



- Elkarriketa: Oskar Fernandez-Capetillo, minbiziaren ikertzailea
- OpenTrad, Babelgo dorreaki aurre egiten
- Kobrea ez omen da betiko

10
14
18

Dosierra:

XII. CAF-Elhuyar sariak “Burdinbideen iraultza”

- Haztegi handiak hirietan, arazo larriak ingurumenean
- Bizkarreko mina sendatzeko mahaia

21
24



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:

Tarifa murriztua

Doan

% 20ko desk.

Altzuste Zeanuri (Bizkaia)

antolatutako ikastaroetan % 10eko desk.

% 10eko desk.

Doan

% 20ko desk.

Mitarte Garai Aretxabaleta (Gipuzkoa)

% 15eko desk.

ZURE IDEIEZ, IRITZIEZ ETA BULTZADAZ GAIN, DIRU-LAGUNTZA ERE OSO LAGUNGARRI ZAIGU GURE PROIEKTUAK GAUZATZEKO. 2006RAKO, 60 €-KO DA URTE OSORAKO LAGUNTZA.

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

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

Elkar ulertzeko

Badakigu informazioaren eta jakintza-aren gizartean hizkuntza-teknologiak garatzea ezinbestekoa dela. Badakigu, halaber, pertsonen eta hainbat gailuren arteko komunikazioa hizkuntza naturalean izango dela. Baina, horrelako tresnek, batez ere, ingeleserako balio dute eta balioko dute. Argi dago gainerako hizkuntzek, eta txikiek batez ere, ahalegin handia egin behar dutela horretara iristeko.

Asko dago ikertzeko eta lan handia dago egiteko. Baina, ez gara hutsetik abiatzen. Euskal Herriko Unibertsitatean aspaldi jabetu ziren horretaz; horren adibide bat da aldizkari hone-tan aurkezten den OpenTrad proiektua.

Eusko Jaurlaritzako Industria Sailak ere, egoera horren aurrean, hizkuntza-teknologiaren alorra estrategikotzat jo eta Hizking21 ikerkuntza-proiektua abian jarri ahal izateko oinarriak ezarri zituen duela lau urte. Lehen urrats garrantzi-tua izan zen. Euskal Herriko Unibers-titateak (IXA eta Aholab ikerketa-tal-deak), Vicomtech eta Robotiker zentro teknologikoei eta Elhuyar Fundazioak eraman dute aurrera. Orain bigarren urratsa prestatzen hasiak gara: Anhitz proiektu estrategikoa aurkeztera goaz.

Bitarte horretan, beste ekimen garran-tzitsu batzuk landu dira instituzioeta-tik: Industria Sailaren Zientzia, Tekno-logia eta Gizarte plana, Kultura Sailaren Kulturaren Euskal Plana eta Hizkuntza Politikarako Sailburuordetzaren 2005-2009 egitasmoa.

Orain, hurrengo hiruzpalau urteetako estrategia eta egitasmo berriak abian jartzeko tenorean gaude; eta Elhu-yarren espero dugu, arlo hau indarrez garatzen jarraitzeko, instituzioek beharrezko ikuspegia edukitzea, eta estrategia eta politikak berrikusi eta garai berrietara egokitzea, hemen iker-tu behar dela garbi edukita—gaitasuna egon badagoelako— eta aitzindari iza-teko aukerari muzin egin gabe. Horrek, gainera, aukera emango digu beste autonomia-erkidegoetara eta Europako herrialde batzuetara zabaltzeko.

Aldi berean, gainerako eragileok (uni-bertsitateak, ikerkuntza-elkarteak eta enpresek) maila berean erantzun behar dugu lanean. Eta fin jardun behar dugu, gainera, ikerkuntza horren transferen-tzia azkartzeko, merkatua sortzeko eta sektorea indartuz joateko.

Dosierra XII. CAF-Elhuyar sariak



• Luma hasi berrien kronika <i>Roa Zubia, G.</i>	02
• Biziaren gidaliburua denontzat <i>Roa Zubia, G.</i>	04
• Saridunekin motzean <i>Rementeria Argote, N.</i>	06
• 1. saria: Burdinbideen iraultza <i>Unzueta Garcia, H.</i>	08
• 2. saria: Zaharrak berri <i>Arbelaitz Ubegun, E.</i>	15
• 3. saria: Arrainak, geneak eta txipak: poluzioaren aurrean adierazteko askatasuna <i>Bilbao Castellanos, E. & Cancio Uriarte, I.</i>	20
• Gazteenentzako saria: Maite haugu, zorion <i>Aristegi Urkia, I.</i>	27

2 Berriak labur

- 26 Jakintza hedatuz**
Urdaibaiko basoen diagnostikoa
Kortabitarte Egiguren, I.

- 28 Zientziaren efemeridea**
Barne-errekuntzako motorra
Imaz Amiano, E.

- 31 Osasuna**
Minbiziari aurrea hartzeko gakoak
Agirre, J.

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

37 Elhuyarren berriak

38 Jakin-mina asetzen

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

- 40 Umore grafikoa**
Fano, D.

- Oskar Fernandez-Capetillo:**
"Saririk inportanteena da gehien gustatzen zaidan horretan egiten dudala lan"
Rementeria Argote, N.

- OpenTrad,**
Babelgo dorreari aurre egiten
Galarraga Aiestaran, A.

- Kobrea ez omen da betiko**
Roa Zubia, G.

- Haztegi handiak hirietan,**
arazo larriak ingurumenean
Galarraga Aiestaran, A.

- Bizkarreko mina sendatzeko mahaia**
Kortabitarte Egiguren, I.

Aldizkariari diruz lagundu dioten erakundeak:



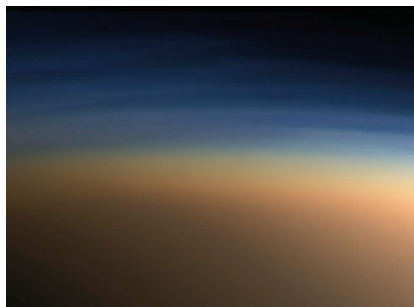
Gipuzkoako Foru Aldundia



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO
KULTURA SAILA

Titango metanoaren jatorria

ESAren *HUYGENS* ZUNDAK BILDUTAKO DATUEN ARABERA, litekeena da lur azpian egotea Titango atmosferako metanoaren jatorria.

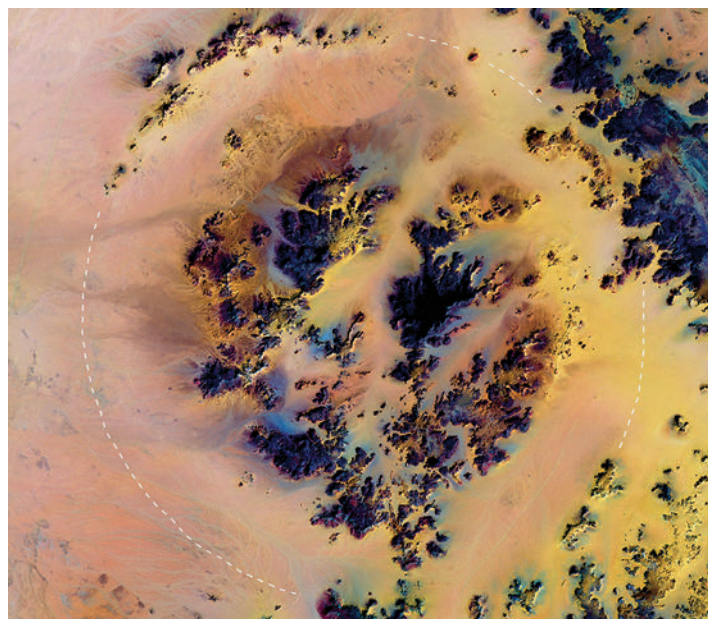


NASA/JPL/SPACE SCIENCE INST.

ESAKo ikertzaileek ereduak egin dituzte *Huygenes*-ek bildu dituen datuetan oinarrituta. Horren arabera, badirudi metanoa harrapatuta dagoela Titango azalaren azpian dagoen izotz moduko batean, eta argiak eragindako prozesu kimikoen ondorioz askatzen dela. Prozesu motela da, baina noizean behin erupzio bolkanikoen antzekoak gertatzen direla uste dute, eta horietan metano likidoa askatzen dela. Orain, *Cassini*-ren tresnen bidez, erupzio horietako bat ikusteko itxaropena dute.

Krater handi bat aurkitu dute Saharako basamortuan

BI ERAZTUNeko KRATER BAT DETEKTATU DU Boston Unibertsitateko El-Baz geologoak satellite-argazkien bitartez. Egiptoko hego-mendebaldean dago, eta orain arte Saharan aurkitu den krater handiena da, 31 kilometroko diametrokoa. Geologoak Kebira izena jarri dio, *handia*. El-Bazek krateraren aztarnak besterik ez du aurkitu, urak eta haizeak higatuta baitago, baina Ilargiko krater bikoitzen tankerakoa dela ikusi du. Geologoek oraindik ez dakite noizkoa zen, baina gutxi gorabehera 1,2 kilometroko diametroko meteorito batek sortu zuela kalkulatu dute.



BUCHS

Ordenagailu kuantikoak, gero eta gertuago

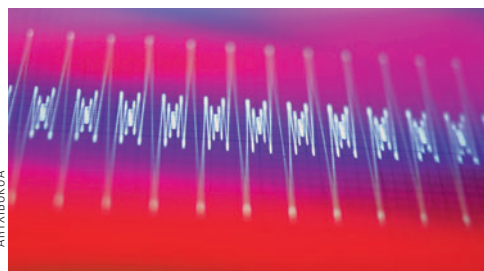
PITTSBURGHEKO UNIBERTSITATEKO —PENNSYLVANIA— IKERTZAILE-TALDE BATEK 10 nanometroko erdieroalea sortu du, germanioa silizioaren gainean txertatuz. Puntu kuantiko izenez ezagutzen diren irla txiki horiek gai dira elektroiei soila gordetzeko.

Aurrerakuntza hori urrats bat gehiago da ordenagailu kuantikoak sortzeko bidean. Izan ere, ordenagailu kuantikoek iraultza ekarriko dute, gaur egungo kriptografia-sistema guztiak hankaz gora jarriko dituztelako eta Schrödingerren ekuazioa askatzeko gai izango

direlako. Baina, horretarako, beharrezkoa da elektroiei bakarrez osatutako bitak eraikitzea, eta hori da, hain zuzen, Pittsburghen egiten ari direna. Elektroia biraka dabil etengabe, bi noranzko posibleetan —erloju-orratzen alde, edo kontra—.

Elektroia biraka dabilen noranzko hori spina deritzo. Behin elektroia puntu kuantikoan txertatuta, elektroien spinak ordezkatzeko du gaur egungo bitaren 0 edo 1 balioa.

Bit kuantikoetan oinarritutako ordenagailuak ikaragarri azkarrak eta eraginkorrak izango dira, mekanika kuantikoaren propietateen arabera, elektroien spinak aldi berean bi balio har ditzakeelako, eta, ondorioz, bit kuantikoak aldi berean 0 eta 1 balioak har ditzakeelako.



ARTXIBOKOA

Landare-hesiak nekazaritzan lagungarri

LANDARE-HESIEK EDO HESKAIEK nekazaritzan duten eragina neurtzea da Nafarroako Unibertsitate Publikoko ikerketa baten helburua. Heskaia zuhaitz eta zuhaixkaz edo landaretza linealez osatutako hesia da.

Hainbat ikerketaren arabera, ona da hesi horiek landatzea landa-lurren inguruan eta bide-bazterretan; izan ere, ekoizpena hobetzen da, haizetik babesten dute eta flora eta fauna lagungarria haztea bultzatzen dute. Ondorioz, biodibertsitatea kontserbatu eta izurrien kontrol-lanetan laguntzen dute.

Gainera, hezetasunari eusten diote, lurraren poluzioa xurgatzen dute, eguzki-entsolaziotik babesten dute eta paisaiaren balioa handitzen dute.

Emaizta horiek, ordea, beste herrialde batzuetako ikerketenak dira, Frantziako eta Erresuma Batuko ikerketenak esaterako, eta, horregatik, NUPeko lan honen helburua da hemen emaitza berak lortzen ote diren ikustea.



NAFARROAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA

Berriak
labur

ASTRONOMIA

Pluton eraztunduna

Litekeena da Plutonek eraztun bat izatea. 2005eko maiatzean Plutonek bi satelite txiki zituela ikusi zuten *Hubble* espazioko teleskopioa erabilita, P1 eta P2. Hala, Pluton, Karon satelite handiak ez ezik, satelite txiki batzuek ere inguratzen dutela ikusi zuten (posible da satelite txiki gehiago aurkitzea aurrerantzean). Bada, sistema hori objektu batek planeta jo eta gero sortu zela uste dute adituek, eta, Pluton inguratuz, hauts eta izotzeko hodei bat ere sortu zela.

BIOKIMIKA

SRY, sexu-gene bat baino gehiago

SRY genea Y kromosoman dago, eta sexuarekin soilik lotu izan da orain arte. Eginkizun nagusia fetua mutiko izateko seinalea ematea da, baina, horretaz gain, lotura du Parkinsonen gaixotasunarekin eta antzekoekin. SRY genea garuneko zeluletan ere espresatzen zela ikusi zuten duela gutxi, besteak beste *substantia nigra* izeneko eremuan. Bada, eremu horretan egin dute ikerketa, eta SRY geneak tiroxina hidroxilasa entzimaren jariatzea kontrolatzen duela ikusi dute. Entzima horrek dopamina neurotransmisorea sintetizatzen du, eta dopamina da, hain zuzen ere, sistema motorraren gaixotasun askorekin zerikusia daukan neurotransmisoreetako bat.

Arrainen esperma sortzeko zeluletatik, obuluak

JAPONIAKO IKERTZAILE-TALDE BATEK OBULUAK LORTU DITU arrainen espermatogonietatik –espermatozoideen zelula aitzindariak–. Haziarekin zer gertatzen den aztertu nahi izan dute laborategiko esperimentuan, gero ondorioak atera ahal izateko zenbait arrain-espeziekin sexua trukatzeko duten ahalmenaren inguruan.

Esperimentuan, arrainen espermatogonia markatzaile fluoreszente batez markatu ostean, arrautzatik atera berri ziren arrain ar zein emeei txertatu zieten sabelaldean. Markatutako espermatogonia horretatik, arrain arren % 39k esperma garatu zuen.

Baina gauza da emeen % 37k obuluak garatu zituela. Gainera, espermatogoniatik garatutako obuluak artifizialki intseminatu zituzten eta emankorrak zirela ziurtatu zuten.

Ikerketak lagunduko du ulertzen nola egiten duten zenbait arrain-espezie tropikalek sexua komenigarritasunaren arabera trukatzeko. Izan ere, arrik inguruan ez dagoenean, eme batzuek sexua aldatu egiten dute, eta ar bilakatzen dira. Era berean, inguruan ar nagusi bat baino gehiago baldin badabil, bakarra izan ezik guztiak eme bilakatzen dira.



ARTXIBEDOKA

Gizakiaren ordulari molekular motela



ARTXIBOKOA

GIZA ESPEZIEAN, BELAUNALDI BATEN ETA hurrengoaren artean dagoen tartea handia da; 20 urtekoa, gutxi gorabehera. Beste primate batzuk gizakia baino lehenago iristen dira heldutasun sexualera, eta, ondorioz, tarte txikiagoa dute belaunaldien artean. Adibidez, txinpantzeak 15 urteko aldea

izaten du belaunaldi baten eta hurrengoaren artean.

Belaunaldien arteko tartea handia izatea giza espeziearen berezko ezaugarritzat dute zientzialariek. Bada, *PNAS* zientzia-aldizkarian argitaratutako artikulu baten arabera, ezaugarri hori nahiko berria da gizakiaren eboluzioan.

Artikuluaren egileek gizakiaren genomaren zati handi bat txinpantzearenekin alderatu dute, eta baita beste primate batzuenekin ere: babuinoa, gorila eta orangutana, hain zuzen. Zehazki, ordulari molekularri begiratu diote. Ordulari

molekularrak genomatan mutazioak zer erritmotan gertatzen diren adierazten du. Mutazio gehienak obuluak eta espermatozoideak sortzean gertatzen direnez, zenbat eta handiagoa izan belaunaldien arteko tartea, orduan eta motelagoa da ordulari molekularra.

Zientzialariek ikusi dute gizakiaren ordulari molekularra gorilarena baino % 11 motelagoa dela. Baina txinpantzearena ere gorilarena baino % 8 motelagoa da. Hau da, nahiz eta belaunaldien arteko tartean dezenteko aldea egon gizakiaren eta txinpantzearen artean, aldea ez da hain nabaria ordulari molekularren abiadurari dagokionez.

Hortik ondorioztatu dute belaunaldien artean halako tarte handia izatea duela gutxi azaldu dela eboluzioan. Gutxi gorabehera, duela milioi bat urte azaldu zela kalkulatu dute ikertzaileek.

Kalkulua bat dator paleoantropologoaren teoriekin. Izan ere, duela 1,5 milioi urteko *Homo erectus* baten aztarnak aurkitu zituzten Kenyan, eta, haren hortza aztertuta, ondorioztatu zuten espezie hura gaur egungo gizakia baino lehenago iristen zela heldutasun sexualera; hain juxtu,

txinpantzearen antzeko epean helden zen. Aldiz, duela 800.000 urteko *Homo sapiens* batekin egin dute azterketa bera Espainian, eta gaur egungoak adina denbora behar zuela ikusi dute.



ARTXIBOKOA

PALEONTOLOGIA

Espezie berriak azkar ordezkatzeko dituzte galdutakoak

Orain arte, fosilak aztertuta, paleontologo eta biologoek uste izan dute 5 eta 10 milioi urte bitartean kostatzen zaiela espezie berriei galdutakoen lekua hartzea. Baina, orain, ekonomian erabiltzen den erregresio-bektoreen metodoa erabiliz ikusi dutenez, baliteke ordezkapen hori berehalakoa izatea. Metodo horiekin, kontuan hartzen dute fosilak dituzten arrokek ez dutela esposizio bera izaten aro geologiko guztietan.

FISIKA

Solidoen atzean dagoenari so

Efektu kuantikoaren bitartez, X izpien efektua eragin dute materia solido batean. Esperimentu horren helburua da, adibidez, pareta baten beste aldean dagoena ikusi ahal izatea; baina, oraingoz, laborategian prestatutako kondizioetan bakarrik lortu dute. Horretarako, materiaren eta argiaren ezaugarri kuantikoekin jokatu dute zientzialariek, materiaren uhin-izaera anplifikatuz eta kontrolatuz.

Ikerketa batek eskalatzaileak errugabetzen ditu

HAINBAT IKERKETATAN FROGATU DUTENEZ, eskalatzeak kalte egiten die haitzetako bizidunei. Alabaina, orain ikusi dute eskalatzeak ez duela uste bezainbesteko kaltea eragiten eskalatze bideen mikrohabitaten ezaugarriak kontuan hartuz gero.

egoten dela ikusita, aldeia eskalatzaileek eragiten dutela ondorioztatu izan dute.

Oraingo ikerketan, baina, aintzat hartu dute eskalada-bideen mikrohabitata: malda, irtenguneak... Parametro horiek kontuan hartu gabe, aurreko ikerketen pareko ondorioa



ARTXBOKOA

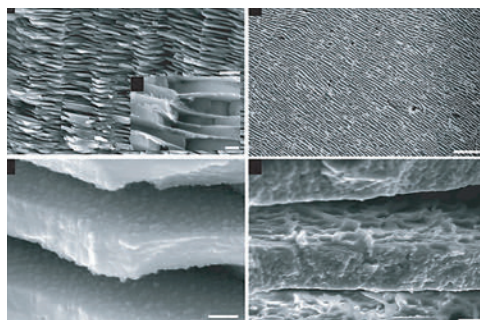
Ikerketa AEBetako Niagarako haitzetan egin dute; hain juxtu, eskalada kaltegarria dela frogatzen duten ikerketa dezente egin dira lehendik han. Horietako askotan, eskalatzaileek erabilitako bideetan dagoen landaretza eta inguruko haitzetakoa alderatu dute; bideetan kanpoan baino landare eta liken gutxiago

atera dute. Aldiz, mikrohabitataren ezaugarriak aintzat hartuta, ikusi dute landaretzaren urritasuna lekuaren ezaugarriekin erlazionatzen dela batik bat. Hori dela eta, lehen egindako ikerketak berriz aztertzea proposatzen dute azkenekoaren egileek, emaitzak bestelakoak izan daitezkeelakoan.

Egitura zeramiko berria itsasoaren izoztea eredu hartuta

ITSASOKO URAREN IZOZTE-PROZESUA EREDU HARTUTA, material zeramiko oso gogor eta trinko bat egin dute AEBetako Lawrence Berkeley laborategiko ikertzaileek.

Lehenengo, zeramika-hautsa esekiduran jarri zuten uretan; eta ura izotzu egin zuten izozte-abiadura eta noranzkoa kontrolatuz. Hala, zeramika-partikulak izotzetan harrapatuta geratu ziren. Izotza lurrundu eta egitura porotsu bat geratu zen, aldamioa. Bukatzeko, aldamio haren poroak polimero organiko batekin bete zituzten —metalen bat ere erabil omen daiteke—.



S. DEVILLE, E. SAIZ, R. K. NALLA, A. P. TOMSIA

Lortutako materiala gogorra, trinkoa eta dentsoa da; eta, horretaz gain, prozesua era kontrolatuan egiten denez, egitura zeramiko horren ezaugarriak alda daitezke behararen arabera.

Berriak labor

Berriak labor

aldizkariak euskaraz
guztion neurria

Igo gure trenera!



Asteroko bidaia,
zientzia eta
teknologiaren
mundura.

NORTEKO FERROKARRILLA

Balea perversa generoko barraskiloek hegan egiten dute

BALEA PERVERSA GENEROKO BARRASKILOEK bidaia luzeak egiten dituzte hegaztien zangoetara itsatsita. Barraskilo horiek Europan garatu ziren arren, munduko beste hainbat lekutan topatu dituzte haien ahaideak.

Europatik oso urrun topatu dituzte *Balea perversa*-k. Urrunen, Azore uharteetan. Hango Tristan da Cunha irlan, generoa zortzi espezieetan banatu da. Horrek esan nahi du duela denbora asko iritsi zela barraskiloa irla hartara, hots, gizakia hara iritsi baino askoz lehenago. Itsasontzietan barraskiloak garraiatu izanaren hipotesia baztertuta dago, beraz, eta, horren partez, indarra hartu du bektore-lanak txoriek egin izanaren hipotesiak. Izan ere, *Balea perversa* espezieko barraskiloek ezohiko lerre itsaskorra dute, eta horrek aukera ematen die hegaztien zangoetara itsasteko.



ARTXIBOKOA

Hipotesi berri horrek azalduko luke, gainera, nola barraskiloek joan eta etorriko bidaia egin duten, Europatik Azoreetara, eta, atzera, Europara. Ikertzaileak ondorio horretara iritsi dira barraskiloen mitokondriako DNA aztertuta.

Barraskilo bidaiari horiek izugarri distantzia luzeak egiten dituzte, inondik inora, kontuan hartuta zango bakarra dutela. Zenbait landarek, distantzia luzeak egiteko, ur-korronteak, haizea edo beste animalia batzuk erabiltzen dituzte, baina hori ez da horren ohikoa animalia-erreinuan.

Minbiziaren aurkakoa, progeria gelditzeko

FARNESILTRANSFERASA ENTZIMAREN INHIBITZAILEAK (FTI) zenbait minbizi sendatzeko erabiltzen dira. Orain, progeriaren aurka onuragarriak izan daitezkeela frogatu dute UCLAko ikertzaileek.

Progeria oso gaixotasun arraroa eta bitxia da. Munduan 50 bat pertsonak dutela kalkulatzen dute, eta horiek denak erlojuaren aurka borrokatzen dira. Izan ere, gene batean duten mutazio baten ondorioz, zahartzaroan ohikoak diren sintomak azaltzen dituzte oso txikitatik: zimurrak, ile bakanak... Horretaz gain, bestelako asaldurak ere izaten dituzte, eta nerabezaroan hiltzen dira.

Gene hori mutaturik izateak sortzen dituen akatsetan eragiten du FTIk.

Orain arte, minbizi batzuk tratatzeko erabili izan da, eta, toxikotasun txikia duenez, badago umeei ematea.

Ikerketa saguekin egin dute, eta ikusi dute FTIk osteoporosia, hazkunde motela eta indar-galera prebenitzen dituela. Areago, 20 asteko tratamenduan, tratatutako 13 saguetatik bakarra hil zen. Aldiz, tratamendurik jaso ez zuten 14 saguetatik 6 hil ziren denbora horretan. Noski, gizakietan probatzerako denbora eta ikerketa gehiago beharko dira, baina itxaropenerako bidea ireki dute.



PROGERIAREN IKERTARAKO INSTITUTUA

Berriak
labur

TEKNOLOGIA

EAEko lehenengo abionikako proiektu estrategikoa

Hegatek proiektua abiatu du Teknologia Aeronautikoen Zentroak beste zenbait erakunde eta enpresarekin elkarlanean. Proiektuaren helburua da abionikaren (industria aeronautikora aplikatutako sistema elektronikoen) alorrean lan egiten duten euskal enpresak nazioartean ezagutaraztea. Besteak beste, komunikazio-sistemen, nabigazioaren, instrumentazioaren eta radarren inguruko lana egingo dute.

BOTANIKA

Nafarroako belar txar arruntenak

Nafarroako belar txarren espezierik ohikoena eta horiek kontrolatzeko moduak ikusgai jarri dituzte Nafarroako Unibertsitate Publikoko herbarioaren web orrian www.unavarra.es/servicio/herbario. Hain zuzen ere, 36 familiatako belar txarren 117 espezieri buruzko informazioa dago web orrian.

Mineralak eta elektrizitatea, hozteko

CAMBRIDGEKO UNIBERTSITATEKO IKERTZAILEEK frogatu dute mineral batek efektu elektrokloriko handia duela. Ondorioz, hainbat aplikazio interesgarri izan ditzake mineral horrek.

Zehazki, ondo ezagutzen den PZT materialaren aldaera bat da. PZTa solido kristalino gogor bat da, eta piezoelektrikoa da, hau da, presionatzen bada, eremu elektriko bat sortzen du bere baitan. Horrek baliagarri egiten du soinua elektrizitate bihurtzeko eta alderantziz, eta horrexegatik erabiltzen da zenbait mikrofonotan eta ultrasoinuetan oinarritutako teknologietan.

Orain, berriz, perovskita PZT materiala probatu dute, eta elektroklorikoa dela ikusi dute. Horrek esan nahi du hoztu egiten dela eremu elektriko bat ezarri gero.

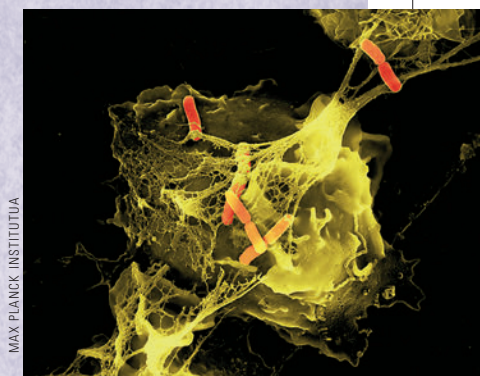
PZTk ere badu ezaugarri hori, baina besteak baino askoz ere apalagoa. Hain zuzen ere, 25 volt ezarrita, 12 °C hozten da; orain arte ezagutzen zen material elektrokloriko onena, aldiz, 2,5 °C besterik ez da hozten, 750 volt ezarrita.

Ezaugarri horri esker, egokia izan daiteke txipetan eta zirkuitu elektrikoetan aplikatzeko, baina horretarako hobetu egin behar dute. Izan ere, 220 °C-an du efektu hori, eta giro-tenperaturan lortzea da orain ikertzaileen helburua.



ARTXIBOKOA

DNA, babeserako sareen osagai



MAX PLANCK INSTITUT FÜR PHYSIK

INFORMAZIO GENETIKOAREN
GORDAILU IZATEAGATIK
da ezaguna DNA. Ez da hori,
ordea, DNAREN funtzio
bakarra, immunitate-sisteman
ere parte hartzen baitu.
Azkenaldian, ikertzaileak
pausoak ematen ari dira
parte-hartze hori ulertzeko.

2004an, Max Planck
Institutuko ikertzaileek lan bat
argitaratu zuten *Science*
aldizkarian. Gorputza mikroorganismo
patogenoetatik babesteko, ordura arte
ezagutzen ez zen mekanismo bat
erabiltzen zutela neutrofiloek azaldu
zuten artikuluan. Neutrofiloak
immunitate-sistemaren zelula
espezializatuak dira, eta, ikertzaileek
frogatu zutenek, gai dira erasotzaileak

harrapatzeko sareak jaurtitzeko.
Sare horiek DNAz eta proteinaz
daude eginda.

laz, berriz, Minnesotako Unibertsitateko ikertzaileek ikusi zuten ernalketan neutrofiloei beren DNA erabiltzen dutela esperman dauden mikroorganismoak harrapatzeko. Espermatozoideak ere harrapatzen ditu, baina horiek DNA suntsitzen duen entzima bat dute, eta, beraz, saretik askatu egiten dira. Ustez, DNA gehiegi izateagatik gertatzen dira hainbat antzutasun-kasu.

Ikertzaileek galdera asko dituzte oraindik erantzuteko. Besteak beste, jakin nahi dute nola ateratzen den nukleotik eta ea gaixotasun autoimmunekin erlaziorik ba ote duen.

ELHUYAR

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

Izen-deiturak

Helbidea

Herria Posta-kodea

h. elektronikoa	Jaiotza-urtea
------------------------	----------------------

IFZ/ENA zk. Telefona

Zergatik harpidetu zara?

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

Lanbidea

Ordaintzeko era

VISA-zk. | | | | | | | | **Epe-muga** _____

Sinadura

Bankua edo aurrezki-kutxa

Kontu-korrontea/libreta

(20 digituak ipini. arren) Entitatea Sukurtsala K.D. Kontu-zenbakia

2006ko harpidetza-saria (11 ale)	Euskal Herria eta Espainia: 42 euro	Gainerako herrietan: 63 euro
---	-------------------------------------	------------------------------

ELHUYAR fundazioa

Zelai Haundi, 3. Osinalde Industrialdea. 20170 Usurbil (Gipuzkoa).
tel. 943 36 30 40. Faxa: 943 36 31 44.
h.e.: izaro@elhuyar.com <http://www.elhuyar.org>

Harpidetuz gero,



Kioskoetan baino % 10 merkeago

Elhuyarren gainerako produktuak % 20 merkeago



*harpidedun partikularrentzat bakarrik



ELHUYA
komunikazio

Ugaztun bat jurasikoko uretan igeri

KASTOREAREN ETA IGARABAREN ANTZEKO UGAZTUN BATEN FOSILA AURKITU DUTE. Orain arte aurkitu izan den uretako ugaztun baten fosilik zaharrena da. Ehun eta hirurogeita lau milioi urte ditu eta Txinako paleontologia-museo batean

topatu dute. *Science* aldizkarian eman dute aurkikuntza horren berri.

Fosilean eskeletoa ia osorik dago, eta, itxurari erreparatuta, *Castorocauda lutrasimilis* izena jarri diote ugaztun iledun horri. Izan ere, izenak adierazten du kastore-buztaneko igarabaren antzeko ugaztuna zela. Ohiturak ere igarabaren antzekoak izango zituela uste da: uretan egingo zuen bizitzaren zati handi bat, eta arrainekin elikatuko zen gehienbat.

Ugaztunen eboluzioaren historia korapilatsua da eta adarrez josia dago.

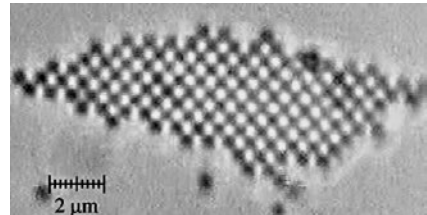
Dirudienez, *C. lutrasimilis* horren ahaide-talde bat izan zen gaur egungo ugaztun guztiak eman zituena; espezie horren adarra, aldiz, galdu egin zen.



M.A. KLINGER / CMNH

Argia lotailu

NANOESKALAN, BI DIMENTSIOKO PARTIKULA-MULTZO BAT OSATU DUTE ARGIA erabiliz partikulak elkarri lotzeko. Britainia Handiko Medikuntzaren Ikerketarako Institutuko ikertzaileek egin dute aurkikuntza.



C. BAIN

Zientzialari britainiarrek honako hau egin zuten: gainezarritako bi laser-izpi zuzendu zituzten siliziozko prisma batera angelu jakin batekin (eremu ebanesenteak bakarrik jotzen zuela prismaren atzealdeko espazioa); gero, poliestirenozko (300-600 nm-ko esferak) ur-disoluzio tanta bat jarri zuten prismaren gainean, eta esferak bi dimentsioko egitura horretan antolatatu ziren berez-berez.

Aurpegi osoaren transplantea egiteko ordua heldu da

ESTATU BATUETAKO ZIRUJAUJEK ikerketa-sorta bat kaleratu dute, aurpegi osoaren transplantea nola egin argitzen duena. Berriki, Frantzian egin dute lehenengoz aurpegi erdiaren transplantea, eta, orain, aurpegi osoarekin ausartzeko ordua heldu zaie zirujau plastikoei.

Lehen, aurpegiaren transplantea zatika egiten zen eta hainbat egun irauten zuen. Aurpegi berriaren gainean azal-zatiak bata bestearekin josi behar

izateak, ordea, oso itxura txarra uzten zion pazienteari. Operazioaren ondorioz aurpegi berria orbainduta

geratzen zen, eta azal-zatiak ez zetozen bat. Gainera, gisa horretako operazioetan, aldatu beharreko azala

ordezkatzeko ezin da gorputzeko beste leku bateko azala erabili, ez baitauka ez testura bera, ez eta kolore bera ere.

Orain, zirujauak gai izango dira aurpegi osoa zati bakarrean ordezkatzeko, 11 eta 15 ordu bitartean iraungo duen operazioaren bidez. Operazioak zenbat denbora iraungo duen zenbatesteko eta teknika bera garatzeko, aurretik gorpuekin egin dituzte saiakerak.



ARTXIBOKOA

Oskar Fernandez-Capetillo:

“Saririk inportanteena da gehien gustatzen zaidan horretan egiten dudala lan”

Rementeria Argote, Nagore

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Bilbotarra. 31 urte. Swiss Bridge saria jaso du minbiziaren esparruan egin dituen ikerketengatik. Oskar Fernandez-Capetillo da ikertzaile gazte hau. Han eta hemen ibili da ikerketan, eta, orain, Madrilan egiten du lan, Onkologia Ikertzeko Zentro Nazionalean (CNIO); ezegonkortasun genomikoaren laborategiaren burua da han. Ez da geldirik egotekoa, baina une batez geldiarazi, eta minutu batzuk egin ditugu elkarrekin solasean.

Oso esparru zehatzari lotu zatzaizkio beti: minbiziaren ikerketari. Zergatik minbizia?

Nik oso argi neukan minbiziari buruz egin nahi nuela ikerketa. Beste ikertzaile askori gertatzen zaien bezala, inportanteena norberaren kontu pertsonalak dira. Eta, nire kasuan, inguruko jende askotxo eraman du minbiziak. Ikertzaile izan behar nuela ere argi neukan, oso kurioa naiz eta; beti daukat zerbait buruan, galderaren bat. Bada, ikertzaile izan behar nuen, minbizia aukeratu nuen gaitzat.

Urriaren 18an Zurich-en izan zinen Swiss Bridge saria jasotzen. Zer sari da hori?

Swiss Bridge berez da Europa mailan minbizia ikertzen duten erakunde nazional guztien artean osatzen duten beste erakunde bat, eta urtero ematen du sari hori. Europako ikertzaileen curriculumak jasotzen dituzte horretarako; eta, beraz, curriculumak da saritzen dutena.



CNIO

Irakurri dugunez, saria honengatik eman dizute: “tumoreen ezabaketan e2f1 geneak duen funtzioa ikertzeagatik”.

Hori ez da guztiz zehatza. Saria, izatez, Washingtonen egin-dako lanarengatik da: minbiziaren histonek duten funtzioa ikertzeagatik.

Ikertketan inor ez da aberasten, noski; eta saria ikertzen jarraitzeko eman zidaten. Eta ikerketa beste proiektu honetan egingo dut, e2f1 genearen ikerketan, hain zuzen ere. Horretarako eman zidaten saria.

Dena dela, niretzat saririk inportanteena da gehien gustatzen zaidan horretan egiten dudala lan, eta gauzak oso ondo doazela.

Biokimika-ikasketak eta doktoretza EHUKo Zientzia eta Teknologia Fakultatean, genetika-laborategian, egin eta gero joan zinen Washingtonera doktoretza ostekoa egitera. Hiru urte egin zenituen han. Hango ikerketa zer zen?

Ikerketa inportanteenak han egin nituen. Badakigunez, gure informazio genetikoa DNA molekulatan dago; baina DNA molekula hori ez dago biluzik, nolabait esateko. DNA beste konposatu batzuek babesten dute, proteina batzuek. Konposatu horiek histonak dira.

“ikerketan ez da inor aberasten, noski; eta minbiziaren ikerketako Swiss Bridge saria ikertzen jarraitzeko eman zidaten”

Badakigu histonek DNA babesten dutela. Baina uste zen funtzio estrukturala bakarrik zutela: DNA trinkotu, mihiztatu eta horrelakoak egiten zituztela. Baina guk ikusi genuen ez direla osagai pasiboak, baizik eta DNAREN babes aktiboa egiten dutela.

DNA apurtzen denean, histonek DNA konpontzen laguntzen dute, bere aurreko konfiguraziora eramaten dute. Nire ustez oso inportantea izan zen aurkikuntza hori, zeren histonek beste funtzio bat dutela ikusi genuen, lehen ezagutzen ez zena.



2005eko urriaren 18an Zurich-en jaso zuen Oskar Fernandez-Capetillok minbiziaren ikerketan jarraitzeko Swiss Bridge saria.

Horren ondoren, ikertzen jarraitu genuen. Kontuan izanda mutazio bat gene baten aldaketa dela, eta histon horiek DNAREN konponketan parte hartzen dutela, ikusi genuen minbizia gara daitekeela histonetan mutazioak metatzen direnean. Bide horretatik joan zen, gutxi gorabehera, han egindako ikerketa.

Gaur egun Madrilgo Onkologia Ikertzeko Zentro Nazionalen zaude, ezegonkortasun genomikoaren laborategiaren burua zara han. Zer da ezegonkortasun genomikoa?

Minbizi-zelulek daukaten ezaugarri bat da ezegonkortasun genomikoa. Gure DNA, gure informazio genetikoa gordetzen duen molekula hori, kromosometan dago, kromosoma-egitura du. Zelula normal guztiek kromosoma-kopuru jakin bat eta egitura jakin bat daukate; gure kasuan, adibidez, 23 kromosoma-pare. Bada, minbizi-zelulek —hori unibertatsala da— pandemonium bat izaten dute: kromosomak apurtuta egoten dira, edo elkarrekin fusionatuta... Oro har, horri guztiari deitzen zaio ezegonkortasun genomikoa; kromosoma guztiak hankaz gora daudela, alegia. ➔



Minbizi-zelulek gutxienez ezaugarri bat dute komunean: kromosomak (irudian zelula osasuntsu batenak) nahas-nahasean agertzen dira, batzuk apurtuta...

J. ADES / NHGRI



E2f1 genearekin ari zarete lanean. Zer funtzio dauka gene horrek ezegonkortasun genomikoaren barruan?

Oraindik oso gutxi dakigu. Esan dudan bezala, sariaren dirua hori ikertzeko da, eta hasi berriak gara. Gure tesia da ezegonkortasun genomikoak nolabait e2f1 genea aktibatu egiten duela, eta zelulak e2f1 genea erabiltzen duela adierazteko zelula horretan arazo bat dagoela. E2f1 genea espresatzen bada, zelula hil egiten da. Seinale bat da.

“gure ideia zuzena bada, e2f1 geneak kontrolatzen du minbizian zelulak deuseztatzeko prozesua”

Sinplifikatuz, guk uste dugu e2f1 genearen bidez eliminatu egiten direla ezegonkortasun genomikoa pilatzen duten zelulak. Gure tesia da e2f1 genea falta denean edo e2f1 genean mutazioak daudenean, minbizi gehiago izaten direla, minbizi-zelulak ez direlako deuseztatzen. Eta hori da, hain zuzen ere, ikertu nahi duguna.

Eta, praktikan, nola egin behar duzue hori?

Bada, saguekin ikertuko dugu, eta biologia molekularra eta estrukturala ere landu behar ditugu; beraz, ikuspegi piloa hartuko dugu aintzat. Saguekin ikerketa egiteak informazio asko ematen du. Adibidez, sagu baten zelulek ezegonkortasun genomikoa izan dezaten eragin daiteke. Hori eginda tumoreak ateratzen direla badakigu.

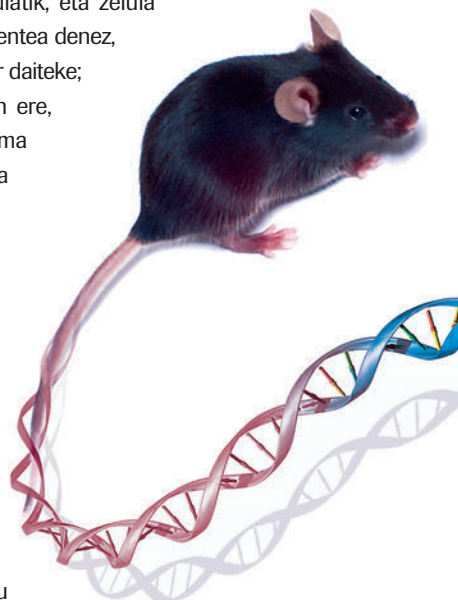
Printzipioz, gure ideia zuzena bada, e2f1 gene horrek kontrolatzen du prozesua, zelulak deuseztatzea, alegia. Beraz, e2f1 ez daukan sagu bati ezegonkortasun genomikoa eragiten bazaio, printzipioz, tumore askoz gehiago sortuko zaizkio.

Horretarako, e2f1 genea kendu beharko diozue saguari. Nola kentzen zaio gene bat sagu bati?

Ez da erraza. Gure munduan *knockout* izenez ezagutzen den teknika erabiltzen da. Saguaren zelula amekin egiten da lan: zelula amen genoma manipulatzeko da gene hori kentzeko; eta badaukaguru tresnak hori egiteko. E2f1 genea kentzen da zelulatik, eta zelula ama printzipioz pluripotentea denez, organismo heldu bat sor daiteke; eta hori da, hain zuzen ere, egiten dena, zelula ama bati genea kendu, eta hortik sagu osoa ‘berregiten’ da, sagu berri bat egiten da.

Dena dela, gero, saguetatik gizakira egin behar da jauzi. Saguak eta gizakiak ez gara berdinak.

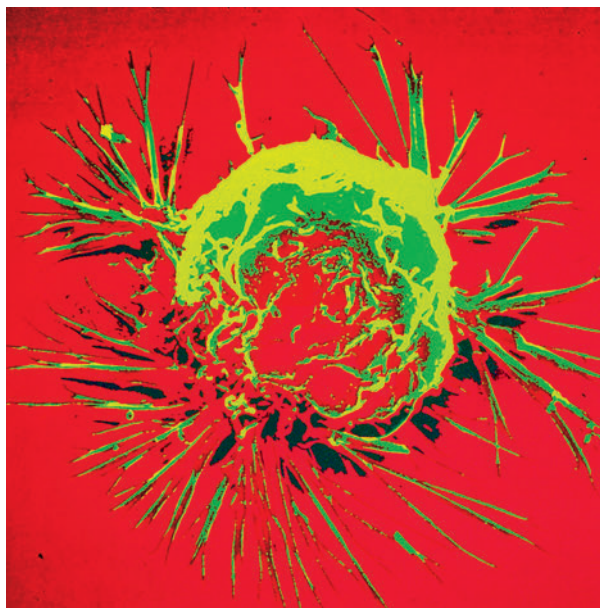
Oraingoz, gure eredu biologikorik inportanteena sagua da. Sagua eta gizakia gaur-za bera ez direna argi dago. Baina askotan baliozkotzen dira gizakietan aurrez saguekin egindako ikerketak. Egia da kasu batzuetan ez dela betetzen. Batzuetan saguetan oso ondo funtzionatzen duen tratamendu batek, minbizi kentzen duen batek adibidez, ez du emaitza bera ematen gizakian. Baina beste eredu bat bilatzen dugun artean...



Gaur egun, minbizi-mota batzuk sendagarriak dira garaiz hautemanez gero. Zuk uste duzu iritsiko dela eguna minbizi-mota guztiak sendatu ahal izango direna?

Nik baietz uste dut. Are gehiago, uste dut neuk ikusiko dudala minbizi guztiak, ez dakit guztiz sendatzen, baina bai gaixotasun kroniko bihurtzen. Agian ez bost-hamar urtean, baina bai hogeita bost edo hogeita hamar urte barru.

“uste dut neuk ikusiko dudala minbizi guztiak, ez dakit guztiz sendatzen, baina bai gaixotasun kroniko bihurtzen”



Minbizi-zelulak tratatzeko oso erresistenteak dira, oso arin mutitzen dutelako.

Zein da orain dagoen zailtasun handiena? Non dago gakoa?

Zailtasunak ez dira asko aldatu azkeneko hamar urteetan. Nire ustez, orain dagoen arazoa —eta beti egon dena— filosofikoa da. Jendeak beti uste izan du minbizia senda daitekeela gene baten kontra egindako botika batekin. Eta ideia hori oraindik ere indarrean dago. Ikerketa handienak bide horretatik doaz: e2f1-en inhibitzaileak edo beste proteina baten inhibitzaileak bilatzen dira.

Baina, nire ikuspuntutik, hori estrategia posible bat izan daiteke minbizi espezifiko batzuetan, eta kondizio jakin batzuetan... Baina falta dena da minbizi guztiek daukaten zerbaitei komuna aurkitu eta horren kontra joatea, eta ez gene partikularren kontra. Ezen minbiziaren ezaugarrietako bat da minbizi-zelulek mutazioak oso arin metatzen dituztela; orduan, demagun minbizi bat deuseztatzeke e2f1 geneari eraso egiten zaiola, eta zelulen % 99 kentzen direla. Gertatzen den % 1 hori mutazioak metatzen hasten da berriro, eta beste mekanismo batzuk bilatzen ditu berriro ere beste minbizi bat garatzeko, e2f1-ekin loturarik ez duten mekanismoak.



Beraz, estrategiak orokorragoa izan behar du, gene-talde bati edo eragiten diona, adibidez?

Nire ustez, gene-talde baten kontra baino gehiago, printzipio biologiko baten kontra egiteak izan behar du estrategia. Pasatu den urtean, 2005ean, bi edo hiru artikulu argitaratu ziren, niretzat oso inportanteak. Lehen esan dugunez, ezegonkortasun genomikoa minbizi-zelula guztiek dute. Eta oso inportantea da, ez bakarrik minbizi-zelula guztiek ezegonkortasun genomikoa dutela, baizik eta gure gorputzeko beste zelulek ez dutela.

Bada, artikulu horietan azaltzen ziren ikerketetan etekina aterazi zioten horri: diseinatu zuten entsegu bat ezegonkortasun genomikoa metatzen zuten zelulak eliminatzeko. Eta, horrela, oso emaitza ikusgarria lortu zuten (eta hedabideetan agertu ere ez zen egin): bularreko minbizia hil zezaketen botika batekin, eta bularra ukitu gabe utzi, saguetan.

Nire ustez, ikaragarritzkoa izan zen. Eta jendeak ez zion arreta handirik jarri, nahiz eta aldizkari garrantzitsu batean argitara eman zen, *Nature* aldizkarian.

Mirariaren zain ote gaude?

Hori ez da zientzian bakarrik gertatzen. Gizaki guztiak berdina gara: botila erdi-hutsik ikusten dugu. Baina jendea esaten badiozu, adibidez, haurren leuzemia-kasu guztiak edo % 90 sendatu egiten direla, ez dio garrantzirik ematen. Eta orain dela 30 urte ez zen hori gertatzen, guztiak hiltzen ziren. Aurrerapausoak ematen dira, bai. Baina norberaren kasuan ez badu funtzionatzen... □

OpenTrad, Babelgo dorreari aurre egiten

Galarraga Aiestaran, Ana

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Euskara, katalana, gaztelania eta galiziera; lau hizkuntza horiek bat egiten dute sistema batean: OpenTrad itzulpen automatikoko sistema. Testuak eta web orriak gaztelaniatik euskarara, galegora eta katalanera automatikoki itzultzeko aukera ematen du, bai eta galegozko eta katalanezko testuak gaztelaniaz jartzekoa ere. Gainera, kode irekian garatu dute sistema. Elkar ulertzeko, oztoporik gabe.

EL PERIÓDICO DE CATALUNYA BI HIZKUNTZATAN KALERATZEN DUTE EGUNERO: gaztelaniaz eta katalanez. Hori egiteko, ez dute langile-kopuru bikoitza, edo langileek ez dute ordu-kopuru bikoitza ematen lanean, beste egunkariekin alderatuta. Haien sekretua itzultzaile automatiko bat da. Kazetariak gaztelaniaz idazten dute egunkaria, eta, segidan, itzultzaile automatikoak katalanez jartzen du. Hainbat zuzentzailearen artean testua zuzentzen dute, eta prest dago kalera ateratzeko, gaztelaniazkoarekin batera.



A. GALARRAGA

Itzultzaile automatikoen balioa erakusteko adibide esanguratsua da *El Periódico de Catalunya*. Egunkariak duen itzultzailea, gainera, ez da gaztelaniatik katalanera itzultzeko dagoen bakarra, beste hainbat adibide ere badaude. Esate baterako, Alacanteko Unibertsitateak interNOSTRUM sortu zuen Caja de Ahorros del Mediterráneoarentzat. Bi noranzkoetan egiten du itzulpena, eta,

orain, izen bereko web gunean doan erabiltzeko aukera ematen dio edonori. Hori bai, gehienez ere 16.384 karaktereko testuak onartzen ditu.

Horretaz aparte, estatu espainiarrean badago galegotik gaztelaniara itzultzeko itzultzaile automatiko bat, baina oso produktu itxia eta mugatua da. Eta euskaraz, zer? Orain arte, ezer gutxi.

EHUko Informatika Fakultateko IXA taldekoak ari ziren ingelesetik euskarara itzultzeko sistema automatiko bat garatzen, baina ez zuten nahi bezain azkar egiten aurrera.

Horixe zen egoera duela bizpahiru urte. 2004an, baina, OpenTrad garatzeko egitasmoa abiatu zen. Izan ere, IXAkoek ezagutzen zituzten interNOSTRUM garatu zuten ikertzaileak, eta Eleka Ingeniaritza Linguistikoak eta IXAk elkarrekin egiten dute lan. Galizian antzeko lanetan ari zirenekin batu ziren, eta kode irekiko itzulzaile automatikoa sortu nahian hasi ziren, Espainiako Industria, Turismo eta Komertzio Ministerioaren diru-laguntzari esker.

Elekako Iñaki Arantzabalen esanean, bi mailatako helburuak definitu zituzten hasieratik: “batetik, galegoa-gaztelania eta katalana-gaztelania bikoteentzat itzulzaile automatiko ona, azkarra eta kode irekikoa lortu nahi genuen,

eta, bestetik, gaztelaniatik euskarara itzultzeko prototipoa. Kontuan izan behar da hizkuntza guztien abiapuntua ez zela berdina: gaztelania-katalana bikotea nahiko aurreratua zegoen, eta, beste muturrean, gaztelaniatik euskarara automatikoki itzultzeko, ia dena egiteko zegoen”.

“hizkuntza erromanikoen arteko itzulpena askoz ere errazagoa da, euskara tartean denean baino”

Hurbilekoak, azaletik

Horretan, noski, eragin handia du hizkuntzen artean dagoen aldeak. Begibistakoa da elkarrengandik askoz ere

Partaideak eta lan eta arduren banaketa

Eleka Ingeniaritza linguistikoa, S.L.: koordinatzailea eta sistema guztien integrazioaren arduraduna.

Alacanteko Unibertsitateko Transducens taldea:

Apertium motorra garatzea.

EHUko IXA taldea: Matxin motorra garatzea.

Kataluniako Unibertsitate politeknikoa: gaztelaniaren analisia eta katalanaren baliabide linguistikoak.

Vigoko Unibertsitatea: galegoaren baliabide linguistikoak.

Imaxin Software enpresa: galegoaren atalaren egiaztapena.

Elhuyar Fundazioa: euskararen atalaren egiaztapena eta euskarazko baliabide linguistikoak.

hurbilago daudela gaztelania, galegoa eta katalana, euskara horietako edozeinetatik baino. Ondorioz, askoz ere errazagoa da hizkuntza erromanikoen arteko itzulpena egiteko sistema on bat lortzea, euskara tartean denean baino.

Hori dela eta, OpenTradek itzulpen automatikoko bi motor ditu, bat hizkuntza erromanikoen arteko itzulpenetarako, Apertium, eta bestea gaztelaniatik euskarara itzultzeko, Matxin.

Biak ere hizkuntzaren erregelatan oinarritzen dira. Izan ere, itzulpen automatikoa egiteko hainbat bide daude, baina bi dira nagusiak: aurretik itzulita dauden testu-bildumetan, hau da, corpusetan, oinarritzen direnak, eta erregela linguistikoetan oinarritutakoak —hitzen ordena esaldian, deklinabidea, aditzak...—.

IXAko Iñaki Alegriak azaldu duenez, “erregela linguistikoetan oinarritutako sistemek hiru fasetan egiten dute lana. Aurrena jatorrizko testuaren analisi sintaktiko-morfologikoa egiten dute, gero beste hizkuntzarako transferentzia gauzatzen dute, eta, azkenik, bigarren hizkuntza horretan sortzen dute testua”.

Hizkuntza erromanikoen arteko itzulpena egiteko, transferentzia azalekoa izanda ere, emaitza onak lortzen dira. InterNOSTRUMek horixe egiten du,



Lñaki Alegria, IXA taldeko koordinatzailea: “Arazo handiena anbiguotasuna da”

EHUko Informatika Fakultateko IXA taldeak izan du gaztelaniatik euskarara itzultzeko motorra garatzeko ardura. Ondorioz, ondo baino hobeto dakite zein diren zailtasun nagusiak.

Lñaki, zuei egokitu zaizue lan zailena?

Egia esan ez da erraza, batez ere hizkuntza erromanikoen arteko itzulpenarekin alderatuta. Katalanak gu baino aurreratuago zeuden arlo horretan. Bazuten oinarri sendo bat, eta, gainera, nahikoa dute azaleko transferentzia egitearekin, ahaidetutako hizkuntzen arteko itzulpena egiten ari baitira.

Gure kasua oso bestelakoa da. Egia esan, gu ere ez gara hutsetik abiatu; urteak daramatzagu gai hau ikertzen eta lantzen, eta, gainera, FreeLing-en ere oinarritu gara.



E. CARTON

Zer da FreeLing?

FreeLing gaztelaniarako analizatzaile bat da, Kataluniako Unibertsitate Politeknikoak sortua. Analizatzaile horrek zuhaitz sintaktiko osoa egiten du, euskara itzultzeko ez baita nahikoa azaleko analisisa. Esaldiaren barruko elementuen ordena oso bestelakoa da, eta, horregatik, zuhaitz osoa egin behar du, gero transferentzia egin eta esaldia euskaraz zuzen eraiki ahal izateko.

Sintaxiak edo joskerak ez ezik, lexikoak ere emango dizkizue buruko minak...

Noski. Beste hizkuntzak antzekoak dira, baina euskararen eta gaztelaniaren artean askoz ere adiera anbiguo gehiago daude. Gaztelaniazko hitz batek euskaraz bi adiera edo gehiago izan ditzake, eta arazoa da aukeratu egin behar dela. Zailtasun lexiko-semantikoa dago, beraz. Eta gero dago zailtasun morfologikoa; alegia, gaztelaniazko preposizioetatik, kasua aukeratu behar da euskaraz.

Adibide bat ematerik bai?

Betiko adibidea jarriko dizut: *zapatos de piel de señora*. Larrua norena da? Makina batentzat, larrua emakumearena izan daiteke; hori arazo sintaktikoa da. Gainera, zer da *de* hori: nondik, nongo, noren, aposizioa? Euskararen kasuarekiko, beraz, anbigua da. Horretaz aparte, *piel* izan daiteke *larrua* edo *azala*, eta makinak *azala* aukeratzen badu, gaizki dago.

Horiek dira arazo handienak. Ahaidetuta dauden hizkuntzen artean, arazo horiek askoz ere arinagoak dira, baina guri lan handia ematen digute. Oraindik lanean ari gara arazo horiek eta beste batzuk konpontzeko, baina oinarria behintzat sortu dugu, eta aurrera jarraitzeko asmoa eta gogoa dugu.

eta, hain juxtu, hortik abiatu dira Apertium motorra garatzeko. Nolabait esateko, Apertium interNOSTRUMen bertsio hobetua da kode irekian.

Hori irabazi dute batez ere katalanek, kodea irekia izatea alegia. Horretaz gain, OpenTradek erabat bereizita ditu

kodea eta baliabide linguistikoak. Horri esker, sistemak erraztasun guztiak ematen ditu elkarrekintzarako eta erabiltzailearen beharretara egokitzeko baliabideak txertatu ahal izateko. Sistema prest dago aberasteko eta hobetzeko egin nahi diren aldaketa guztiak onartzeko.

Orain ere, Apertiumek ez du soilik transferentzia sintaktikoa egiten. Horretaz gain, baditu hainbat ‘iragazki’ itzulpena fintzeko. Esate baterako, gai da hizkuntza batean berezkoak diren hainbat egitura detektatzeko eta haren baliokidea emateko beste hizkuntzan. Ondorioz, kalitate handiagoko itzulpena lortzen da. Esaterako, gaztelania-katalana bikotearen itzultzaileak % 95eko fidagarritasuna du; hau da, itzulitako ehun hitzetik bost besterik ez daude oker.

*“Matxinekin
emaitzak hain onak
ez diren arren,
hasierako helburua
bete dute”*

Urrunekoak, sakonean

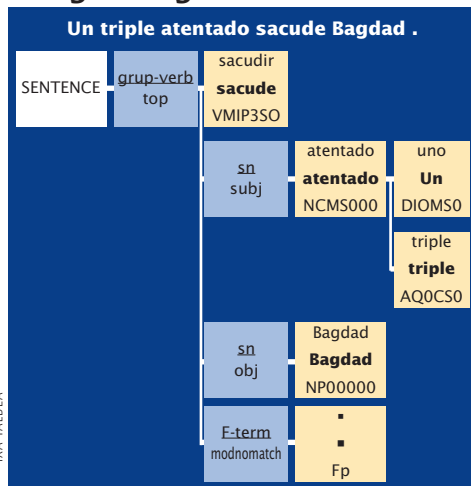
Alabaina, Apertiumek ez du balio gaztelaniatik euskarara itzultzeko. Hizkuntzak hain desberdinak izanda, azaleko transferentzia sintaktikoa ez da nahikoa. Esaldien egitura ere erabat aldatzen da, eta, beraz, sakoneko analisi sintaktiko-morfologikoa egiten duen motorra behar da, menpekotasunen zuhaitza eraiki, transferentzia egin, eta testua euskaraz sortzeko gai dena. Horretarako sortu dute Matxin.

IXAkoek aitortu dutenez, Matxin garatzeko “lan gogorra” egin behar izan dute, eta emaitza ez da Apertiumek hizkuntza erromanikoen arteko itzulpenean ematen duena bezain ona. Nolanahi ere, hasieran jarritako helburua lortu dute, azpiegitura sortzea baitzen asmoa.

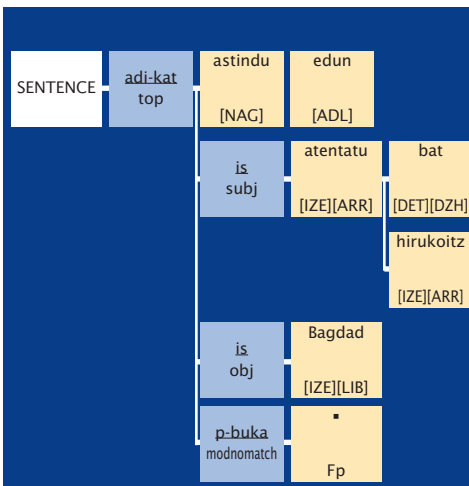
Bestalde, itzultzaile automatikoa garatzean itzulpenaren kalitatea kezka nagusietakoa izan bada ere, sistemaren abiaduraz ere arduratu dira. Alderdi horretatik, gustura daudela onartu dute. Izan ere, horrek aukera ematen du web guneetan barrena ibil-

Erregela linguistikoetan oinarritutako sistemaren adibidea

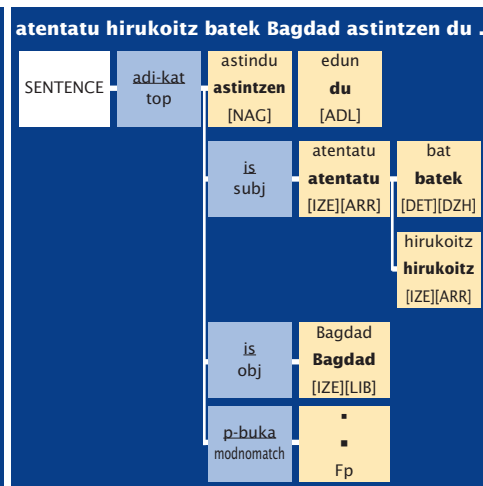
IXA TALDEA



Analisia.



Transferentzia.



Sorkuntza.

tzeko itzultako hizkuntzan. Arantzabalek emandako adibide baten arabera, jatorrizkoa gaztelaniaz izanda, badago katalanez eta galegoz nabigatzea gipuzkoa.net-en, OpenTrad en bidez.

Aurrera begira

Orain arte, galegoa-gaztelania eta katalana-gaztelania bikoteentzat bi noranzkoetan itzultzen duen sistema automatiko ona eta azkarra lortu dute, baita gaztelaniatik euskarara itzultzeko prototipoa ere. Beraz, Elekako arduradunaren hitzetan, "helburua lortu dugu".

Baina ez dute hor gelditzeko asmorik. "Hobetzen eta osatzen jarraitzeko asmoa dugu. E-mailak hobetzeko modu bat alor jakinetara mugatzea da.

Alor bakoitzean berezko hizkera erabiltzen da, eta orokorrean arituta baino anbiguotasun-arazo gutxiago izaten dira. Hortaz, kalitatea handitu egiten da itzultzailea alor batera egokituta, dagokion hiztegi terminologikoa xertatuz adibidez". Horrekin guztiarekin, fidagarritasuna hobetzea espero dute.

"itzulpenaren kalitateari ez ezik, sistemaren abiadurari ere erreparatu diote"

Horretaz gain, erregela bidezko teknologiari bestelakoak gehitzeko asmoa dute; zehazki, corpus paraleloak erabili nahi dituzte. "Horrela, esaldi bat itzuli nahi bada, aurrena begiratu du ea lehendik itzulita dagoen esaldi hori bera, edo antzeko zerbait ba ote dagoen. Aurretik zerbait egonez gero, hortik abiatuko da itzulpena egiteko. Aldiz, lehendik ez badago antzeko ezer, erregela bidezko teknologia erabiliko du".

Hobetzeaz eta osatzeaz aparte, euskaratik gaztelaniara itzultzeko itzultzaile automatikoa sortu nahi dute. Horri esker, kanpokoek euskaraz sortzen denaren berri jasotzeko aukera izango lukete. Ingelesetik euskarara ere itzuli ahal izatea da etorkizunerako beste helburuetako bat.

Aurrerapauso horiek emateko, Eusko Jaurlaritzaren laguntza izango dutela espero du Arantzabalek. Hain zuzen ere, duela urte batzuk Eusko Jaurlaritzak Kataluniako enpresa bati aginduz itzulpen automatikoko prototipo bat garatzeko. Orain, berriz, OpenTrad da sistema aurreratuen estatu espainiarrean. Horregatik dio Arantzabalek: "gure sistema bultzatzeko konbentzitu nahi genuke Eusko Jaurlaritza. Gure ustez, behintzat, ezin da kanpoan geratu".

- <http://www.opentrad.net>
- <http://apertium.sourceforge.net>
- <http://matxin.sourceforge.net>



A. GALARRAGA

E-mailak hobeak lortzen dira itzultzailea alor batera egokituz gero. Izan ere, alor bakoitzean berezko hizkera erabiltzen da, eta ez dira izaten hainbeste anbiguotasun-arazo.



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

INGURUMEN ETA LURRALDE
ANTOLAMENDU SAILA



ingurumena.net

Gure esku dago

Kobrea ez omen da betiko

Roa Zubia, Guillermo

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



ARTXIBOKOA

Kobrea sekulako pagotxa da: aire lehorrak oxidatzen ez duen metala da, harikorra, eroale ona, merkea... Merkea? Merkea da asko dagoelako eta erraz eskuratzen delako, baina agortuko ote den beldur dira zientzialari batzuk.

Galesko kostaldera iritsi, eta suge-itxurako mendixka batekin egin zuten topo bikingoek. Great Orme izena eman zioten, hau da, *harra, itsas sugea* edo halako zerbait. Toki ederra zen, itxuraz deigarria, eta, edertasunaz gain, beste zerbait eskaintzen zuen mendixkak: kobre metalikoa zuen erraietan.

Baina kobre hura bikingoak iritsi baino askoz lehenagotik ustiatzen zen. 1.600 urte lehenagotik, gutxienez. Izan ere, gaur egungo arkeologoek ustez, Brontze Aroko kobre-meategi handiena izan zen Great Orme. Garai hartan zulatutako sei kilometro inguru tunelek gaur egun arte iraun dute. Tunel horiek aztertuta, adituek kalkulatu dute orotara 1.769 tona kobre erauzi zituztela Brontze Aroan. Neolitoan izateko, sekulako marka da.

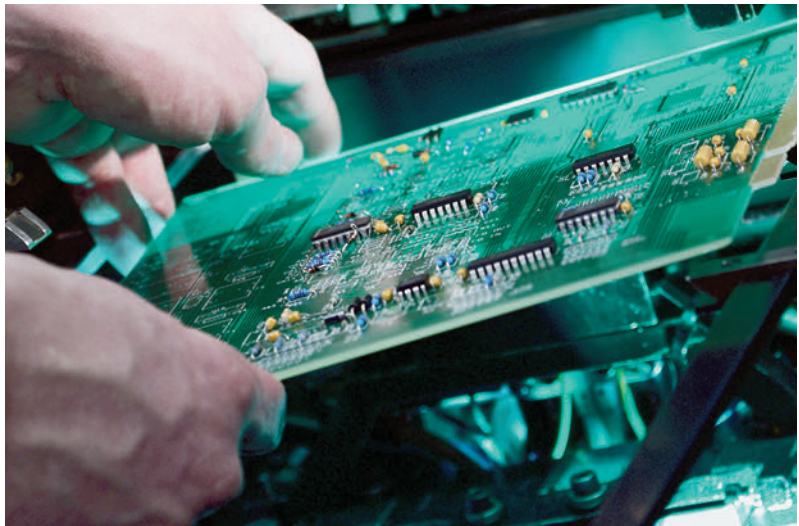
Marka hura, azken batean, kobreaken historiaren adierazlea da, bai eta brontzeak Neolitoan hartu zuen garrantziera ere. Ez da ezer berria: Brontze Aroa izenak berak horixe bera adierazten du. Eta brontzea hobetutako kobrea

besterik ez da, % 90 kobrea duen aleazio bat, kobrea bera baino gogorragoa, urtzen errazagoa eta moldagarriagoa. Kobrea erabiltzea harria eta egurra erabiltzearen aldean sekulako aurrerakuntza izan zen bezala, brontzea ere aurrerakuntza handia izan zen kobreaken aldean. Izan ere, burdina nagusitu zen arte, brontzea zen gizakiak ezagutzen zuen metalik erabilgarriena.

Zenbaki handiak

Brontzea lortzeko, beraz, ederki ustiatu ziren kobre-iturriak, Great Orme adibidez. Hala ere, handik erauzitako kobre-kantitatea huskeria bat besterik ez da gaur egungo meategi bateko kobre-produkzioaren aldean.

Munduko kobre-meategirik handiena Chuquicamatakoa da, Txilen, eta urteko seiehun mila tona kobretik gora erauzten da han, hau da, 350 aldiz kobre gehiago erauzten da urte bakar batean Great Orme meategitik 1.200 urtean erauzi zen baino. Eta, hori gutxi balitz, kontuan hartu behar da Chuquicamata meategian ez dagoela kobre metalikoa, baizik eta kobredun minerala, kalkopirita, hain zuzen; beta horretatik kobre kilo bat lortzeko, 85 kilo kalkopirita erauzi behar dira, gutxienez. Zenbaki horiek oso adierazgarriak dira.



ARTXIBOKOA

Gaur egun, kobreaken % 45 tresna elektrikoetan erabiltzen da herri industrializatuatan.

Horri guztiari kobre-kontsumoaren azterna gehitu behar zaio. Nazioarteko ICSG erakundeak emandako datuen arabera, 2005eko lehen hamaika hilabeteetan 154.000 tona kobre gehiago kontsumitu ziren ekoiztu zituztenak baino. Eta hori ez da berria; aurreko urteetako joera bera da. Herrialde garatuenek neurririk gabe kontsumitzen dute kobrea, eta, orain, gainera, beste hainbat herri ere ari dira kontsumo hori handitzen, Txina, India eta Errusia, batez ere. Egoera horren aurrean, mendebaldeko herri aberatsak kezkatzen hasi dira.

Elementu elektrikoa

Hainbat modu dago arazo horri begiratzeke. Horietako bat da gogoeta teknologikoa egitea, eta lehen urratsa izan daiteke ulertzea zergatik dugun hainbesteko mendekotasuna kobreakeriko. Gogoeta teknologikoa da batez ere, kobrea gailu elektriko eta elektroniko guztietan erabiltzen baita.

“Chuquicamata meategian, Txilen, gutxienez 85 kilo kalkopirita erauzi behar dira, kilo bat kobre lortzeko”

Izan ere, kobreaki dagokionez, Brontze Arotik hona izan den aldaketarik bortitzena elektrizitatearen erabilera izan da. Baina beste hainbat aplikazio badiu kobreak: hodiak egitea, sukaldetako tresnak, aleazio batzuen osagaia da, hainbat egiturari eusteko balio du, autoetako erradiadoreak eta abar. Hala ere, gaur egun erabiltzen den kobreaken % 45 osagai elektrikoetan erabiltzen da.

Zergatik? Bada, kobreak oso propietate onak dituelako, ezin hobeak ia-ia. Erraza da kobrezko hariak egitea, eroale ona da, iraunkorra, ez da material magnetikoa eta erresistentea da korrosioarekiko. Ez da gutxi.

Horregatik, izugarri ugaria da. Adibidez, ordenagailu batek bi kilo inguru kobre ditu, eta auto batek 20 kilo, gutxienez. Hegazkin komertzial baten kableak batuta, berriz, ehun kilometroko kobre-haria osatuko litzateke, gutxi gorabehera. Kobrea agortuko balitz, izugarrizko krisia izango litzateke gizarte honetan.

Kalkuluak

Baina, agortuko zaigu kobrea? Berezikoa da arrisku hori? Oso zaila da horri erantzutea, baina batzuk saiatu dira. Estatu Batuetan, adibidez, Yale Unibertsitateko Thomas Graedel ekologoa saiatu da. Haren ustez, erantzuna baiezkoa da, kobrea agortu egingo da, eta kalkuluak egin dituzte jakiteko noiz gertatuko den.

Lehendabizi, kalkulatu dute zenbat kobre erauzi den Ipar Amerikan (Kanada, Estatu Batuak eta Mexiko) XX. mendean zehar. Emaizari kendu egin diote zabor bihurtutako kobrekantitatea. Haien ustez, emaitza gaurko kontsumoaren adierazle ona da, Ipar Amerikan oso kobre gutxi inportatu



Erabiltzen ditugun hainbat txanpon kobrezkoak dira kanpotik.

baita XX. mendean. Kontsumo hori beste era batean ere kalkulatu dute. Bigarrenean, udalerri bakarreko kobrea aztertu dute: Yale unibertsitatea da- goen udalerri bera, New Haven alegia.

Bi kasuetan, antzeko emaitza lortu dute. Batez beste, 150 kilogramo kobre ari da erabiltzen pertsona bakoitza Ipar Amerikan. Seguru asko, emaitzak mendealdeko herrietarako ere balio dezake.

Gaur egun, herri askok askoz kobre gutxiago kontsumitzen dute, baina zaila da esatea kontsumo horrek nola eboluzionatuko duen. Txina, India eta Errusia izugarri ari dira kontsumoa handitzen, baina beste hainbat herrik ere hazkuntza ekonomikoa izan deza- kete hamarkada batzuetan. Oso zaila da hori iragartzen. Horregatik, Yale Unibertsitateko ekologoek kalkulu drastiko bat egin dute. Kalkulatu dute zer gertatuko litzatekeen munduko biztanle guztiek Ipar Amerikan gaur kontsumitzen duten adina kontsumi- tuko balute. Jakina, horretarako mun- duko populazioa hurrengo hamar- kadetan zenbat haziko den balioetsi dute, eta ondorioztatu dute kobrea 2050. urterako agortuko litzatekeela.



Kobre-meategi bat.

ARTXIBOKOA

“munduko biztanle guztiek Ipar Amerikakoek adina kobre kontsumituko balute, 2050. urterako agortuko litzateke metal hori”

gabeko teknologia. Baina ez dago kobrea ordezkatzeko lezakeen soluziorik. Denak dira garestiagoak, material hauskorragoekin egindakoak edo beste arazo batzuk sortzen dituzte (erradiazioa handitzea, segurtasun- arazoak eta abar). Zeinek daki, agian ordezkatzeko erabilgarri bat lor liteke, baina, oraingoz, teknologiak ez du aukerarik ematen munduan barreiatuta dagoen kobreaken lekua beste zerbaitek har- tzeko.



Auto batek guztira 20 kilo kobre izaten du, gutxi gorabehera.

ARTXIBOKOA

Kalkulua ondo eginda badago ere, ez dago gaurko kontsumoan oinarrituta. Baina argi islatzen du naturak ezin diola luzaroan eutsi Ipar Amerikako edo Europako kontsumoari. Gainera, kalkulan ez da aipatzen kobrea erauzteko behar diren energia, ura eta beste hainbat baliabide. Horiek guztiak kontuan hartuz gero, kobrea agortzeaz gain, sekulako inpaktu ekologikoa ira- garriko lukete ekologoek.

Zer egin daiteke?

Azken urte hauetan, kobreaken ordezkatzeko asko proposatu dira, kable elektrikoaren ordezkatzeko izateko, batez ere. Zuntz optikoa proposatu da datuak transmititzeko, nanohodiak molekulen tamaina duten konexio elektrikoak egiteko, eta, besteak beste, kablari- k

Orduan zer? Bada, betiko hausnarketa egin behar da; Yale Unibertsitateko ekologoek argi esan dute: lehenago edo geroago, kobrea birziklatzen hasi behar da. Oso kontzeptu sinplea da; azken batean, naturan elementu guz- tiek dute ziklo bat. Kontsumitzen denari bizitzaren baliagarria amaitzen zaionean, moduren bat bilatu beharko litzateke berriz lehengai bihurtzeko.

Kontzeptu sinplea da, baina martxan jarri beharrekoa. Enpresa asko ari dira kobreaken birziklatze-sistemak gara- tzen. Beti bezala, diru-kontua da; kobrea kableetatik ateratzea lurpetik erauztea baino merkeago gertatzen denean, orduan birziklatuko da. Hori da erronka. 

Dosierra



XII. CAF-Elhuyar sariak

Luma hasi berrien kronika. D:02

Biziaren gidaliburua denontzat. D:04

Saridunekin motzean. D:06

1. saria: Burdinbideen iraultza. D:08

2. saria: Zaharrak berri. D:15

3. saria: Arrainak, geneak eta txipak: poluzioaren aurrean adierazteko askatasuna. D:20

Gazteenentzako saria: Maite haugu, zorion. D:27



Martxoan ospatu genuen CAF-Elhuyar sarien XII. edizioaren sari-banaketa. Saridunak, epaimahaikideak eta beste hainbat lagun bildu ginen urtero ospatzen den zientzia-dibulgazioaren festa horretan. Trenei buruzko artikulu bat izan da irabazlea edizio honetan, baina beste arlo askotako testuek ere izan dute saria. Horren guztiaren kronika bat duzue hurrengo orrialdeetan.

Luma hasi berrien kronika

Guillermo Roa Zubia

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



POLY FOTOGRAFOS

Martxoaren 10ean banatu genituen CAF-Elhuyar sariak Elhuyar Fundazioaren egoitzan, Usurbilen. Aurtengoa XII. edizioa izan da, eta, zientzia-dibulgazioko artikuluak saritzeaz gain, beka bat eman diogu liburu bat idazteko proiektu bati.

Zientzia dibulgatzeko ahaleginak egin behar direla esaten dute agintariek, zientzialariek eta komunikabideetako arduradunek. Eta, zeinek egin behar du hori? Bada, ondo dibulгатzen duen edozeinek, datorren arlotik datorrela ere. Beraz, zientziarekin zerikusia duen gai bati buruz idazteko gaitasuna duen edozeini eskertuko diote askok ahalegina; artikulua bat idatz

lezake, eta, beharbada, liburu oso bat ere bai. Dena dela, idazte hutsak ez du ezertarako balio idatzitakoa ez bada gizarteratzen.

Hain zuzen ere, idatzitakoa euskaraz badago, lan horrek lekua izango du CAF enpresak eta Elhuyar Fundazioak elkarrekin antolatzen ditugun CAF-Elhuyar sarietan. 2005ean aurkeztutakoen sariak martxoaren 10ean banatu genituen Usurbilen, Elhuyar Fundazioaren egoitzan.

Ekitaldia

Sari banaketan, bi enpresa antolatzaileen ordezkariak, epaimahaikideenak (Koldo Nuñez, Kristina Alberdi, Julian Florez, Mikel Alvarez eta Enrike Ortega) eta euskal kulturarekin zerikusia duten hainbat gonbidatu izan ziren.

Saroi Jauregik aurkeztu zuen ekitaldia, zenbait bideoen laguntzaz. Bideoetan, Elhuyar Fundazioko Zientziaren Komunikazioa saileko produktuen irudien bitartez aurkeztu genituen aurtengo edizioaren sariak: *Zientzia.net* eta *Basqueresearch* web guneak, *Elhuyar Zientzia* eta *Teknika* aldizkaria, *Teknopolis* telebista-saioa eta *Norteko Ferrokarrilla* irratsaioa.

Bi ataletan banatu dira aurtengo sariak, artikuluen atala eta liburua idazteko beka.

Hibai Unzuetak lehen saria jaso du “Burdinbideen iraultza” artikuluari esker.

Artikuluak

Alde batetik, urtero bezala, dibulgazio-artikuluak sari-tu ditugu. Atal honen barruan, hiru sari banatu dira, 1.000, 500 eta 300 eurokoak. Horiez gain, irabazle guztiek Imanol Andonegiren eskultura bana jaso dute.

Irabazlea Hibai Unzueta izan da, “Burdinbideen iraultza” izeneko artikularekin.

Bigarren saria Estibalitz Arbelaitez eraman du “Zaharrak berri” artikuluari esker.



Ekitaldiaren ostean, elkarrekin mokadu bat egiteko aukera izan zuten gonbidatuak.



Jose M. Rodriguez Ibañez, Elhuyar Fundazioko lehendakaria, eman zion hasiera ekitaldiari.

Hirugarren saria Eider Bilbaok eta Ibon Canciok irabazi dute, “Arrainak, geneak eta txipak: poluzioaren aurrean adierazteko askatasuna” artikuluari esker.

Hiru sari horiez gain, gazteentzako sari berezi bat ematen zaio hogeita bost urtetik beherako idazleek egindako artikuluen onenari. Sari horren ordaina 300 euro eta Imanol Andonegiren eskultura bat dira.

Aurten, gazteentzako sari berezia Igor Aristegik eraman du, “Maite haugu, zorion” artikuluari esker.

Liburua

Beste alde batetik, bi urtez behin dibulgazio-liburu bat idazteko proiektu bat saritzen da. Guztiz bukatutako liburua beharrezko proiektua saritzen denez, irabazleak urtebeteko epea du liburua osatzeko. Saria 4.500 euroko beka bat da, eta Imanol Andonegiren eskultura bat.

Aurtengo edizioan, liburua idazteko bekaren irabazlea Begoña Arrate izan da, eta idatziko duen liburua-
ren izenburua *Biziaren sarea ebuntzen*.

Elkarriketak

Hurrengo orrialdeetan, lau artikuluen irabazleak irakur daitezke, eta, gainera, irabazle guztiekin egindako elkarriketak. Zein egokiagoa egilea bera baino jorratu duen gaia aurkeztu eta zientziaren dibulgazioari buruzko iritzia eman dezan?

Eta, ahaztu gabe, zorionak irabazle guztiei! 

Biziaren gidaliburua denontzat

Guillermo Roa Zubia
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Iaz CAF-Elhuyar saria irabazi zuen Begoñak biziari buruzko artikulu bati esker. Aurtan, liburu oso bat aurkeztu du, gai bera garatuta, eta berriz saritu dute, dibulgazio-liburuen atalean. *Biziaren sarea ehuntzen* izenburua jarri dio proiektuari.



POLY FOTOGRAFOS

Zer adierazten du liburuaren izenburuak?

Konplexutasunaren zientziaren ikuspegitik, bizia sare gisa uler dezakegu. Irakurleari sare horretan murgiltzen lagunduko dion gida bat izango da nire liburua.

Biziaren kontzeptu horren barruan, arlo guztietara iristen saiatuko zara?

Hain zabala denez, ezingo dut nik bakarrik azaldu dena. Horregatik, nolabait gida bat egin nahi izan dut horretan sartu ahal izateko, eta sarreratxo batzuk markatuko ditut eta baliabide batzuk emango ditut, pertsona bakoitzak bere interesaren arabera informazioa zabaldu ahal izateko. Baina ezinezkoa da dena azaltzea.

Gutxi gorabehera, zer banaketa izango du liburuak?

Kapituluak hiru gai nagusitan banatuta daude, eta gai bakoitzari kolore bat esleitu diot. Lehenengo gaiak, urdinak, biziaren sarea orokortasunean aztertzen du. Hor, orokortasun horretan, bizidunek dituzten funtzionatzeko moduak islatu nahi nituzke.

Beste gai nagusi bati laranja-kolorea eman diot, eta gizakiaren nodoarena da. Sareak nodo batzuk ditu, eta nodoak haien artean elkartuta daude. Eta, gu, gizakia, biziaren sarearen barruan nodo bat gara.

Hirugarren gai nagusia biziaren oreka-egoera arriskuan dagoen edo ez aztertzen saiatzen da. Berde-kolorea eman diot. Horretan, iritzi bat izateko informazioa ematen saiatuko naiz.

Zuk zeuk iritzia sartzeko asmorik baduzu? Hainbat gai labainkorak dira.

Bai. Badakit ez dagoela erabat objektiboa izaterik, baina saiatu nahi dut, zientziak gaur egun duen jakintza ezagutzera iritsi naizen heinean, dauden iritzi desberdinak islatzen. Azkenean, gogoeta egiteko aldez aurreko pauso bat izango da; ahalik eta gehien azaldu, eta gero bakoitzak bere iritzia osa dezala.

● **Liburua gogoeta** ● **egiteko aldez aurreko** **pauso bat izango da;** **ahalik eta gehien** **azaldu, eta gero** **bakoitzak bere iritzia** **osa dezala.**

Koloreak eman dizkiezu gai nagusiei. Zer esan nahi dute kolore horiek?

Nik beti izan dut joera koloreak erabiltzeko, gauzak ikusiz errazago ulertzeko, eta, gainera, liburu honetan gai nagusi bateko kapituluak beste gaietakoekin tartekatutut. Ikuste hutsarekin, koloreek lagundu egiten didate jakiten kapitulu baten izenburua zein gairi dagokion.

Baina kolore horiek ez dute arrazoi jakin bat. Bai, ingurumenaren gaiari kolore berdea eman diot, baina urdina eta laranja jarri ditut nahiko ondo geratzen zirelako.

Aipagarria da liburuan gizakiak hartzen duen garrantzia.

Nire ustez, ingurua ezagutu nahi badugu, lehendabizi geure burua ezagutzea ere garrantzitsua da; edo, zerbait aldatu nahi badugu, lehendabizi geure burua aldatu nahi izatea. Nolakoak garen ulertzen badugu,



Begoña Arrate, eskultura eskuan duela.

POLY FOTOGRAFOS

agian hobeto ulertuko dugu biziaren sarearen barruan zer-nolako garrantzia dugun eta zer-nolako aldaketak egin ditzakegun.

Bestalde, hemen proposatzen ditudan gai batzuetan zerikusi zuzena dauka gizakiak, gaur egungo Lurra- ren egoeran eta beste hainbat gauzatan. Hori ez da iritzi-kontu bat, nahiko gauza objektiboa da. Eragin nabarmena dugu ingurunean, hura eraldatzen ari gara. Inolako beste konnotaziorik gabe, baina hori horrela da.

Koloreka antolatuta egoteaz gain, liburuak sare-egitura izango du. Zergatik?

Asko ari dira aldatzen gauzak gaur egun. Sare-egitura izugarritzko protagonismoa hartzen ari da giza jardueraren arlo guztietan. Egunero nabigatzen dugu Interneten, eta, nolabait, ohitu egin gara pixka bat sare-egitura baten barrenean mugitzen. Eta esan behar da zientziarekin batera gizartea ere aldatzen ari dela. Eta sare-egitura, zientzian ez ezik, beste arlo askotan ere nagusitzen ari da. 

Saridunekin motzean

Nagore Rementeria Argote
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

1. saria: Burdinbideen iraultza

Egilea: Hibai Unzueta Garcia

Zer aurkituko du irakurleak zure artikuluan?

Nik uste dut jendeak ezagutzen ez dituen gauza pila bat topatuko dituela. Egia esan, ohituta gaude gure inguruan trenak ikustera. Askotan, ordea, gauza zaratzatu, geldo eta, agian, oztopo gisa ikusten dugu trenak. Artikulu hau irakurrita, nik uste dut jendeak ikusiko duela trenak asko aldatuko direla ondorengo urteetan, eta gauza zeharo desberdina bihurtuko direla.

Nolako berrikuntzak izango dira trenetan?

Egia esan, teknologia txikiak dira, eta askotan ez dira ikusiko zuzenean, baina hor egongo dira. Adibidez, ondorengo urteetan, bakarrik joan daitezkeen lehenengo trenak hasiko gara ikusten. Gaur egun badaude kasu batzuk, nahiz eta ezagunak ez izan. Adibidez, Bilboko metroak gidariak dauzka, baina bakarrik ere joan daiteke.

Beste berrikuntza bat aipatzearren, kurbetan tren berrienak alde baterantz okertzen dira errazago joateko, motor-karreretan egiten duten bezala. Tren barruan dagoen jendea ez da konturatzen, baina askoz abiadura arinagoa lortzen da horrela. Eta, gainera, aurrez dauzkagun burdinbideak erabiltzen ditugu, eta hori oso garrantzitsua da ekologiaren ikuspuntutik, ez baita obrarik behar.



POLY FOTOGRAFOS

Saria jasotzeak artikulua idazten jarraitzeko animoa emango zizun. Trenen gaiari eutsiko diozu?

Telekomunikazio-ingeniaritzan karrera bukaerako proiektua egiten ari naiz, eta, hain zuzen ere, trenen buruzkoa da. Artikuluari aipatzen dudana teknologietako bat proiektuan ukitzen dut. Beraz, ez daukat asmorik trenen gaia alde batera uzteko.

Gainerakoan, dokumentazio-lan handia egin behar izan duzu?

Bai. Izan ere, aipatu dudana gai hori kenduta, gainerakoen berri entzunda neukan gaia gustatzen zaidalako, baina aldizkari tekniko pilo bat irakurri behar izan ditut. Japoniarrek batez ere material izugarria dute trenen buruz eta abiadura handiko trenen buruz. Aldizkari espezializatuak eta lanak... denetarik daukate.



2. saria: Zaharrak berri

Egilea: Estibalitz Arbelaiz Ubegun

Zein da artikuluaren gaia?

Artikuluaren ardatza zuhaitz zaharrak dira oro har, eta, batez ere, Euskal Herrian zentratuz, garai batean moarratu ziren zuhaitzak.

Bi hitzetan esanda, azaltzen da zergatik diren hain bereziak guretzat. Alde batetik, kultura baten hondarrak direlako, eta, bestetik, alde ekologikotik oso interesgarriak direlako.

Ingeles bat aipatzen duzu artikuluaren sarreran, ordea.

Ingelesek aspalditik zuten interesa zuhaitzak nola moarratzen diren jakiteko. Han kultura hori galdua dute, eta ingeles batek ikusi zuen hemen non-nahi ditugula. Hemen moarratzeko teknika bizirik dago garai bateko ikazkinak bizirik daudelako. Baina, ikatzik ez denez egiten, teknika ere ia galdua dago, ez bada ikuskizun gisa txondorrak egiten direnean eta halakoetan.

3. saria: Arrainak, geneak eta txipak: poluzioaren aurrean adierazteko askatasuna

Egileak: Eider Bilbao Castellanos eta Ibon Cancio Uriarte

Artikuluaren tesiak zuen lanarekin zerikusia du, ezta? Zer tesi da hori?

Ibon: Arrainek, gainerako bizidun guztiek bezala, informazio genetikoak kromosometan dute gordea, eta kromosoma horiek genetean daude zatituta. Guri interesatzen zaiguna da jakitea gene horiek noiz, nola eta zeren inguruan espresatzen diren. Gene horiekin lan egiteko tresna berri bat mikrotxipak edo mikrobildumak dira. Mikrobildumek hainbat espezieren gene-bildumak jasotzen dituzte, eta gene-bilduma

horiek nola espresatzen diren ikertzen dugu guk.

Eider: Izaki bakoitzak bere gene-bilduma dauka, baina, ingurunearen eta norberaren arabera, geneen espresioa aldatzen joaten da. Ingurunean gertatzen diren aldaketetako bat poluzioa da, eta guri interesatzen zaigu gizakiak sortutako poluzio horrek nola eragiten duen geneen espresioan. Gene horiek bilatzen eta zer aldaketa gertatzen zaizkien aztertzen saiatzen gara gu.



Gazteenentzako saria: Maite haugu, zorion!

Egilea: Igor Aristegi Urkia

Artikuluaren gaia guztiok bilatzen dugun hori da: zoriona.

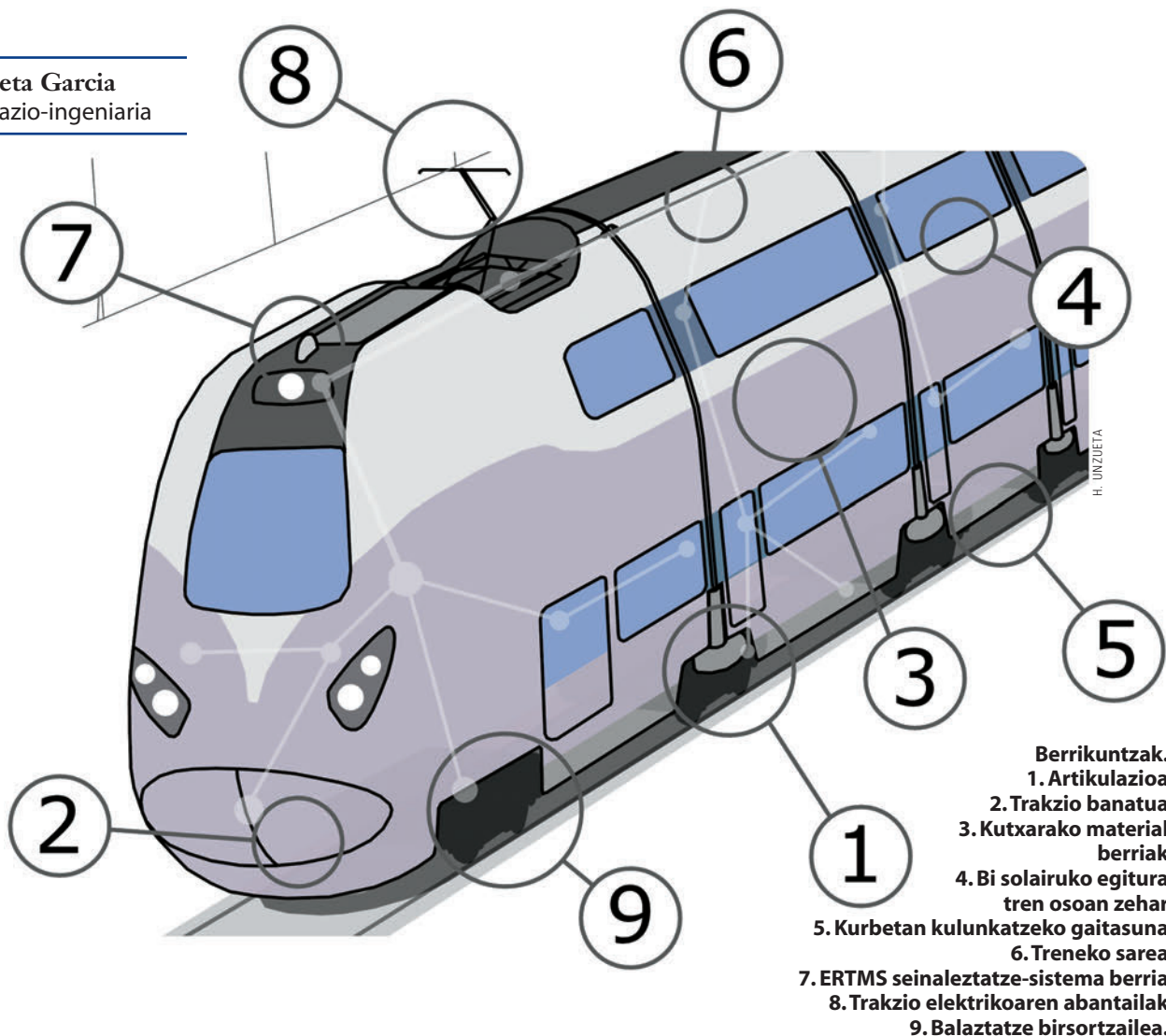
Zientziak zorionari buruz egin dituen lanak eta ikerketak hartu ditut hizpide; zehazki bi alorretan: Farmakologian eta Psikologian. Zientziaren Filosofian gai klasiko bat da zientziaren definizioa: zein da irizpidea bereizteko zientzia zer den eta zer ez? Zenbait diziplina mugan daude, esate baterako Psikologia. Eta nik, inplizituki, aldarrikatu nahi izan dut Psikologia ere izan litekeela zientzia.

Zaila egin zaizu Farmakologia eta Psikologia lotzea?

Ez bereziki. Ez da nire gaia zuzenean (Gogamenaren Filosofia ikertzen dut), baina zerikusia dauka. Eta beti interesatu izan zait Farmakologiaren mundua eta Psikologiaren zenbait ekarpen, eta, bereziki, gai filosofiko bat delako, zoriona. 

Burdinbideen iraultza

Hibai Unzueta Garcia
Telekomunikazio-ingeniaria



Berrakuntzak.

1. Artikulazioa
2. Trakzio banatua
3. Kutxarako material berriak
4. Bi solairuko egitura tren osoan zehar
5. Kurbetan kulunkatzeko gaitasuna
6. Treneko sarea
7. ERTMS seinaleztatze-sistema berria
8. Trakzio elektrikoaren abantailak
9. Balaztatze birsortzailea.

Garraiobideen etorkizuna auto hegarietan eta soinuaren abiadurara doazen hegazkinetan irudikatu ohi du zinemak. Baina errealitateak erakusten digu mugikortasunaren iraultza berria beste garraio-modu batek ekarriko digula; trenak, hain zuzen ere. Ondorengo urteetako trenetan bidaiariok toki zabala izango dugu hankak luzatzeko, eserleku erosoak, kafetegia, Internetarako konexioa, lan-inguru aproposa, telefono mugikorra erabiltzeko estaldura egokia... eta hori guztia abiadura azkarrenetan. Itxura ona du horrek, baina gaur egun ezagutzen dugun trena ez da horrelakoa. Nola gertatuko da metamorfosi hori? Zalantzarik gabe, punta-puntako teknologiarekin.

Tren klasikoetan, tren-makinak trakzioa sortzen du, baina hari lotuta doazen bagoiek ez dute trakziorik, eta tren-makinak bultzatuta ibiltzen dira. Horrez

gain, bagoiak guztiz independenteak izan ohi dira, eta *bogie* (lau gurpil biltzeko egitura) bat dute ertz bakoitzean, guztira zortzi gurpil bagoiko. Eraketa horrek

pisu handia hartzen du, batez ere ohiko altzairuzko bagoi-egitura erabiliz gero. Istripuetan, bagoiak elkarrengandik independenteak direnez, haien arteko krokadurak apurtzen dira lehenik. Ondorioz, *akordeo-efektua* gertatzen da askotan, eta horrek are gehiago larritzen du egoera.

Tren artikulatuen eskeman, bagoi batek albokoarekin banatzen du *bogie*-a, eta, beraz, istripu batean elkarri lotuta jarraituko dute.

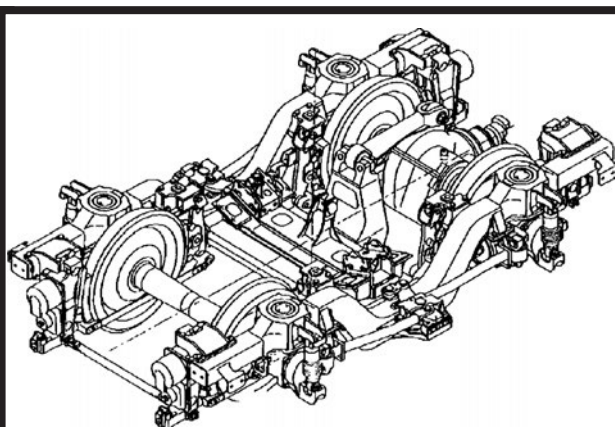
Gaur egungo garraio-industriak, azkeneko hamarkadan probatutako kontzeptuak konbinatuz, ideia berriak garatu ditu. Alde batetik, tren artikulatuen eskeman, bagoi batek albokoarekin banatzen du *bogie*-a. Horrek esan nahi du bagoiak ez direla independenteak, eta, beraz, istripu batean elkarri lotuta jarraituko dutela. Hain zuzen, baieztapen hori frogatzea posible izan da orain arte gertatu diren TGV istripu guztietan. Trena errailetik irtetean, osorik eta errailekin lerrokatuta gertatu da kasu guztietan; hala, bidaiariak babestu egiten dira. Kontzeptu honek abantaila gehiago ditu: pisuaren eta errodadura-zarataren murrizketa, adibidez. Hamar bagoiko tren klasiko batek 20 *bogie* izango ditu; tren artikulatu batek, aldiz, soilik 11. *Bogie*-ak elementu pisutsuak izanik, pisu-murrizketa bistakoa da, eta, horren



ondorioz, posible da abiadura areagotzea eta mantentze-kostuak arintzea.

Abantaila anitz dakarren beste kontzeptu bat trakzio banatuarena da. Kasu honetan, motorrak tren osoan zehar kokatzea proposatzen da. Alde batetik, gurpil eta errailen arteko atxikidura-indarrak handitzen dira, eta, hala, energia aurrezten da. Bestetik, tren-makinarik ez dagoenez, bidaiarientzat leku gehiago lortzen da tren-luzera eta pisu berarekin.

Hala ere, Birminghamgo Ingeniaritza Eskolako Ryo Takagi ikertzailearen esanean, balaztatze birsortzailea (*regenerative braking*) edo elektrikoa da trakzio-modu honi erabateko abantaila ematen diona. Balaztatze birsortzailean, trakzio-motorrak sorgailu moduan erabiltzen dira, eta, hala, lortutako energia argindar-sareari itzultzen zaio. Horrez gain, balaztatze-diskoak, gutxiago erabiltzen direnez, geldoago higitzen dira, eta, beraz, mantentze-kostuak txikitu egiten dira. ➔



Tren klasikoak ezkerrean goian eta tren artikulatua ezkerrean behean. *Bogie*-a goian.



HEMEROTEKA

Tren klasikoetan bagoiak guztiz independenteak dira, eta horregatik gertatzen da akordeoi-efektua istripuetan.

Material eta egitura berriak

Orain arte, gogorra baina pisutsuegia den altzairua erabili izan da ibilgailuak eraikitzeke material gisa. Gaur egun, ordea, bidaiariko kostua eta isurketa poluitzaileak murrizteko asmoz, bi solairuko trenak gero eta gehiago erabiltzeko joera dago. Horiek eraikitzeke, aluminio-konposatuzko egitura arinagoak erabiltzea komeni da, TGV Duplex trenean edo Elisa (AGV) prototipoan bezala.

Horrez gain, Finlandiako Fibrocom enpresak *channel composite* deituriko material arin eta gogor bat garatu du. Materiala tinko mantentzeko, 3Dko egitura berezi batzuk erabiltzen dira. Aurrerantzean, Fibrocomekin batera, Talgo ere material horrekin eraikitako bi solairuko trenak produzitzen hasiko da. Bi solairuak trenaren luzera guztian zehar mantentzen dituen munduko lehenengo diseinua da, eta bagoien arteko pasabideak ere bi solairukoak dira.

Kurbetan kulunkatzeko gai

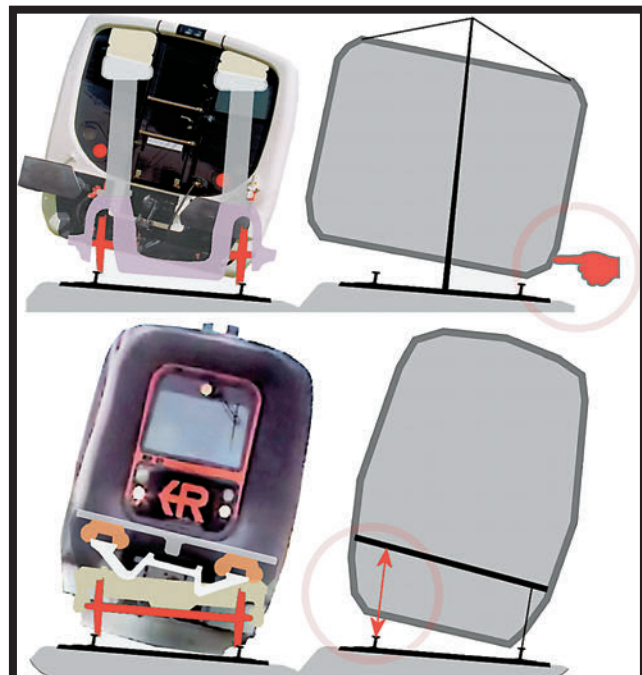
Bidaiariak kurbetan jasaten duten indar zentrifugoaren efektua murriztea du helburu teknika honek. Hori lortzeko, tren kurbaren kanpoalderantz bultzatzen duen indar zentrifugoa orekatzen da, tren kurbaren barrualderantz kulunkatuz. Horri esker, abiadura % 25 inguru handitzea lor daiteke, lehendik dauden burdinbideak aldatu beharrik gabe, eta bidaiariaren erosotasunari eta segurtasunari kalterik eragin gabe.

Kulunkatze-sistema pasiboak eta aktiboak daude. Pasiboak 1980ko hamarkadatik erabiltzen dira, adibidez, Talgo enpresaren tren pendularrean. Tren horietako

kutxak naturalki kulunkatzen dira. Mekanismoa hau da: ibilgailuek grabitate-zentro baxua dute, eta gurpilak ibilgailu-kutxaren goialdeari lotuta daude esekidura-sistema batekin. Kurbetan, indar zentrifugoak kutxa kanporantz bultzatzen du, eta kutxak, goialdetik lotuta daudenez, barrurantz okertzen dira.

- **Kurbetan**
- **kulunkatzeko gaitasunari esker, abiadura % 25 inguru handitzea lor daiteke.**

Sistema aktiboek, berriz, tren kurbatan sartzeaz dagoela detektatzen dute, GPSaren edo indar zentrifugoa neurtzeko erabiltzen diren giroskopioen bidez. Une horretan, sistema hidrauliko baten bitartez, ibilgailuaren kutxa okertzen dute *bogie*-kiko. Fiat Ferroviariak (orain Alstom) *Pendolino* izeneko bere trenetan erabiltzen du makineria hori. Tren horiek abiadura handi eta ertaineko zerbitzua eskaintzen dute, Italiako iparraldean batez ere. 1998tik 2001era, Alstomek aldaketa sakonak egin zizkion TGV klasikoari, eta hala sortu zen historiako lehen TGV kulunkagarria.

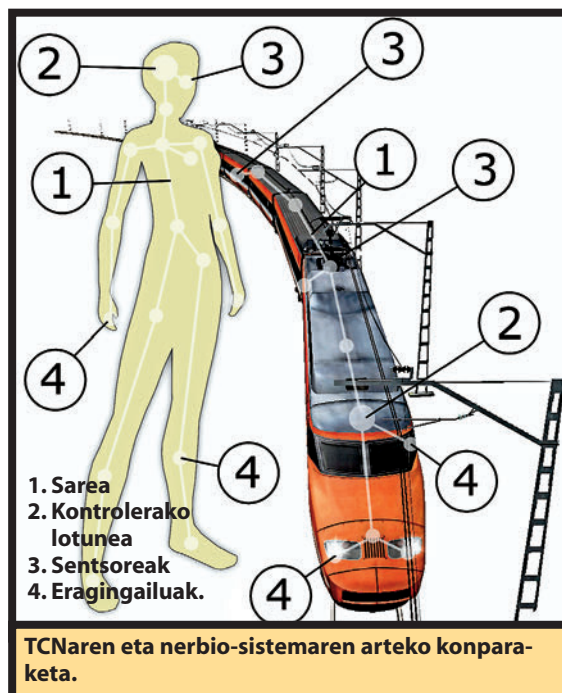


Kulunkatze pasiboa (goian) eta aktiboa (behean). Eskuineko irudian aplikatzen den printzipioa erakusten da; esku gorriak indar zentrifugoa adierazten du.

H. UNZUETA

Démonstrateur Pendulaire prototipoari froga anitz egin zizkioten, enpresa gai izan zedin gero belaunaldi berriko abiadura handiko tren bati kulunkatze-teknologiak aplikatzeko.

Sistema aktiboetako beste berrikuntza aipagarri bat Beasaingo CAF enpresaren Kulunkatze Integraleko Sistema Adimentsua (SIBI) litzateke. GPS bidez trenaren kokapena zehazten duen modulu bat, kulunkadura erlatibo neurtzeko sentsoareak eta ibilgailuaren kutxa *bogie*-arekiko okertzeko behar diren eragileak ezartzen dira trenean. Trenak ibilbidearen ezaugarriak 'ikasi' egin behar ditu lehendabizi. Hala, ondoren, aurrea hartuko dio ibilbideari, eta une egokian eta indar egokiarekin kulunkatuko da. Sistema isila eta tamaina txikikoa da, eta tren elektriko zein dieselatan aplikatu daiteke.



sistema izenarekin ezagutzen dugun komunikazio-sare harrigarriak elementu guztiak lotzen ditu. Hain zuzen ere, leku hori hartzen du trenean TCNak. Trenean zeharreko sare honek hainbat lotune ditu, gurpiletan, ateetan, eserlekuetan, motorretan... Lotuneok sentsoareak izan daitezke, edo eragingailuak. Era berean, gorputzean burmuina dena trenean kontrol-zentroa da; TCNaren argotean esaten den moduan, lotune nagusia.

TCNa

Trenaren Komunikazio Sarea da ingelesezko TCN siglaren esanahia. Trenaren barruko gailuen arteko komunikazioa definitzen du Burdinbideen Nazioarteko Batasunak (UIC) eta Nazioarteko Biltzar Elektroteknikoak (IEC) kaleraturiko nazioarteko arau horrek.

Plataforma hori ulertzeko modu bat da gizakien nerbio-sistemarekin eraketa egitea. Gorputzeko elementu batzuek datuak hartzen dituzte ingurutik (begiek adibidez). Trenean, sentsoare deitzen zaie horiei, abiadura, tenperatura edo tentsioa neurtzen duten tresnei. Ingurunea bera edo kokapena aldatzeko balio dute gorputzeko beste elementuek (zangoek edo eskuek adibidez). Trenean, eragingailu esaten zaie. Parametro bat aldatzeko gaitasuna ematen dute; adibidez, motorrek eta balaztek abiadura aldatzen dute. Horrez gain, nerbio-

ABB Corporate Research-eko Hubert Kirmann adi-tuaren iritziz, treneko osagai elektronikoen estandarizazioa beharrezkoa izan arren, TCNaren benetako abantaila automatikoki birkonfiguratzeko gaitasuna da. Izan ere, eguneroko zerbitzuan konposizio aldakorra duten trenek —metroek, gaueko trenek edo nazioarteko trenek adibidez— kontrolerako, diagnostikorako eta informazio-trukaketarako metodo bat behar dute. Horrelako komunikazio-sistemek beren burua konfiguratu beharko lukete ibilgailuak burdinbidean elkarri lotuta daudenean, eta hala egiten dute, hain zuzen ere.

TCNaren arabera, ibilgailu (bagoi edo tren-makina) bakoitzean sare bat egon daiteke. Eta, horrez gain, tren osoko sare batek ibilgailu bakoitzeko sareak lotzen ditu. Horrela izaten da posible, adibidez, tren-makinatik jakitea laugarren bagoiko airea girotzeko ekipoa hondatuta



Treneko sarean, bagoi bakoitzeko lotune bat egon ohi da. Bagoiak lotuta daudenean, lotuneek sare bakarra osatzen dute. Sarearen kontrola gidaria duen bagoiko lotuneak izaten du kasu gehienetan.

Tren-eraketa bat beti saiatzen da bi muturretatik lotune berriak detektatzeko. Eraketak batzean, muturretako lotuneek erabakiko dute zeinen eraketa den indartsuagoa.



H. UNZUETA

dagoela eta zuzenean matxura horren berri ematea mantentze-lanen zentroari. Tren osora hedatzen den azken sare hori da bere burua automatikoki egokitze gaitasuna duena.

Eta, nola egiten da hori? Normalean, tren-makinan dagoen lotuneak kontrolatzen du treneko sarea. Trenaren bi ertzetan dauden bagoietako lotuneek bagoi berri bat erantsi ote den aztertzen dute etengabe, eta zerbait detektatzen badute, gatazka bat sortzen da, tren-eraketa berriaren kontrola zeinek izango duen ebazteko.

ERTMSaren helburua da, Europako seinalaztapenak berdintzeaz gain, munduko sistema aurreratuen egitea.

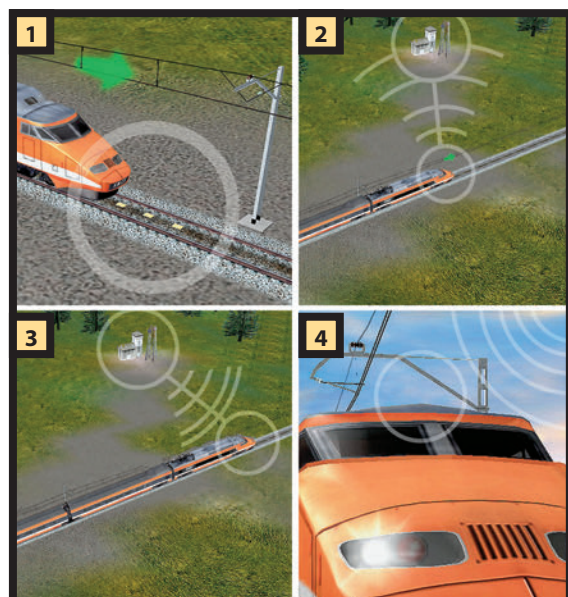
Eraketa bakoitzak bere 'indarra' du. Bagoi gehiago dituzten tren-eraketak 'indartsuagoak' dira, baita gidaria duten eraketak ere, gidari gabekoen aldean. Beraz, detektaturiko bagoi-eraketak bagoi gutxiago baditu edo bagoi-kopuru berarekin gidaririk ez badu, eraketa ahulak amore emango du eta bestea izango da garaile, eta hark kontrolatuko du trena. Orduan, eraketa berriko lotuneei izenak emango dizkie, bere kontrolpean edukitzeko. Hala, trena automatikoki egokituko da tamaina berrira.

ERTMSa

Azkeneko urteotan, burdinbideen industriak eta Europako herrialdeetako gobernuek ahalegin ugari egin dituzte trenen herrialdeen arteko mugak gelditu gabe gurutzatu ahal izateko. Gaur egun, herrialde bakoitzak bere Trena Babesteko Sistema Automatikoa (ATP)

dauka; beste era batera esanda, trenen mugimendua kudeatzeko bere hizkuntza propioa. Batera ezintasun horiek gainditzeko, seinalaztapen-eredu bakarra proposatzen duen proiektu bat jarri da martxan Europako Batasunak bultzatuta, Burdinbide Trafikoa Kudeatzeko Sistema Europarra (ERTMS), alegia. Baina ERTMSaren helburua da, Europako seinalaztapenak berdintzeaz gain, munduko seinalaztapen-sistema aurreratuen ere egitea, berriztapen ugari gauzatuz. Izan ere, gaur egun ekipo garestiak jarri behar dira, bai trenetan eta bai ibilbidean zehar. Horrez gain, trafiko handiko korridoreetan, seinalaztapenaren erruz, trenak astiroago ibiltzen dira. Hori dena aldatu egingo da ERTMSarekin, tren bidezko garraioa ziurragoa eta lehiakorragoa izan dadin.

Gaur egun, trenen posizioa kontrolatzeko blokeak erabiltzen dira. Bloke bat trenbidearen zati bat da, semaforo batekin kontrolatuta. Trenik badago blokean zehar, sarrerako semaforoa gorri egongo da. Hala, trenbide



H. UNZUETA

ERTMS zikloa. 1. Trena baliza kilometriko baten gainetik igarotzen da, eta bere posizioaren berri jasotzen du. 2. Posizioa kontrol-zentroari bidaltzen dio GSM-R bidez. 3. Kontrol-zentroak, trenen egoera kontuan izanik, aginduak bidaltzen dizkio. 4. Agindutako abiadura-profila betetzen du trenak.

berean dauden trenen arteko talkak saihesten dira. Ohi-ko arazo bat izaten da trafikoko handiko korridoreetan tren-ek, argi gorria ikusita, behar baino arinago balaztatzen dutela, eta, hala, bidaia luza egiten direla. Sistema berriak trenarekin batera mugitzen diren blokeak proposatzen ditu.

ERTMSaren ahalmenak guztiz garatuz gero, ez da beharrezkoa izango blokeen okupazioa egiaztatzen duen burdinbidearen alboko azpiegitura (adibidez, semaforak). Ibilbidean zehar kokaturiko baliza kilometrikoen bitartez, trenak bere posizioa ezagutuko du. Posizio hori blokeo- eta kontrol-zentrora bidaliko du GSM-R bidez (burdinbideetarako egokitu den telefonia mugikorreko GSM sistemaren bertsioa). Zentro horretan egongo da sarearen egoerari buruzko informazioa, tren bakoitzaren kokapenarekin eta bidearen ezaugarrieekin. Kontrol-zentroak trenari erantzungo dio, aginduak bidaliz. Aginduok abiadura-profil bat izango dira, eta, hala, trenak, kokapenaren arabera, zer abiadura mantendu behar duen jakingo du. Prozesua periodikoki errepikatuko da.

Sistemaren potentziaz jabetu gaitzen, esan beharra dago 500 km/h arteko abiaduran lan egiteko prestatuta dagoela. Horrez gain, munduko beste herrialdeetako agintariak interes handia dute sistema horretan, eta, beraz, baliteke mundu mailan ezartzea ERTMS sistema.

WiFi

Internet trenera ere heldu da. Benelux eskualdean lan egiten duen Thalys abiadura handiko trenen operadorea, 21 Net enpresa eta Europako Espazio Agentzia (ESA) probak egiten ari dira bidaia-errei banda zabaleko Interneteko konexioa eskaintzeko.

Prototipoak bagoi baten sabaian satelite batera konektatzeko antena eta horren bitartez Internetera konektatzen den ordenagailu zentral bat dauka. Konexiorako Ku banda erabiltzen da; satelitearekin, 4 Mbps lortzen dira jaitsieran eta 2 Mbps igoeran. Treneko ordenagailu zentraletik abiatuta, haririk gabeko WiFi sare bat ezartzen da trenean. Konektatzeko, ordenagailu eramangarria erabiliko du bidaia-errei, eta ADSL mailako konexioa izango du. Horrez gain, ordenagailu zentralean filmak eta bestelako edukiak daude eskuragarri, bidaia-errei beren ordenagailuetan ikus ditzaten. Ondorengo hiletan, zerbitzu hori Thalysen tren guztietan eskainiko da, eta litekeena da aurki tren gehiagotan ezartzea. Hala, balio erantsia emango zaio garraio-bide horri.

● **Badirudi trenek**
● **abiadura handiagoko**
zerbitzuak eskaini
behar dituztela,
distantzia laburretan
lehiakorrak izateko.

Naturarekin bat

Gizakiaren ekintzen ondorioz isurtzen diren hondakin-ek gure planetako klimaren oreka dinamikoari kalte egiten diotela gero eta argiago ikusten dute zientzialariak. Klima-aldaketa eta atmosferako CO₂-aren maila lotuta daudela ikusi ondoren, neurriak hartuko badira,



Thalys motako tren-makina bat. Tren hauetan probak egiten ari dira, bidaia-errei banda zabaleko Interneteko konexioa eskaintzeko.

kutsaduraren iturriak aztertzea komeni da. Nazio Batuen 1998ko txosten baten arabera, CO₂ isurketen % 27 garraio-sektoreak eragiten du.

Badirudi trenek abiadura handiagoko zerbitzuak eskaini behar dituztela, distantzia laburretan automobila eta luzeetan hegazkina baino lehiakorragoak izateko. Hori posible izateaz gain, beste garraioetan baino kutsadura gutxiago sortuz egin daiteke. Adibidez, 1998an Suitzako tren guztiak elektrikoak ziren, eta erabilitako energiaren % 97 energia berriztagarri hidroelektrikoa zen. Tren elektrikoaren abantaila handiena da darabilten energia iturri berriztagarriekin sor daitekeela. Baina horrek ez du esan nahi ibilgailu mailan dena lortuta dagoenik.

Trenen energia-konsumoa gutxitzeko neurri ugari daude. Sinpleetarikoa bat pisua arintzea da, aurretik aipatu den moduan, aluminiozko kuxkak edo osagai elektronikoen arinagoak erabiliz. Gurrupilak eta erraiak elkarri hobeto itsasteko teknikak ere badaude. Horrez gain, balaztatze birsortzailearekin xahuturiko energiaren zati bat argindar-sarera itzul daiteke.

Bestalde, kezkarria da burdinbideek paisaia duten eragina, batez ere abiadura handiko korridoreek. 300 km/h lortzeko, linea bereziak eraikitzea zen orain arteko estrategia. Linea horiek kurba txikiak izaten dituzte, eta maiz paisaia desitxuratzen dute, lubaki, zubi eta tunel ugariarekin. Kulunkatze-sistemak tren azkar horietan ere ezarri gero, paisaiara egokitzeko kurba gehiago onar daitezke abiadura handiko korridore berrietan. Hala, ingurumena zainduko da eta trenbideak eraikitzeko eta mantentzeko kostuak txikitu egingo dira. Horrez gain, posible izango da abiadura ertaineko zerbitzurako jadanik eraikita dauden bideak erabiltzea. Hala, ez dira beharrezkoak izango ingurumenari kalte egiten dioten herri-lanak.



Trenbideak inguru naturalera molda daitezke.

Trenen zarata da beste arazo garrantzitsu bat, kutsadura akustikoaren iturri. Japoniako Shinkansen abiadura handiko korridoreetan ikerketak egin dituen Tatsuo Maeda ikertzailearen aburuz, trenaren egiturak eta kanpo-diseinu eskasak dute zarataren errua. Burdinbideak Garatzeko Institutuko (RTRI) talde batek, Maedaren ardurapean, nabarmendu du pantografoak eta bogie-ak direla treneko elementu zaratatsuenak. Arazoa konpontzeko, pantografo gutxiago eta, tren artikulatuek bezala, bogie gutxiago dituzten trenak eraiki daitezke. Japonian aplikatutako neurriek fruituak eman dituzte: 1982an 210 km/h-ko trenek 79,5 dB-ko zarata sortzen zuten; 1997an, aldiz, 300 km/h-koek 76 dB baino ez. Beraz, bide onetik doazela dirudi.

Bidaiariok

Etorkizuneko trenak itxuratzen duten teknologietan barrena eginiko bidaia honen ondoren, bada ondorio bat. Gizarteak tren-bidaiari gehiago behar ditu, abiadura handietan, zein hiriko tranbia edo metroetan; eta izango ditu. Trenaren erabilera gobernu eta pertsona guztien eskuetan badago ere, badirudi garraibide honek dagokion lekua berreskuratuko duela gure artean. Paul Theroux idazleak behin esan zuenez, "trena ez da ibilgailu bat. Trena herrialde baten zati bat gehiago da; leku bat da." Utz dezagun trenak mundu hobe batera eraman gaitzan. 



Hobekuntzei esker, trenak bidaiari gehiago izango ditu etokizunean.

BIBLIOGRAFIA
IEC 61375 (TCN) mundu mailako araua.
Nazioarteko Biltzar Elektroteknikoa (IEC).

www.ertms.com
ERTMSa aurkezteko web gunea.

"Technology: How bogies work"
Japan Railway & Transport Review.

"Railways and the environment"
Japan Railway & Transport Review.

Zaharrak berri

Estibaliz Arbelaitz Ubegun
Biologian lizentziatua



E. ARBELAITZ

Ingurura begiratuta edonon aurki ditzakegu zuhaitz zaharrak, eta, hori dela eta, ikusgaitz bihurtu dira, arrunt, gureak ez diren beste begi batzuek ikusi dituzten arte. Duela 5 urte iritsi zen lehenengoz Helen Read Euskal Herrira, Europan zehar egiten ari zen bidaiaren baitan. Bidaia hartan, Ingalaterran hainbeste eztabaida sortzen dituzten zuhaitz zaharrak bilatzen zituen, garai batean moarratu zirenak bereziki. Helen Readek Natura 2000 Sarean dagoen Burnham Beeches-en egiten du lan, eta Ancient Tree Forum zuhaitz zaharren kudeaketaren inguruan sortutako foroaren partaide da. Talde horrek herritarrak zein zuhaitz zaharrekin lanean diharduten profesionalak biltzen ditu, eta bizidun haiek duten garrantzia azaltzea du helburu.

Bizitzaren azken etapan dagoen zuhaitza da zuhaitz zaharra; hildako egurra du adaburuan, eta pixkanaka usteltzen doan enbor lodia, zulo ugarikoa; enborraren barrutik doazen ur-bideek kanpoko azala ustelarazten dute eta hura galtzen doa pixkanaka. Enbor-barrua ustelduta izaten dute sarritan edo zulo handi bat besterik ez da geratzen. Onddoen gorputz fruktiferoak ageri dira, eta landare epifito ugari, bai enborrean, bai adarretan, eta, oro har, elkarrekiko menpekotasuna duten bizidun ugari aurki daitezke.

Ezaugarri horiek dituzten zuhaitzak badaude Euskal Herrian, nahiz eta urte askokoak ez izan, eta horietako asko eta asko moarratu egin ziren garai batean: zuhaitz moarrak edo motzak deitzen zaie. Zuhaitz-mota horiek gure basoen historiaren ondorio dira.

- **2-3 m-ko altueran**
- **mozten ziren, eta, kimu berriak hortik gora garatzen zirenez, abeltzainek animaliak mendian utz zitzaketen.**

Zuhaitzak, historiaren aztarna

Erdi Arora arte basogintzak ez zuen halako garrantzirik izan Euskal Herrian, baina, XIII. mendetik aurrera, egur-eskaria areagotzen hasi zen, batez ere eraikuntzan, burdingintzan eta untzigintzan erabiltzeko. Denboran zehar eta batez ere burdingintzak eta untzigintzak hartu zuten garrantziagatik, basoak gogor ustiatzen hasi ziren. Zuhaitzak lur-mugatik mozten zituzten, eta, urte batzuetan berriro ere kimu berriak sortzen zirenez, erabiltzeko moduko egurra lortzen zuten: txaradiak zeritzen.



Lur-mugatik moztu ondoren sortutako adar berriak (txaradiak, Epping Forest, Ingalaterra).

E. ARBELAIZ

Kudeaketa-modu hark arazo nagusi bat zuen: kimu berriak ez jateko inguruan itxiturak egiten ziren, eta horrek liskar ugari sortu zituen egurra ustiatu eta abeltzaintza bultzatu nahi zutenen artean. Ondorioz, zuhaitzak kudeatzeko modu berria sortu zen: zuhaitz moarrak edo motzak. 2-3 m-ko altueran mozten ziren, eta, kimu berriak altuera horretatik gora garatzen zirenez, abeltzainek animaliak mendian utz zitzaketen eta, aldi berean, egurra ustiatu zezaketen. Modu hartan jarduera askori konponbidea ematen zitzaenez, zuhaitzak kudeatzeko era hura herri askotara hedatu zen. Hori dela eta, zuhaitz motz edo moarratuek osaturiko baso ugari ikus ditzakegu gure mendietan egun.

Zergatik dira garrantzitsuak?

Antzinako irudi eta eraikinak babesten diren bezala, zergatik ez dira babestu behar antzinakoak diren zuhaitz hauek ere? Historiaren aztarnak dira eta jadanik galtzeaz dagoen bizimodu baten azken hondarrak. Behe-bailaretan zeuden zuhaitzak untzigintzarako erabiltzen ziren, eta urrun geratzen zirenak egur-ikatz sortzeko: gure mendi garaietan aurki ditzakegun zuhaitz motzen sortzaileak ikazkinak izan ziren, beraz. Basoz baso zuhaitzak moarratzen zituzten txondorra egiteko beharrezkoa



Ernioko bi zuhaitz zahar. Eskuinekoan onddoak eta liken epifitoak ikusten dira enborrean.

E. ARBELAIZ

2-3 m-ko altueran moztutako zuhaitza (zuhaitz moarratua edo motza, Oiartzun, Gipuzkoa).

E. ARBELAIZ



zen egurra lortzeko, eta mendian egunak eta egunak igarotzen zituzten txondor hura zaintzen. Egun, jarduera hura gabe, zuhaitz-mota hauek galtzeko arriskuan daude, bai zaharrak galtzen ari direlako, eta bai berri-rik sortzen ez delako. Baina bizimodu haren azken aztarnak izateaz gain, balio ekologiko handiko guneak ere badira zuhaitzok.

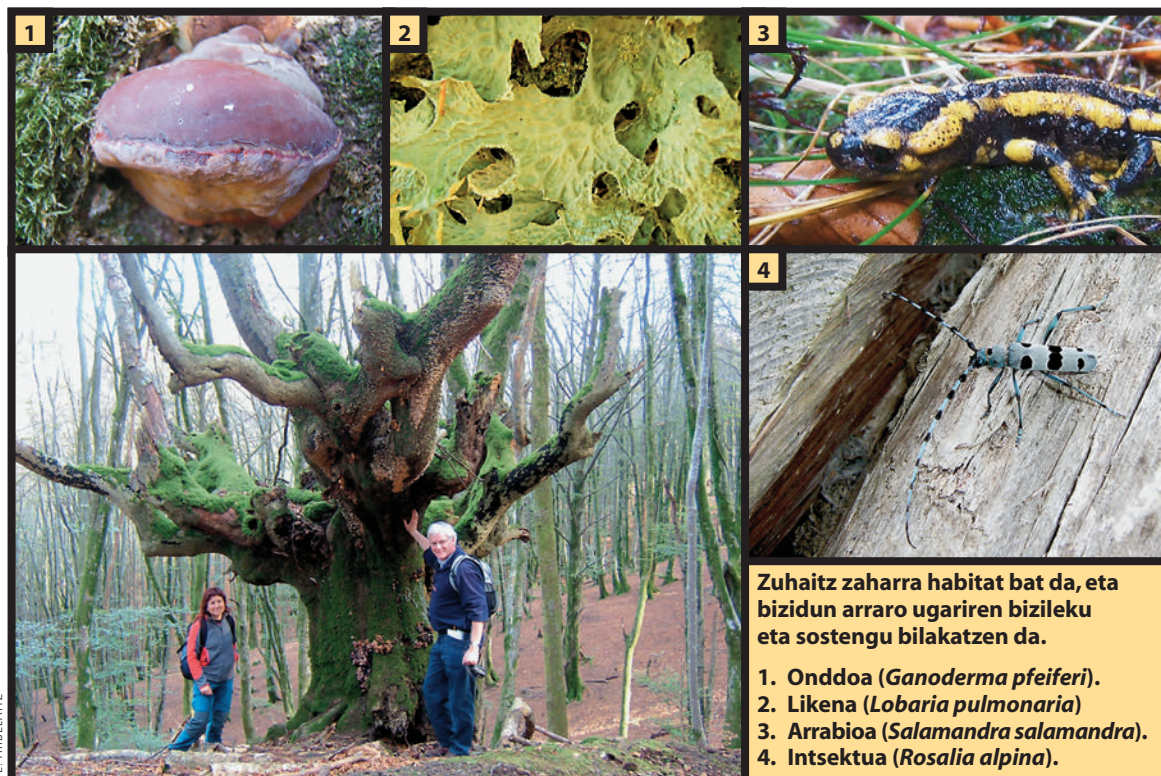
Zuhaitz zaharrak, enbor lodiaz gain, zuhaitz gazteetan oso kasu gutxitan ikusten diren ezaugarriak ere baditu: hildako egurra adaburuan, ur-bideak enborrean... eta, oro har, usteltze-prozesu hori da zuhaitz zaharra hain baliabide aberatsa bihurtzen duena; biodibertsitate handiko habitata bilakatzen da.

Usteltze-prozesua onddoek hasten dute eta zenbait ornogabek ere laguntzen dute. Hala, kate luze baten

hasiera bihurtzen da. Prozesu horretan zehar mikrohabitat ugari sortzen dira, non bizidun espezialista ugari bizi baitiren: onddoak, ornogabeak eta, haiekin lotuta, hegaztiak... Sortzen diren zuloak animaliek erabiltzen dituzte negua edo uda igarotzeko (muxarrek esaterako) eta baita ehizatze ere (armiarmek adibidez). Horrelako kateen oinarriak dira zuhaitz zaharrak, eta, zuhaitza habitata izanik, hura babestuta harekin erlazionatutako flora eta fauna babesten dira. Suedian, esaterako, 3 ha-ko eremu bat babestuta, Zerrenda Gorriko 400 espezie babesten dituzte.

Bizimodu baten azken aztarnak izateaz gain, balio ekologiko handiko guneak ere badira zuhaitzok.

Bestalde, hildako egurra usteldu eta materia organiko bihurtuz, zuhaitzak bere burua 'birziklatzen' du, eta, sortzen den materia berriro ere zuhaitzera itzultzeko, enborraren goialdetik behera sustraiak garatzen ditu. ➔



Zuhaitz zaharra habitat bat da, eta bizidun arraro ugariaren bizileku eta sostengu bilakatzen da.

1. Onddoa (*Ganoderma pfeiferi*).
2. Likena (*Lobaria pulmonaria*)
3. Arrabioa (*Salamandra salamandra*).
4. Intsektua (*Rosalia alpina*).

1-2-3 E. ARBELAIZ

A. CASIS

E. ARBELAIZ



E. ARBELAIZ

Enborraren konpartimentalizazioa. Enborraren goialdean adar ugari izanez gero, usteltzerik pairatu ez duen zati bakoitzak modu independentean joka dezake.

Nola kudeatu zuhaitz hauek?

Zuhaitz hauek kudeatzeko garaian beha daitezkeen arazo nagusiak dira oso adaburu altua eta handia dutela, eta zenbait kasutan, zuhaitz gazteen lehia eta lurzorua trinkotzea. Aspaldi moarratu gabekoek adar handiak garatzen dituzte, eta, ondorioz, oreka galtzen dute. Hori dela eta, haizete batek edo euri-jasa handi batek zuhaitzak lurrera bota ditzake edo adarrak hautsi ditzake. Arazo horri aurre egiteko modu bakarra zuhaitza berriro ere moarratzen hasia da: helburua da grabitate-zentroa behera ekartzea, eta, horretarako, gutxika-gutxika adaburua goitik behera murriztu behar da, berriro ere enborraren inguruan adaburua bildu eta oreka lortu arte. Mozketak horiek zuhaitzaren egoeraren arabera-koak dira, eta oreka lortutakoan ere beharrezkoa da moarratzearekin jarraitzea.

Adaburuaren murrizketarekin hasi aurretik, landu behar den zuhaitzaren inguruan zer dagoen behatu behar da. Gure mendietan, sarritan, zuhaitz moarratu ugari egoten dira bata bestearen ondoan, eta adaburuaren murrizketa taldeka egitea komeni da, moarratu dena argirik gabe gera baitaiteke.

Moarratzearekin, zuhaitza orekatzeaz gain, hura indartzea ere lortzen da (sagarrondoak kimatzean gertatzen den bezala) eta moarratu gabeko zuhaitzak baino urte gehiago irautea lor daiteke. Burnham Beechesen, esaterako, tantai luzeko pagoak 250 urte arte bizi dira gehienez, eta moarratzen diren pago batzuek, berriz, 450 urte inguru dituzte. Moarratzearen ondorioz, adar gehiago garatzen dira enborraren goialdean eta horrek aukera ematen du izerdiaren fluxurako bide gehiago egoteko. Izerdi-garraioa bide askotatik gertatzen denean, zailagoa da ondoko eragiten duten usteltzea enbor guztira hedatzea, enbor independente gisa joka baitezake izerdi-bide bakoitzak.

Zenbait kasutan, berriz, arazoa inguruan dauden landare gazteak dira. Zuhaitz zaharrak izaki, oso sentikorrak dira ingurukoek egin dezaketen lehiarekiko, eta argitasun faltak erraz hil ditzake. Horrelako kasuetan, zuhaitz zaharraren inguruko landare gazte guztiak kentzen dira eraztun moduko bat eginez. Hala ere, pixkanaka egin beharreko lana da, eguzki-izpiek zuhaitzaren azala erre baitezakete. Hori saihesteko, ingurua pixkanaka garbitu behar da (zuhaitzaren inguruan eraztun moduko batzuk eginez), kanpotik hasi eta zuhaitzeraino iritsi arte.

Moarratzearekin, zuhaitza orekatzea eta indartzea ere lortzen da, eta moarratu gabeko zuhaitzak baino urte gehiago irautea lor daiteke.

Zuhaitz horien sustrai-sistema ere oso sentikorra da, eta lurraren gehiegizko zampaketak zuhaitza hil dezake. Hori dela eta, sustrai-sistema babestu egin behar da, itxituak jarritz edota zuhaitzaren inguruan oztopoak ipiniz.



E. ARBELAIZ

Garai batean zuhaitz bakarra izan zen, baina egun bi zuhaitzek bezala jokatzaren dute.



Lehenengo bietan pago gaztea lepatzen (Miel Barriola, Leitza). Besteetan pagoa moarratzen (Patxi Astibia, Leitza).

Zuhaitz zaharren belaunaldi berriak

Esan bezala, zuhaitz zaharrak kultura baten ondare eta espezie mehatxatu ugariaren habitata dira, eta, azken horien populazioak mantendu ahal izateko, zuhaitz zaharren ezaugarriak dituzten beste zuhaitz batzuk behar dituzte inguruan. Horrez gain, espezie horietako asko ez dira gai bide luzeak egiteko, eta, beraz, populazioak iraun dezan, gertu behar dituzte eurentzako habitat aproposak. Ikusi da hori lortzeko biderik azkarrena zuhaitz-landare gazteak moarratzea dela, eta, horretarako, ikazkinek egiten zuten moduan, hainbat pauso eman behar dira: lehenengo lepatu egin behar da zuhaitz gaztea eta, ondoren, moarratze-ziklo batean sartu behar da.

Hala ere, zuhaitz moarratu gazteak espezie horientzat egoki izatera iritsi arte, urte asko igaroko dira, eta, belaunaldien arteko salto hori gainditzeko, orain dauden zuhaitz zaharrak bizirik mantentzen saiatu beharko litzateke.

Zuhaitz zaharren banaketa European eta Euskal Herrian

Europa guztira hedatu da zuhaitz zaharrak kontserbatu behar direlako ideia, baina ezin da esan zuhaitz mota horien banaketa zabala denik. Hainbat herritan topa ditzakegu, dentsitate oso desberdinetan: Norvegia, Suedia, Alemania, Erresuma Batua, Frantzia... Hainbat arrazoiengatik landu ziren zuhaitz haiek: egurretarako, hostoak animalien bazka gisa erabiltzeko, fruituak lortzeko etab. Zuhaitz haiek agertzen diren eremu gehienak Natura 2000 Sarean barneraturik daude herrialde gehienetan, eta, aldiz, Euskal Herrira iritsi berria da ideia hori. Azken datuen arabera, haritz

moarratu gehienak Ingalaterran daude, baina pago moarratu dentsitate handiena Euskal Herrian dago. Gure lurraldean oso banaketa zabala dute zuhaitz horiek, eta, gutxi edo asko, edonon aurki ditzakegu.

Europa osoan, pago moarratuen dentsitate handiena Euskal Herrian dago.

Hala ere, zuhaitz zaharren dentsitate handiko guneak garrantzitsuagoak dira zuhaitz isolatuak baino, betiere arriskuan dauden animalia zein landareen ikuspuntutik. Izan ere, zuhaitz ugari egoteak txoko ugari izatea bermatzen du, mikrohabitat zehatzak behar dituzten mikroorganismoek populazio iraunkorrakoak garatzeko aukera gehiago dituzte, aldaketen aurrean zuhaitz-multzo batek babes handiagoa ematen du isolatu batek baino eta zuhaitz-talde batek iraganaren inguruko informazio gehiago ematen du zuhaitz bakar batek baino.

Hori guztia dela eta, Euskal Herrian ditugun zuhaitz zaharren multzo hauei beste begi batzuekin begiratzeko aukera dugu. Hain dentsitate handia edukitzeak aukera garrantzitsua ematen digu Europako beste herrialde askoren aurrean, probak eginez ikasteko aukera. 

Eskerrik asko, Iñaki eta Arturo, mundu honetan sartzeko aukera emateagatik.

BIBLIOGRAFIA
ASEGINOLAZA, CARLOS.
Oiartzungo natura.
Mugarri. Oiartzungo Udala.
2000.

ARAGÓN, ALVARO.
El bosque guipuzcoano en la Edad Moderna: aprovechamiento, ordenamiento legal y conflictividad.
Aranzadi Zientzi Elkartea.
Donostia. 2001.

READ, HELEN.
Veteran trees.
A guide to good management.
English Nature. London. 2000.

READ, H., FORFANG, A.S., MARCIAU, R., PALITO, H., ANDERSSON L. & TARDY, B.
Tools for preserving woodland biodiversity. Textbook 2.
Naconex (Nature Conservation Experience Exchange). (ed.)
2001.

www.ancient-trees.org.uk

Arrainak, geneak eta txipak: poluzioaren aurrean adierazteko askatasuna

Ibon Cancio Uriarte
Biologian doktorea
Eider Bilbao Castellanos
Biokimikan lizentziatua



ZEIN ETA OREGONGO ZEBRA-ARRAINEN LABORATEGIA

Indibidualki zein beren arteko konbinazioz estresatzaile moduan joka dezaketen hainbat faktore naturalek eratzen dute ingurune fisikoa, besteak beste, tenperaturak, oxigenoak, gazitasunak, urhornidurak, argi ultramoreak, eta, nola ez, faktore antropogenikoek. Estresatzaile horien artean, gero eta nabariagoa da metal astunek zein konposatu kimiko organikoek sortutako poluzioaren eragina.

Poluzioa areagotu den heinean, gero eta handiagoa da poluitzaile horiek organismoetan eragiten dituzten kalteak zein diren, organismoaren jokamoldea nola baldintzatzen duten eta eragin horiek nola aurreikus daitezkeen ezagutzeko beharria. Kalte horiek aztertzeko, ikerketak hainbat mailatan bideratu izan badira ere, molekula mailan eginikoak izaki eukariotikoen (fruta-eulia, lur-zizarea edota gizakia) genomaren sekuentzia osoa ezagutzean gauzatu, sustatu eta ezinbesteko bihurtu dira.

● **Hein handi batean, liburutegian ditugun liburuak noiz, non eta nola irakurtzen ditugun, modu batekoak edo bestekoak gara.**

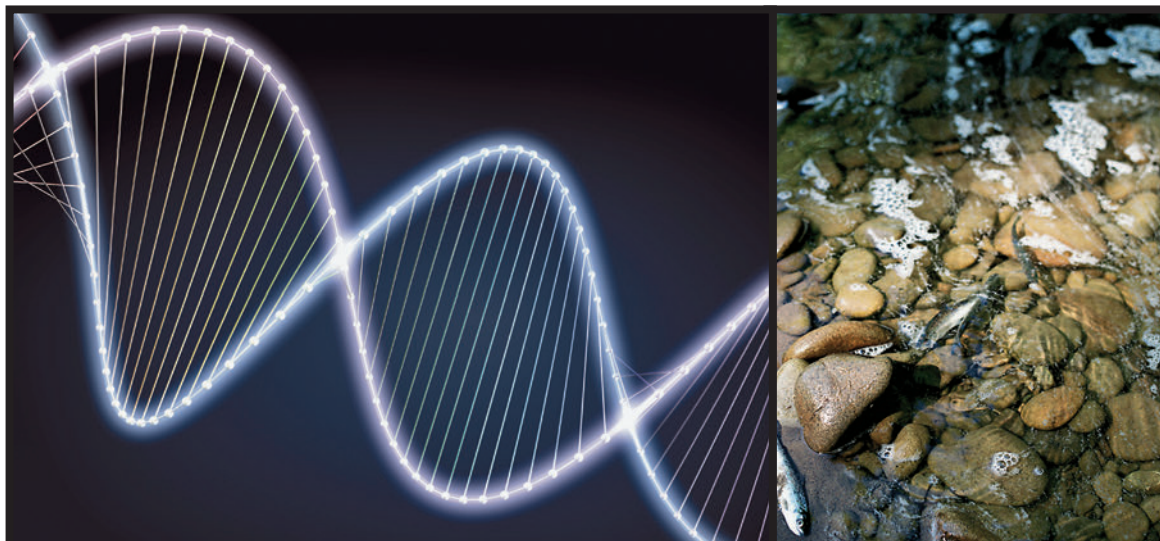
Garrantzi horren zergatia genomaren beraren funtzioan eta ezaugarrietan oinarritzen da; izan ere, genoma organismo bakoitza osatzeko informazio guztia (fenotipoa) gordetzen duen liburutegizat jo baitezakegu. Liburutegi hori liburuan edo genetean antolatuta dago, eta horiek zelulako funtzio gehienak betetzen dituzten proteinak ekoizteko informazioa gordetzen dute. Horrela, geneetan edota gene horien espresioan gertatzen diren aldaketek gorabeherak eragin ditzakete zelularen ohiko funtzionamenduan.

Gene-espresioaren eraentzea

Espezieen arteko ezberdintasun fenotipikoak (gorputz-arkitektura, metabolismoa, portaera...) maila bikoitzean ulertu behar ditugu. Batetik, espezie bakoitzak bere liburutegia (genoma) dauka; espezie batzuk liburu (gene) ugariz hornituta daude; beste batzuk, ordea, gutxiagoz. Bestetik, eta oraintsu jakin dugun moduan, gizakiaren eta tximinoaren genomak antzera hornituta daude; beraz, beste zerbaitek baldintzatu behar ditu bi espezie horien artean dauden ezberdintasun nabariak. Bigarren aldagai horretan gene-espresioaren eraentzeak parte hartzen du.

Hein handi batean, liburutegian ditugun liburuak noiz, non eta nola irakurtzen ditugun, modu batekoak edo bestekoak gara. Hori argi gelditzen da gure kolkoari begiratuz gero. Gizakiok izaki zelulanitzak gara, eta, gure zelula guztiek genoma berbera duten arren, zaila da hepatozito eta neurona baten arteko berdintasunak markatzea, zelulek garapenean zehar, inguruko baldintzen arabera, gene (liburu) jakin batzuk espresatzen (irakurtzen) baitituzte. Hori dela eta, espezieen arteko lehian gailentzeko, unean uneko bide metabolikoak erabiltzen ditugu, beti etekin energetiko maximoa lortzeko helburuarekin.

Adibidez, lehen munduko biztanle garenok egunean hiru jatordu egiten ditugu. Beraz, gure betebeharrak energetikoak betetzeko, batetik, karbohidratoen metabolismora jotzen dugu glikolisisiko entzimak erabiliz, baina, bestetik, lipidoak metatzen ditugu trigliceridoen ekoizpenaren bidez. Hori dela eta, ez dugu lipidoen katabolismoaren beharrik gosea sentitzen dugun arte. Gose-greba bat egiten hasitakoan, esaterako, trigliceridoen katabolismoan arituko diren



ARTXIBOKOAK

Zenbait poluitzailek aldaketa eragiten dituzte geneetan edo geneen espresioan. Eragin horiek ikertzeko bizidun egokiak dira arrainak.

bide metabolikoetako entzimak ekoizten dituzten geneak berehala hasiko dira espresatzen. Horri gene-espresioaren eraentzea deritzo.

● Gai toxiko baten ● aurrean organismoek duten erantzuna hainbat generen espresioaren elkarrekintzen ondorioa da.

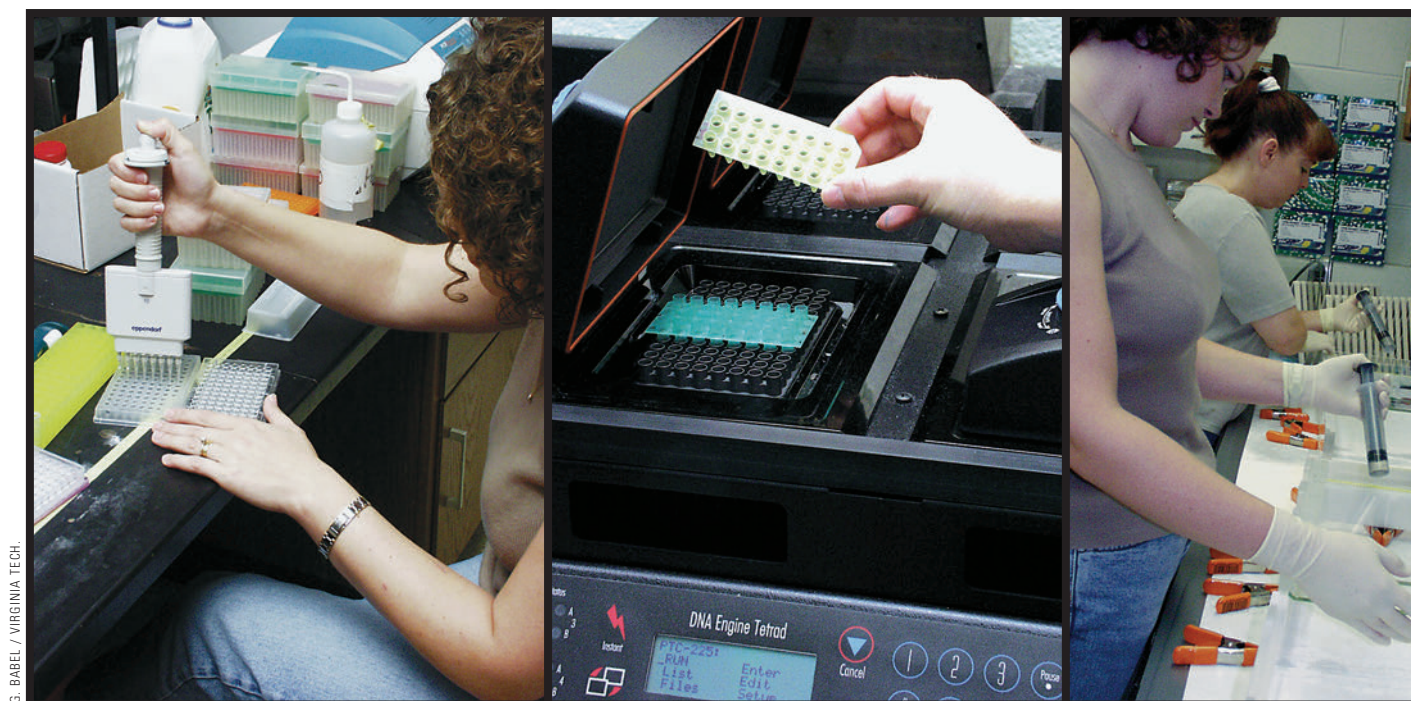
Eraentze hori gauzatzeko, izaki zelulanitzak zelularen ingurunea etengabe arakatzen diharduten proteina bereziz horniturik daude, transkripzio-faktoreak. Proteina horien funtzioa ingurunean gertatzen diren aldaketei (elikagaien kontzentrazio-aldaketak, faktore fisiologikoak, hormonak, bizkarroiak, gaixotasunak...) aurre egitea da, horretarako gene-espresioaren gainean aldaketak eraginez.

Ingurunean dauden konposatu poluitzaile eta toxiko guztiak, beraz, inguruneke beste aldagai bat baino ez dira transkripzio-faktore horientzat. Adibide bat jarriko dugu: animalia gehienotan ale arrak eta emeak

bereiz daitezke. Ar eta emeak bereizten dituzten ezberdintasun nagusiak hormona biren menpe daude espezie gehienetan: arretan testosterona eta emeetan estradiola. Estradiolak estrogeno-hartzailea deritzon transkripzio-faktorearen bidez abian jartzen ditu emeetan adierazgarriak izango diren garapen-aukerak. Horren eraginez bitelogenina ekoizten da, arrain emeen obozitoen erreserba-lipoproteinarik garrantzitsuena (beste talde batzuetan ere bai). Arrain emeek ekoizten dute, ez arrek, nahiz eta haiek ere baduten bitelogenina ekoizten duen genea.

Gure ibaietara kantitate handietan heltzen dira estradiolaren antzeko egitura kimikoa duten zenbait konposatu, hala nola gure garbiketetan erabiltzen ditugun xaboen alkilfenolak, plastikoetan erabiltzen ditugun ftalatoak edota pilula antisorgailuetan hartzen ditugun hormona artifizialak.

Konposatu horiek arretan bitelogenina kodetzen duen genea transkribazten dute estrogeno-hartzailearen bidez. Baina bitelogeninaren genea ez da erantzuten duen bakarra; ar bati emandako konposatu estrogenikoek ehunka generen espresioan eragiten dute. Ondorioz, badaude zenbait ibai munduan, zeinetan arrain arrek emeen markatzaileak diren proteinak ekoizten baitituzte; horietan, espermatozoideekin batera obozitoak ere aurkitu dira zenbait kasutan. Adibide horrek agerian uzten ditu, beraz, egunero erabiltzen ditugun hainbat konposatuk organismo askoren populazioetan izan ditzaketen ondorio nabarmenak.



G. BABEL / VIRGINIA TECH.

Toxikologia eta genomika elkarrekin

Egungo helburuetako bat, hortaz, genoma ezberdinetako gene horiek guztiek zelulan zer-nolako betebeharrak dituzten ezagutzea litzateke. Oraindik urruti samar gauden arren, urtetik urtera gero eta organismo gehiagoren genoma ezagutzen dugu, eta gero eta argiago ezagutzen ditugu gene-espresioaren eraentze-mekanismoak zein diren. Beraz, toxikogenomikaren helburua da ikertzea gene-espresioaren zer eraentze-mekanismo jartzen dituzten abian zenbait poluitzailek.

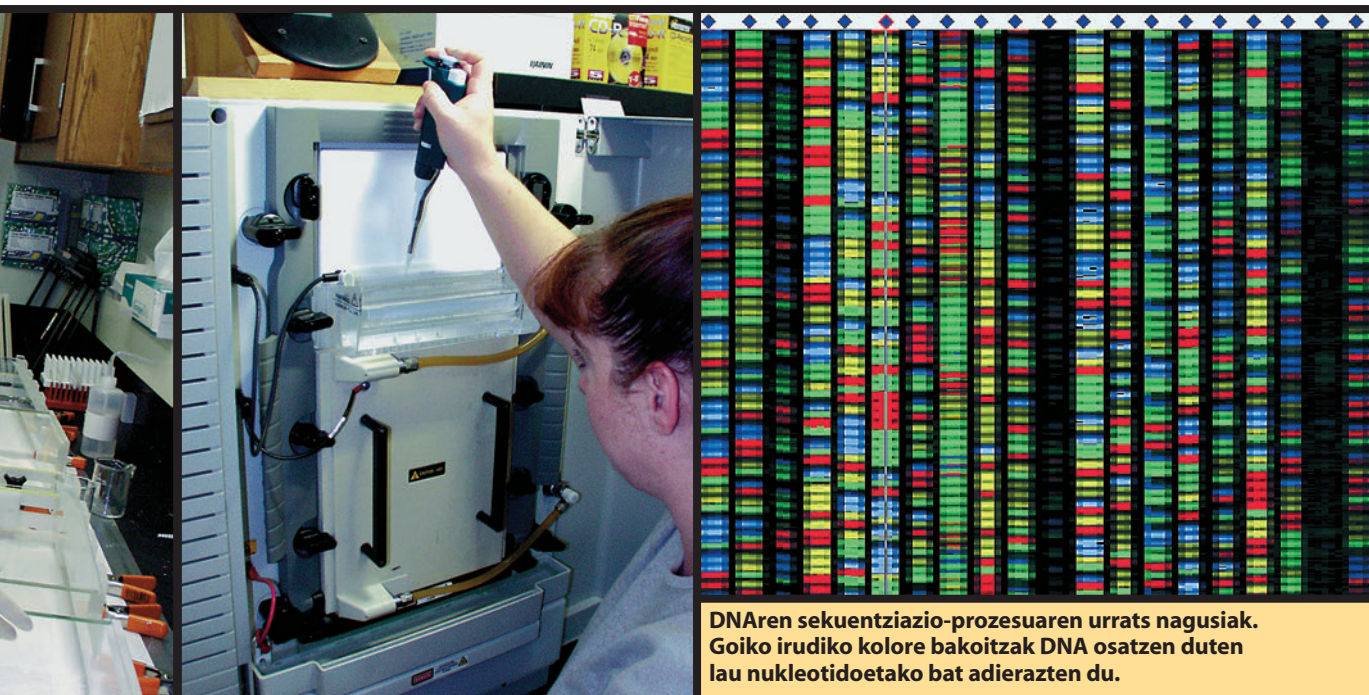
Jakina da inguruneko poluitzaileen eraginpean dauden indibiduo guztiek ez dietela modu berean erantzuten poluitzailei. Erantzun hori ostalariaren beraren barenko faktoreek (garapen-egoera, izaera genetikoak, hormonalak, metabolikoak...) eta inguruneko faktoreek (poluitzailearen kontzentrazioa eta esposizio-denbora) mugatzen dute. Beraz, poluitzailearen, kofaktoreen presentziaren eta sentikortasun genetikoaren arteko konbinazioaren arabera, indibiduo bik edota indibiduo beraren zelula bik erantzun ezberdina eman dezakete efektu jakin baten aurrean.

Gai toxiko jakin baten aurrean organismoek erakusten duten erantzuna hainbat generen espresioaren elkarrekintzen ondorioa da. Hori dela eta, azken urteotan gero eta laborategi gehiago ari dira gene horiek aztertzen. Hortik, toxikologia eta genomika uztartzetik, jaio zen toxikogenomika.

Toxikogenomikan, gene-espresioaren analisiak, zelulen egoeraren berri emateaz gain, zelula horiek hainbat kinadaren aurrean nola erantzuten duten erakusten digu. Beraz, lehenengo, intereseko organismoaren genomaren sekuentzia edo, behintzat, inguruneko aldagaiek gehiegi edo gutxiegi espresa ditzaketen itugeneak zein diren eta zer bide metabolikotan parte hartzen duten ezagutu beharko genuke.

Toxikogenomikaren helburua da ikertzea gene-espresioaren zer eraentze-mekanismo jartzen dituzten abian zenbait poluitzailek.

Azken urteotan izugarri aurreratu da arlo horretan, eta hainbat konposatu-motak –hantura eragiten dutenak, konposatu estrogenikoak, immunosupresoreak edo kartzinogenikoak esaterako–, zer generen espresioa aldatzen duten ezaguna da, neurri handi batean. Hala, estrogenizidadeaz mintzo garela, adibidez, badakigu, aztertu beharreko gene nagusiak biteloge-





Zebra-arraina da laborategietan eredu gisa gehien erabiltzen den arrainetako bat. Eskuinean, arrain horren enbrioak ikus daitezke, ernalduta eta hiru ordu laurden geroago.

nina (arrainetan) eta arrautzaren matrize estrazelularreko proteinak kodetzen dituztenak direla; immuno-supresoreez ari garela, interleukina, konplementu-proteina edota hainbat zitokina-mota direla; eta, kartzinogenikoz ari garela, Bcl-2, p53, c-myc eta ras geneak direla, besteak beste (beste hamaika generekin batera).

Aldaketen aurrean, poluzioa bereziki, arraina beste organismo asko baino zentinela sentikorra da.

Aztertu beharreko geneak zein diren zehaztean, gene horiek poluitzaileen aurrean dituzten espresio-aldaketak ikertzea litzateke etorkizuneko toxikologoena. Ezezagunak diren kasuetan, aldiz, poluitzaileen eraginpean erantzuten duten gene berriak zein diren bilatu beharko lukete toxikologoek.

Arrainen erabilera ingurune-toxikogenomikan

Ingurune-toxikologia aztertzeke orduan arrainak organismo ezin hobeak direla esatea ez da gehiegi esatea; izan ere, ornodun horiek gorputza uretan dute murgilduta, eta, beraz, harreman zuzena dute ingurune horretan dauden poluitzaileekin, bai zakatzan bidez, bai heste-gibel sistemaren bidez. Arrainen taldea talde zabala da, bai espezie-kopuruari dagokionez bai espezie barneko indibiduo-kopuruari dagokionez ere; aniztasun horren ondorioz, fisiologia ezberdineko, bizitzeko era ezberdineko eta moldatze-sistema ugariako organismo-taldea da.

Aniztasun hori genomaren ere islatzen da, bestelako ornodunekin alderatuta askoz genomak plastikoagoa eta aldakorragoa baitute arrainek. Beraz, ingurunean gertatzen diren aldaketen aurrean, poluzioa bereziki, arraina beste organismo asko baino zentinela sentikorra da. Era berean, beste taxon batzuetako genomak interpretatzeko orduan, ugaztunen genomak hobeto ulertzea eramango gaitu arraina eredu gisa erabiltzeki. Gainera, ez dago esan beharrik arrain-espezie askok, garrantzi ekologiko edo zientifikoaz gain, garrantzi ekonomikoa ere badutela, batez ere arraina sarri jateko ohitura dugun herrialdeetan.

Hala, arrain-espezie ugariarekin egiten da lan gaur egun, horien artean, zebra-arraina, medaka, karpa, amuarraina, izokina eta platuxa. Batzuen eta besteen genomaren gainean dugun ezagutza zeharo ezberdina bada ere, gaur egun (2005eko azaroa) 14 teleosteo arrain-espezietan espresatzen diren geneei dagozkien 10.000 sekuentzia baino gehiago ezagutzen ditugu. Horrez gain, *Fugu rubripes*, *Danio rerio* eta *Tetraodon nigroviridis* teleosteen genomaren sekuentzia osoa ezaguna da jadanik.

Mikrotxipak: gene-espresioa ikertzeko tresnak

Arrainak eta aztertu nahi ditugun geneak baditugu, zer egin horiekin? Zein da erabili beharreko metodologia? DNA-mikrobilduma edo mikrotxipak dira gene-espresioaren analisi holistikoa oinarritzen diren gaur egungo eta etorkizuneko lan-tresnak, eta gero eta ezagunagoak dira. Txip horiek euskarri solido batean lotuta dauden intereseko geneei dagozkien ehunka edota milaka DNA-zundaz eratuta daude.

Mikrotxipek mikroskopian erabiltzen diren beiratzko porten tamaina besterik ez dute, eta interesatzen zaizkigun eta ezagunak diren sekuentzia guztiak aldi berean detektatzeko aukera ematen digute. Horiek erabiliz, hainbat markatzailez markaturiko DNA zein RNA molekula osagarriak detekta daitezke. Horretarako,

poluitzaileekin trataturiko eta tratatu gabeko arrainen organo bakoitzetik (gibela, esate baterako) RNA erauzi eta, alderantzizko transkripzioa erabiliz, DNA osagarria (cDNA) sintetizatzen da. cDNA horrek zelularen transkriptoma osatzen du, hots, une jakin horretako animalia horren genomaren espresio genikoaren bilduma. cDNA hori markatzaile fluoreszentez marka daiteke, bata fluoreszentzia berdez eta bestea gorriz adibidez; azken batean, organismo bien material genetikoa ezberdintzea da helburua. Aztertu eta konparatu nahi ditugun organismoen cDNAren kopuru berdinak konbinatzen dira ondoren, eta nahastea mikrotxiparekin hibridatzen da. Hala, erauzketa egin den unean arrain tratatua bitelogenina asko espresatzen ari bazen eta tratatu gabean gutxi, txipak gene horretarako agertuko dituen kolore ezberdinak direla bide detektatu ahal izango dugu ezberdintasun hori.

Kasu honetan, txipean bitelogeninaren sekuentzia kokatu dugun puntua gorriz tindatuta agertuko zaigu, animalia tratatuaren transkriptoaren kopia gehiago baitaude. Tratatuaren genea erreprimetuta balego, ordea, marka berdea agertuko litzateke; eta animalia bietan espresioa berdintsua balitz: berdea + gorria = horia. Horretarako, txipa eskaneatu eta organismo tratatuetan eta tratatu gabeetan zer gene espresatzen den konparatzen da ordenagailuko zenbait programa erabiliz. Bioinformatika, beraz, beharrezkoa da milaka generen espresioa ikertzen ari bagara.

Munduan zehar egin diren laborategi-esperimentuetan, arrain-mota jakin batzuk zenbait konposatu toxikoren eraginpean mantendu izan dira. Kasu horietan, arrainaren organoetakoren baten gaineko mikrotxipak garatu dira, eta, beraz, dagoeneko badakigu zein genek erantzuten duen espezie horiek poluitzaile-mota horien eraginpean mantentzean.

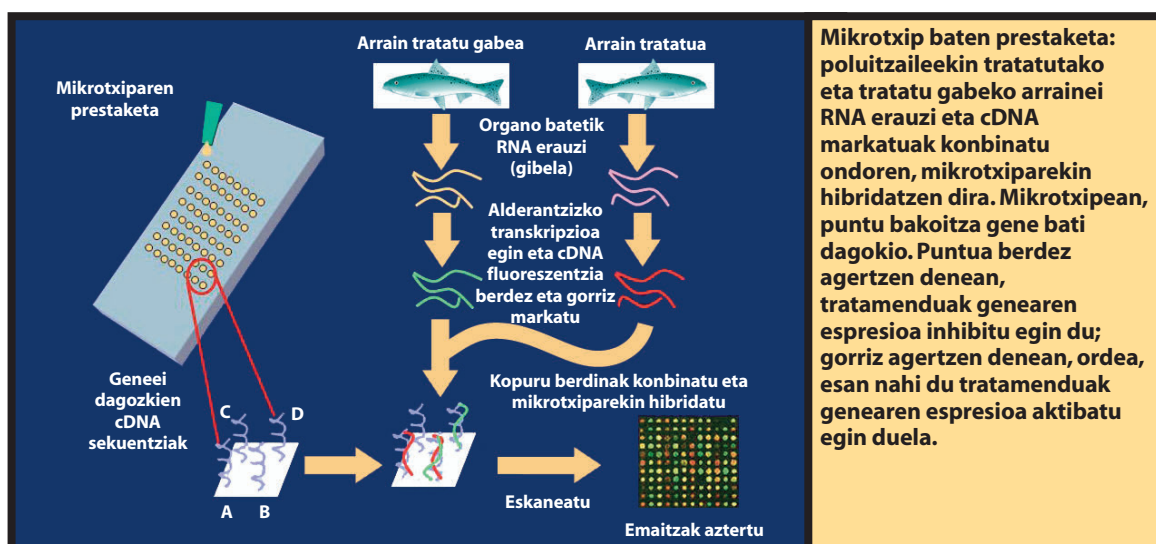
Espresatze-patroi horiek ez dira ugaztunetan ezagutzen direnekiko oso ezberdinak. Gaur egun, geneen espresatze-patroia nola aldatzen den ezagutzen dugun organismo hauetakoren bat ingurune konposatu ezezagun baten eraginpean egonez gero, poluitzaile-mota identifikatzeko gaitasuna izango genuke hark

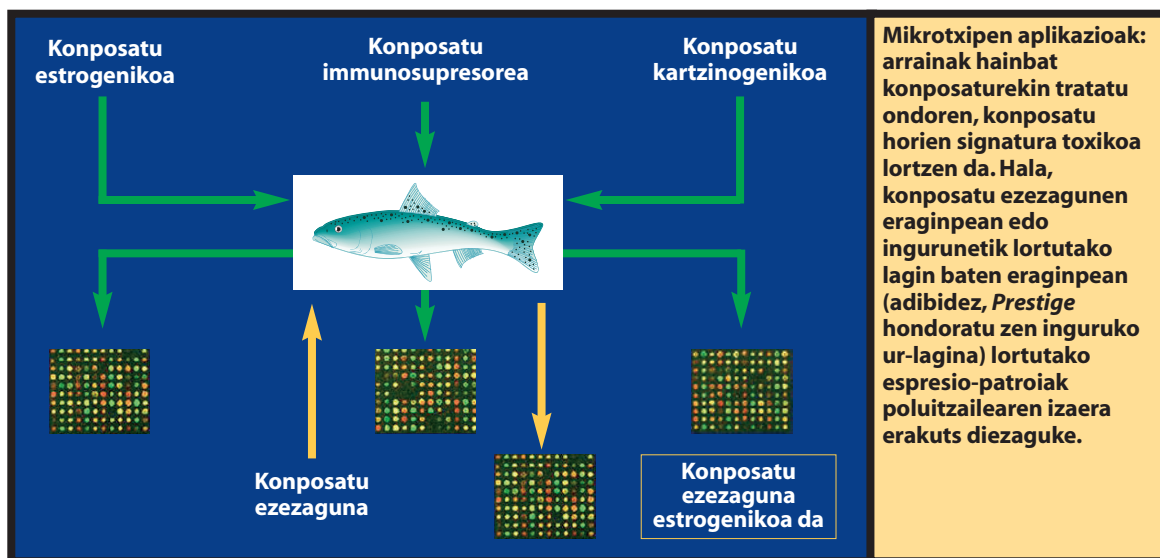
Mikrotxipen bidez, poluitzaile-mota identifika daiteke, gai ezezagunaren espresatze-patroia ezagutzen ditugunekin alderatuta.

eragindako espresatze-patroia ezagutzen ditugun espresatze-patroiekin alderatuta. Hala, poluitzaile horrek bizidunetan kalteak eragin aurretik, tokian tokiko neurriak hartu eta kalte horiek saihesteko aukera izango genuke. Era berean, droga eta konposatu berriak ekoiztitzeko, konposatu horiek organismoek sor liezazkieketen aldaketak aurreikus genitzake merkatuan jarri aurretik.

Poluitzaileen mekanismo molekularrak eta ingurune-kalitatearen azterketa

Azken urteotan txipak arrainetan aplikatzen dituzten laborategiak gero eta gehiago dira, bai laborategi-esperimentuetan eta bai landako populazioetan. Erresuma Batuan egiten ari diren ikerlanetan adibidez,





poluitzaile espezifikoak erantzuten dieten biomarketaile molekular berriak zehaztu eta haien mekanismoak zein diren definitu nahian dabilta.

Hala, Alde izeneko itsasadar garbian eta Tyne itsasadar poluituan bizi diren platuxa arrainen gene-espresioak konparatu dituzte. Horretarako, beste espezie batzuetan mota ezberdinetako estresarekin erlazionatu diren geneak platuxan klonatu eta gero, 13.000 sekuentzia-dun mikrotxipa diseinatu dute. Bi gune horietako arrainen cDNA txiparekin hibridatu ondoren, ehun sekuentzian espresatze-ezberdintasun nabarmenak aurkitu dituzte. Tyne induzituta agertzen diren eta adierazgarrienak, CYP1A1, paraoxonasa, (detoxifikazio-metabolismoko I-faseko entzimak), UDPGT eta aldehido deshidrogenasa (II-faseko entzimak) ingurunean hidrokarbuo polizikliko aromatikoaren kontzentrazio altuak egotearekin erlazionatu dira. Gainerako geneetan aurkitu dituzten aldaketek, berriz, estres orokorrari erantzuten diote.

Landa-azterketen emaitzak bat datoz laborategian egindako esperimenduetan lortutakoekin. Izan ere, laborategi-esperimentu horietan, platuxak benzo(a)pirenopean (B(a)P) eta estradiolpean mantendu dituzte. Haien gibelko gene-espresioa tratatu gabeko taldearekin alderatu ondoren, B(a)P-kontzentrazio altupean mantendutako arrainetan, CYP1A1 genearen indukzioa ikusi dute, besteak beste.

Horrez gain, estradiolpean, bitelogenina eta koriogenina kodetzen duten geneak, beste batzuen artean, induitzen direla ikusi dute. Espresio-aldaketa horietako batzuk, oraintsu eginiko beste laborategi-esperimentu batzuetan ere deskribatu dira. Adibidez, etinil estradiolpean 21 egunez mantendutako platuxa arraitan, 200 gene baino gehiagok espresio ezberdina

agertu zuten animalia tratatuetan. Aipatzekoa da gene horien artean induzituta zeudela bitelogenina, UDPGT eta obozitoen matrize estrazelularreko proteina den ZRP kodetzen duen genearen espresioa.

Mikrotxipek argi erakuts dezakete arrainaren fisiologia nola berrantolatzen den aldaketen eraginpean.

Beraz, DNA-mikrotxipak substantzia kimikoen ezaugarri toxikologikoak karakterizatzeko tresna botere-tsua dira. Hazten ari den beste edozein teknika legez, oraindik ikerketa ugari behar da DNA-mikrotxipen erabilpena landan/ingurunean definitu eta aintzat hartu ahal izateko, ekotoxikologiaren ikuspuntutik. Baina, hala ere, mikrotxipak organismoen espresio genikoaren argazki zehatzak dira eta argi erakuts dezakete arrainaren fisiologia nola berrantolatzen den arrainaren ingurunean izandako aldaketen eraginpean.

Mikrotxipen teknologian, sakondu ahala, geneen erregulazioa eta espresioa hobeto ulertuko ditugu, eta, ondorioz, gaitasuna izango dugu konposatu kimikoek eragindako aldaketa egokitzaile zein toxikoen argazkia zehatzago deskribatzeko. Horrela, bizidunontzat oso arriskutsuak diren konposatuak identifikatzen lagunduko digute argazki toxikogenomiko horiek. **[2]**

BIBLIOGRAFIA

BROWN, M., DAVIES, I.M., MOFFAT, C.F., ROBINSON, C., REDSHAW, J., CRAFT, J.A. "Identification of transcriptional effects of ethynyl oestradiol in male plaice (*P. platessa*) by SSH and a nylon macroarray" Mar. Environ. Res. 2004.

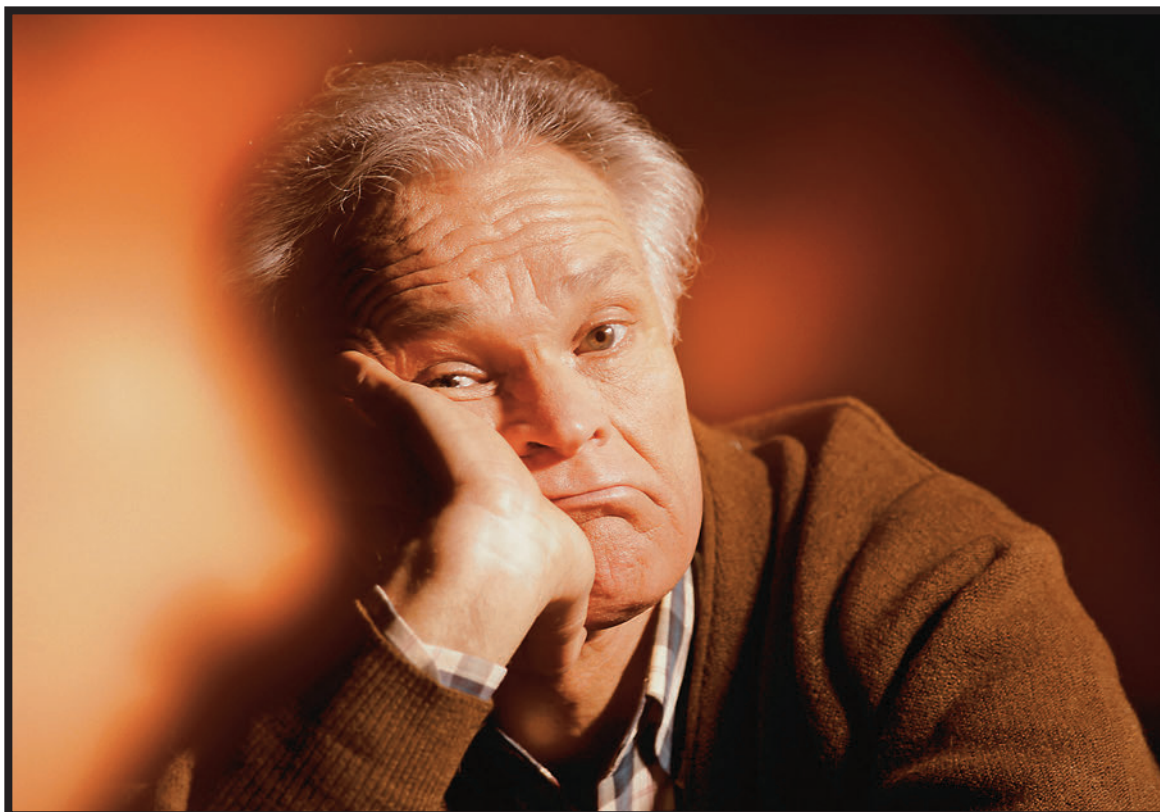
COSSINS, A.R., CRAWFORD, D.L. "Fish as models for environmental genomics" Nat. Rev. Gen. 2005.

SNAPE, J.R., MAUND, S.J., PICKFORD, D.B., HUTCHINSON, T.H. "Ecotoxicogenomics: the challenge of integrating genomics into aquatic and terrestrial ecotoxicology" Aquat. Toxicol. 2004.

WILLIAMS, T.D., GENSBERG, K., MINCHIN, S.D., CHIPMAN, J.K. "A DNA expression array to detect toxic stress response in European flounder (*P. flesus*)" Aquat. Toxicol. 2003.

Maite haugu, zorion

Igor Aristegi Urkia
Ikertzailea (EHU)



ARTXIBOKOA

Gaixotasunak sendatzen eta erosoago bizitzen laguntzen digu zientziak. Baina, hori gutxi balitz, azken hamarkadetan ikergai berezia izan dute zientzialariek: zoriona. Izan ere, herrialde garatueta izurriterik bortitzena ez da gripearena; aitzitik, tristura da aberatsen birus mingarria, desesperantza, asperra. Gaur egun, bizitzari zentzua emateko, atsegin betez jarduteko gure eginkizunetan, mantal zuriko gizon-emakumeei eskatu behar dizkiegu argibideak, zenbait aurkikuntza garrantzitsu egin baitituzte gure ongizatea bermatze aldera. Hemen, artikulua honetan, bi ikerketa-eremu izango ditugu hizpide; Farmakologian eta Psikologian izandako ekarpenak aztertuko ditugu.

Zorionaren farmakoak

Aldous Huxley-k gizarte zoriontsua deskribatu zuen *Brave New World* (1932) liburuan. Zientziak etorkizunean ekar zitzakeen aldaketak iragarri zituen fikzioaren bidez. Hark marraztutako utopian, garapen

zientifiko eta teknikoari esker, gizakiak sasoi betean bizi dira, gerrarik eta pobreziarik gabe. Tristura saihesteko ere aurkitu dute modua: asperraldia agertu orduko, soma deituriko droga kontsumitzen dute, kokaina eta morfinarekin egindako nahastea. ➔

Huxleyk, literaturaren asmakizun zehatzekin, geroko psikofarmakoen erabilera aurrean zuen; 1950eko hamarkadan hasi ziren erabiltzen. Izan ere, zorionik eza ikergai garrantzitsua izan da zientzialarientzat, eta, gaur egun, herrialde industrializatueta, farmako-laborategiek makina bat printzipio aktibo merkaturatzen dituzte gure buruhaustea konpontze aldera. Farmazian galdutuz gero, aspertu arteko izen-zerrenda emango digute: fluoxetina, paroxetina, klomipramina, tradozonea, desipramina, eszitaloprama, etab. Izen komertzialak, beste hainbeste: Prozac, Seroxat, Anafranil, Trazolan, Norpramine, Meridian eta gehiago.

● Farmako-laborategiek ● makina bat printzipio aktibo merkaturatzen dituzte gure buruhaustea konpontze aldera.

Farmako horiei guztiei, somaren antzera, zorionaren farmako deitu ohi zaie; edo, hobeto esanda, antidepresibo. Izenak adierazten duen bezala, medikamentuok depresioa tratatzeko erabiltzen dira. Zerebroaren nahaste biokimikoak eraginda, depresioa jasaten dutenek sintoma hauek izaten dituzte: eguneroko eginkizunei aurre egiteko ezintasuna, insomnia zein hipersomnia (logura gehiago), apetituaren gorabeherak, urduritasuna,



Jende askok alaixeago sentitzeko hartzen ditu antidepresiboak, aldizkako frustrazio eta tristurak horrela konpontzeko dituelakoan.

sexu-grinaren galera, plazerik eza, eta kontzentratzeko zailtasuna. DSM IV-an (gaixotasun mentalen eskuliburu kanonikoa) ipintzen duenaren arabera, depresioa gogoaldartearen asaldura da. Gaixotasun mentala, alegia. Medikamentuok, beraz, gainerako medikamentuak bezala, medikuak errezetatu behar dizkio gaixoari diagnostikoa egin ondoren. Hala ere, ez da beti horrela gertatzen.

Neurrian hartu behar

Gauza asko desio ditzake gizakiak sutsuki, aberastasuna eta ospea, boterea eta arrakasta, baita adiskidearen



Huxley-ren *Brave New World* liburuan bezala, zorionik eza botiken bidez sendatu nahi dugu guk ere.

emaztea ere; baina, oroz gain, gizakiak zoriontsu nahi du izan. Zorionaren bideak ezin asmatuzkoak dira ordea, eta, ahaleginak eginda ere, malkartsuak gertatzen dira batzuetan eguneroko oztopoak. Hori dela eta, gaixorik egon gabe, jende askok alaixeago sentitzeko hartzen ditu antidepressiboak, aldikako frustrazio eta tristurak horrela konponduko dituelakoan.

Duela 30 urte, antidepressiboen merkatua irauli zuen medikamentua sortu zuten. Haren izena: Prozac.

Ezin botako diegu horren errua laborategiei soilik, baina automedikazioaren zergatia izan liteke, publizitatearen eraginez, albo-ondorioei jaramon gutxi egin izana. Duela 30 urte, antidepressiboen merkatua irauli zuen medikamentua sortu zuten, efikazia apartekoa bai, eta kalterik gabea saltzaileen esanean. Medikamentu hark laster batean konkistatu zituen gaixoen eta hipokondriakoen bihotz eta buruak. Haren izena: Prozac. Fluoxetina klorhidratoa da printzipio aktiboa, eta serotonina birjasotzearen inhibitzaile selektiboa da. Zerebroko serotonina maila igotzen du, eta horrek nola-baiteko gogobetetasuna ematen dio kontsumitzaileari.



Ahaleginak eginda ere, malkartsuak gertatzen dira batzuetan eguneroko oztopoak.

Serotonina

Serotonina neurotransmisorea da, loan, apetituan, agreibitatean eta umorean eragina duena. Neurotransmisoreak substantzia kimikoak dira, eta haien eginkizuna da nerbio-zelulen artean mezuak garraiatzea. Zelula batek jariatzen ditu eta beste zelula baten gainazaleko proteinak jasotzen. Mezua bidalita dagoenean, neurotransmisorea desegin egiten da edo hasierako zelulak berreskuratzen du bestela. Prozesu horri birjasotzea deritzo. Birjasotzea eragozten denean, neurotransmisorearen efektua handiagotu egiten da. Kasu honetan, serotonina areagotzeak zerebroaren jarduera biokimikoan eragin eta atsegin-sentsazioa sorrarazten du.

Lehenengo Belgikan merkaturatu zuten produktua 1987an, bi urte geroago Estatu Batuetan agertu zen, eta, ondoren, mundu guztira hedatu zuten asmatzaileek aurkikuntza berria. Hamarkada hauetan hainbestekoa izan da arrakasta, ezen Prozacen eragina ez baita mugatu osasun-gaietara. Gure garaiko ikono bihurtu da, eta, horrenbestez, kulturgileen artean aparteko sona izan du; han-hemen etengabe aipatu dute haren izena narrazioaileek, kantariek, poetek.

Urteak joan urteak etorri, Prozacen bertuteak efikazia eta kalterik eza izan dira, adituen iritziz. Albo-ondoriorik arruntenak hauexek dira: ezohiko ametsak, eia-kulazioa eta ikusmena, sexu-grina gutxitzea, zorabioa, antsietatea, aho lehorra, gripearean sintomak, haizeak, buruko mina, inpotentzia, insomnioa, azkura, goserik eza, tripako mina, goragalea, urduritasuna, negalak, sinusitisa, logura, eztarriko mina, izerdia, dardara, ahultasuna, aharrausiak. Eta, hala ere, ondorio horiek zinez kaltegarriak ez diren arren, Prozacen inguruan polemika ugari izan dira.

Duela hamar urte, medikamentu hura kontsumitzen zuen gizon batek bere buruaz beste egin zuen. Egia esan, ez da gertakizun harrigarria depresioa zuela jakinda; larria da, ordea, hori egin aurretik, 8 pertsona hil eta 12 zauritu zituela. Eli Lilly laborategia epaitu egin zuten kasu harengatik, eta, prozesu nahasi samar baten ondoren, epaileek ebatzi zuten laborategiak ez zuela erantzukizun penalik. Harrezkero, tarteka egin dira ikerketak antidepressiboek, oro har, joera suizidak eta oldarkorrak areagotzen dituztenetz argitzeko, eta, esanak esan, adituak ez dira ados jartzen. Hartzaile sentikorrenak gazteak direnez, psikiatrek badaezpada ohartarazten diete aita-amei haur eta nerabeengan ezohiko jokaerak sor ditzakeela antidepressiboak. ➔



Pertsona zoriontsuenen gorabeherak aztertu ditu Seligman doktoreak, eta jakin nahi izan du gustura eta alai bizi direnei zerk egiten dien hain zorioneko.

Hala bada, farmakoei buruzko susmook ezagututa, zer-gatik kontsumitu antidepressiboak benetako beharrik gabe? Gainera, pilulen efektua ez da nabaritzen aste batzuetako kontsumoa egin arte. Huxleyren somak ez bezala, gaurko antidepressiboek desabantaila nabarmenak dituzte, eta ez da komeni haiek erabiltzea premia larriarik ezean.

ardurutzen da ahultasunak ezagutzeaz (antsietatea, depresioa, estresa, etab.), horiek baitira psikologoek aztergaiak DSM-IV-aren arabera. Psikologia berriak, gaitzak gainditzeko baino gehiago, bizipoza erdiesteko bideak proposatu nahi ditu. Nola ikasi, gozatu, eskuza-bal izan, baikor bizi... hori bilatzen du Seligman doktorearen joera berriak.

Psikologia Positiboa

Batzuetan ematen du zientziak egin ditzakeen ekarpenak aparailuak direla, edota, bestela, osasunari dagokionez, botikak. Baina ikerketa-alor batzuek, produktu materialik sortu gabe, hobekuntza mesedegarriak eskaintzen dizkigute gure ongizatea areagotzeko. Giza eta Gizarte Zientziak dira, bereziki, lan-arlo horiek. Esaterako, Psikologiak, medikamentuekin jarduten ez badu ere, aurrerapen zientifiko itzelak erdietsi ditu, eta gizakion gogamena ulertzen eta sendatzen laguntzen digu. Gainera, buruko arazo edo ahultasun batzuek ez dute behar psikiatraren Prozacik. Beldurra, lotsa, tristura, malenkonioa, desamodioa, nork ez ditu jasaten noiz edo noiz halako keriak? Bada, sentimendu normalei aurre egiteko badaude medikazioa baino baliabide egokiagoak, albo-ondoriorik gabeak; horietako bat, aski aproposa, Psikologiaren gaur-gaurko ikerketetan oinarritua: Psikologia Positiboa.

Martin E.P. Seligman doktoreari zor zaio Psikologia Positiboa, osasun mentala ulertzeko modu berria. Pertsonen gaitzak azpimarratu beharrean, aspektu osasungarriak hartzen ditu aintzat diziplina honek: emozio positiboak ikertzen ditu, izaeraren ezaugarri onuragarriak. Psikologia tradizionalak pertsonen eskasiak eta hutsuneak konpondu nahi izaten dituen bezala, gehiago

Sentimendu normalei aurre egiteko badaude medikazioa baino baliabide egokiagoak, albo-ondoriorik gabeak.

Sanoentzako terapia

Aditu honen aburuz, gizakiok nahi dugun bakarra ez da sufrizteari uztea. Areago, bizitza atsegintsua eta bizitza zentzuduna desio ditugu. Eta, sarritan hala uste badugu ere, ongizaterik handiena ematen diguna ez da plazer fisikoa, baizik eta gure gaitasunak martxan jarri eginkizun aberasgarrien fluxua sentitzea. Hori da, hain zuzen, Seligmanek ikusarazi nahi duena. Haren hitzetan, Psikologia Positiboa bizitzako gauzarik onenak eskuratzen lagun dakigukeen zientzia da. Pertsona sanoentzako terapia. Metaforikoki esanda, ez baita nahikoa minus bosteko egoeratik zerora igotzea, zero-tik bostera igotzea da helburua.

Askotan entzun izan dugu, bereziki ikerketa genetikoaren gorakadaz geroztik, gure nortasuna jaiotzetikoa dela gehienbat, eta aldatu ezinezko aiurriak egiten gaituela zoritsu edo goibel. Seligman doktoreak, ordea, ukatu egiten du muturreko tesi hori eta *Authentic Happiness* (2002) liburuan esaten du jarrera baikorra ikasi egin daitekeela hein handi batean.

Antza denez, gizaki zoriontsuak oso antzekoak dira beren artean.

Horretarako, pertsona zoriontsuenen gorabeherak aztertu ditu doktoreak, eta jakin nahi izan du gustura eta alai bizi direnei zerk egiten dien hain zorioneko: zer nolako balioak dituzten, nola bizi diren egunerokoan, zer ohitura dituzten, etab. Aurrez pentsa liteke banako horiek erabat diferenteak izango direla beren artean; izan ere, bakoitzak bere bideak ditu zoriontsu izateko, nork bere arrazoitoak bilatzen ditu bizitzari zentzua emateko. Bada, antza denez, errealitatea bestelakoa da. Gizaki zoriontsuak oso antzekoak dira beren artean.

Ikerketaren emaitzen arabera, erlatibitate morala ez da defendagarria. Banakoez gain, kultura gehienek ere irizti bera dute zaindu beharreko bertuteei buruz, bai eta ohitura komenigarriari buruz ere. Gainera, hala dio Seligmanek, ikerketak erakutsi du benetan zoriona

Fluxua

Mihaly Csikszentmihalyi psikologoarentzat fluxua da eginkizun batean gorputz eta arima, gure energia guztiarekin, jarduten dugunean sentitzen dugun betetasuna. Hauek dira fluxua sentiarazten duten eginkizunaren ezaugarriak:

- jarduera ez da ez zailegia, ez errazegia.
- arauak ulergarriak dira.
- helburuak argi daude.
- eginkizunean kontzentratzeko gai gara.
- eginkizuna kontrolpean dugu.
- denboraren esperientzia subjektiboa aldatu egin zaigu.
- kezka eta buruhausteak desagertu zaizkigu.



Musika atsegin duenak musika jotzen duenean senti dezake fluxua.

ekartzen duela haiek praktikan jartzeak. Baina, zein dira bertute horiek? Sei hauexek: jakinduria, adorea, gizatasa, justizia, neurritasuna eta transzendentsia.

Bertuteon eraginetan sakontzeko, milioika dolar inbertitu ditu Seligmanek eta 50 ikerketa-talde sortu ditu munduan zehar; 150 ikertzaile guztira. Bestalde, lau zentro ireki ditu Psikologia Positiboan diharduten psikologo klinikoekin. Xabier Letek kanta batean esaten du zoriona poetek asmatutako hitz soila dela, zorionik ezin baitzuten asmatu. Poetek asma dezaketenaz ez gara hemen arituko, baina esan genezake zientzialariak saiatu behintzat saiatzen direla zoriona eskuragarri bilakatzeko. Batetik, farmakoak eskaintzen dizkigute, Prozac esaterako, asko laguntzen dutenak depresioaren ilunpeak argitzen. Bestetik, normal samar daudenentzat, automedikazioaren okerbidean gal ez daitezela, Psikologia Positiboa aukera proposa da. Ikerketa zientifikoak ematen dizkigun fruituok ezagututa, ezin esango dugu, Letek bezala, "zorion beti besterena".



Farmakoek asko laguntzen dute depresioaren ilunpeak argitzen; beste kasu batzuetan, ordea, aukera proposa da Psikologia Positiboa.

BIBLIOGRAFIA
American Psychiatric Association.
Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV-TR), APA, Washington (2000).

BARONDES, S.
Better Than Prozac: Creating the Next Generation of Psychiatric Drugs, Oxford University Press, Oxford (2003).

HUXLEY, A.
Brave New World (1932).
(Euskaraz: *Bai mundu berria*, itz. Xabier Amuriza, Elkarlanean, Donostia, 2002).

SELIGMAN, M.
Authentic Happiness, Free Press, New York (2002).

Euskadi Irratia. Gertu



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



Haztegi handiak hirietan, arazo larriak ingurumenean

Galarraga Aiestaran, Ana

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Abere-haztegi handiak asko ugaritu dira azken urteotan, batez ere garatze-bidean dauden herrialdeetako hirien inguruetan. Horrek arazo larriak eragiten ditu ingurumenean. FAO Elikadura eta Nekazaritzarako Nazio Batuen Erakundeak txosten bat atera du gaiari buruz, eta, datu kezkarriak plazaratzeaz gain, arazoa arintzeko zenbait neurri proposatu ditu.

ABELTZAINZA INDUSTRIALIZATZEAREKIN BATERA, abere-haztegiek ingurumenean eragiten dituzten arazoak areagotu egin dira. Duela hamarkada batzuk, baserritarrek lastoa edo garoa jartzen zuten ganaduaren azpian, eta horrek xurgatzen zituen pixa eta gorotzak. Gero, azpiak atera, simaurra egin, eta horrekin lurak ongarritzen zituzten.

Orain, ordea, inguruko lurrek har dezaketean baino askoz ere minda gehiago sortzen da abere-haztegietan.



S. BAUER / ARS

Adibidez, Herbehereetan dago abeltzaintza intentsiboaren errekorra; han, lurak kalterik jasan gabe har dezakeen baino 15 milioi aldiz minda eta gorotz gehiago sortzen dute abere-haztegiek. Noski, ingurumena erabat suntsitzea galarazteko, neurri zorrotzak bete behar dituzte ekoizleek, eta hainbat sistema erabiltzen dituzte ingurumen-arazoei irtenbidea emateko.

Garatze-bidean dauden herrialdeetan, ordea, askotan ez dago gaiari buruzko araudirik, eta hondakinak tratatu gabe ingurura isurtzen dira edo putzuetan biltzen dira. Lehen haztegi intentsibo

gutxi zeudenez, arazoa ez zen hain larria, baina azken urteetan ikaragarri ugaritu dira, batik bat hirien inguruetan, eta orain oso nabarmenak dira ingurumenean sortzen dituzten kalteak.

FAOk emandako datuen arabera, 1980tik 2004ra haragi-ekoizpena bikoiztu egin zen mundu osoan, baina ez zen leku guztietan neurri berean hazi: garatze-bidean dauden herrialdeetan, hirukoiztu egin zen. Hala ere, haragi-kontsumoa horietan baino 3-4 aldiz handiagoa da industrializatutako herrialdeetan. ➔

Jardunbide egokirako gakoak

FAOren esanean, abeltzaintzaren alderdi guztiak hartu behar ditu jardunbide egokien kodeak, haztegiaren kokapenetik hasita. Haztegiek ez dute elkarrengandik hurbil egon behar, ezta hirietatik eta erreketatik gertu ere. Areago, erai-kinaren diseinua zainduta, kalteak txikiagoak izatea lortzen da.

Bestalde, haztegiara sartzen eta ateratzen diren mantenugaiak zorrotz kontrolatuz, alde handia nabaritzen da inguruan. Badaude kontrola egiteko tresna eraginkorrak, eta FAOk programa bat du tresna horiek haztegien jabeen eskuetan jartzeko. Sarreretan, pentsua, bazka, ongarriak eta abereak hartzen dira kontuan, eta irteeretan, abereak eta abere-produktuak, simaurra eta uza. Sarrera-irteerak kontrolatuz eta orekatuz, frogatu dute ura eta mantenugaiak neurrian erabiltzen direla.



FAOk proposatutako neurrien barruan, gorotzak eta minda banatzea ere badago. Horrekin, ura ahal den gutxien erabiltzea eta poluitzea lortzen da. Biltegietatik hondakinak isurtzea eta iragaztea saihestu behar da. Simaurra, berriz, erein aurretik banatzea komeni da, errekek eta putzuak non dauden kontuan hartuta.

Hondakinak biogasa edo metanoa sortzeko erabiltzea da beste irtenbide bat. Hala, hondakinak energia sortzeko erabiltzen dira. Haztegiaren behar den baino gas gehiago ekoizten bada, sal daiteke, baina inoiz ez da atmosferara isuri behar: metanoak karbono dioxidoak baino 21 aldiz gehiago eragiten du berotegi-efektuan.

Osasunarekin lotuta, abereei ematen zaizkien antibiotikoak eta gehigarriak kontrolatzea gomendatzen du FAOk, kaltegarriak baitira ingurumenerako. Eta hegazti-gripeak adibidetzat hartuta, ohartarazi du arriskutsua dela abereak eta pertsonak elkarrekin bizitzea, gaixotasunak espezie batetik bestera kutsa daitezkeelako.



Nekazaritza tradizionalan, soroak ongarritzeko erabiltzen dira abereen gorotzak.

Nolanahi ere, hazkundera zenbatekoa izan den bezain garrantzitsua da ikustea nola eta non hazi den. Izan ere, garatze-bidean dauden herrialdeetan, larreko ganaduaren ekoizpena bazterrean utzi dute, eta, horren ordez, txerri- eta hegazti-haztegiak ugaritu dira. Gainera, hirietan bertan edo hiri-inguruan jarri dituzte haztegiok; hartara, ez dute urrutira joan beharrik pentsuak erostera eta haragia edo arrautzak saltzera.

“1980tik 2004ra, haragi-ekoizpena hirukoiztu egin da garatze-bidean dauden herrialdeetan”

Gehiegikeria, kalterako

Ekoizpen tradizionalan, baserritarrak ondo baino hobeto daki zenbat hondakin sortzen den, zer eragin duen lurrian, eta nola erabili soroa edo larrea ongarritzeko. Ziklo osoa haren lurretan betetzen da, eta ez da hondarrik geratzen.

Aldiz, haztegi handietan, abereek pentsua jaten dute, eta, beraz, elikagai-kantitate handiak hartzen dituzte.

Ondorioa: inguruko lurrek har dezaket baina askoz ere hondakin gehiago sortzen dute. Normalean, hondakinak haztegiaren bertan metatzen dituzte, nekazaritzako lurretatik urrun. Horregatik, ez da erraza hondakinak tratatzea, edo horrekin simaurra egin eta lurra ongarritzeko erabiltzea.

Metatutako hondakinak, baina, oso arriskutsuak dira ingurumenerako, eta hainbat aldetatik eragiten dute kaltea. Adibidez, azaleko uretan ohikoa da eutrofizazioa gertatzea, alegia, mantenugaitan gehiegi aberastea ura. Orduan, algak eta ur-landareak neurritz kanpo ugartzen dira, eta uretako oxigenoa kontsumitzen dute. Ondorioz, arrainak eta uretako beste espezie batzuk hil egiten dira. Adibide izugarri bat Txinaren hegoaldeko eta Hong Kongo kostan dago: 1998an, arrainen % 80 hil zen 100 km²-ko eremuan.

Azaleko uretara ez ezik, lur azpikora ere iristen dira hondakinak, eta edateko urak kutsatzeko arriskua dago. Esaterako, AEBetan, arrain-haztegietatik gertu zeuden 1.600 putzu aztertu zituzten 1998an. Herenak nitratoak zituen, eta hamarretik batean nitrato-kontzentrazioa edateko uretan onartzen den baino handiagoa zen.

Eta lurzoruari ere eragiten dio mantenugai gehiegi izateak, emankortasuna galtzen baitu. Arazo hori benetan larria da hainbat lekutan; FAOren txostenean

azaltzen denez, Asiako herrialde batzuetan, nekazaritzako lurren laurdenak fosforo gehiegi du.

Bestalde, hondakinetan dauden mikroorganismo patogeno batzuk erraz hedatzen dira inguruko lurzoruan eta uretan, eta gaitzak eragiten dituzte gizon-emakumeetan eta gainerako bizidunetan. Horretaz gain, haztegi-tako hondakinek gasak askatzen dituzte (metanoa, amoniakoa...). Osasunean sortzen dituzten kalteak ahaztu gabe, kontuan izan behar da berotegi efektuan eragiten dutela. Oxido nitrosoa da berotegi-efektuan gehien eragiten duen gasetako bat —karbono dioxidoak baino 296 aldiz gehiago—, eta, hain juxtu, simaurrak askatzen du munduan sortzen den oxido nitrosoaren % 7.

Ekosistema batzuk, gainera, bereziki kalteberak dira. Hezeguneak, mangla-diak, koral-arrezifeak... altxorak dira dibertsitatearen ikuspuntutik, eta han bizi dira galzorian dauden espezieetako batzuk. Esate baterako, Txinaren hegoaldeko itsasoko kostan daude ezagutzen diren koral-espezie ia guztiak eta mangle generoan sailkatuta dauden 51 espezieetatik 45. Alabaina, abere-haztegietan sortzen diren hondakinak arriskuan jartzen ari dira ekosistema horiek.



Haztegi handien hondakinak ez badira tratatzen, kaltegarriak dira ingurumenerako. Besteak beste, ohikoa da uraren eutrofizazioa. Horren ondorioz, arrainak eta uretako beste espezie batzuk hil egiten dira.

ARTIBOKA

“haztegi handiek inguruko lurrek har dezaketen baino askoz ere hondakin gehiago sortzen dute”

Zergak eta sariak

FAOk ezinbestekotzat jotzen du neurriak hartzea ingurumena babesteko. Hori

lortzeko, badaude zenbait politika eta teknologia eraginkor. Lurzorua eremutan banatzea eta hiriarekiko distantziaren arabera zergak ezarrita, adibidez, haztegiak nekazaritzako lurretatik gertu jartzea bultzatzen da. Hartara, erraztu egiten da hondakinak berrerabiltzea.

Zergak bezalaxe, laguntzak eta sariak baliagarriak dira jardunbide egokiak sustatzeko. Azpiegitura aproposak jartzea, biogasa sortzeko instalazioak jartzeko erraztasunak ematea, poluzioa kontrolatzeko teknologian inbertitzeko aukerak eskaintzea... horiek guztiak lagungarriak dira haztegiek ingurumenean sortzen duten eragina gutxitzeko.

Ukaezina da: ezer ez da debalde, eta halako neurriak hartzeko dirua behar da. Hain zuzen ere, ingurumeneko araudia ezartzeak sortzen dituen kostuak ekoizpen-kostuen % 4-7 dira. Nolanahi ere, hartzen diren neurrien arabera, aldatu egiten da kostua. Hor-taz, merezi du lekuan lekuko arazoa sakon aztertzea, eta kasu bakoitzerako irtenbide egokia bilatzen saiatzea. Soluzio orokorrik ez dago, baina, neurri egokiak hartuz gero, asko egin daiteke. Ingurumenaren mesedetan. 



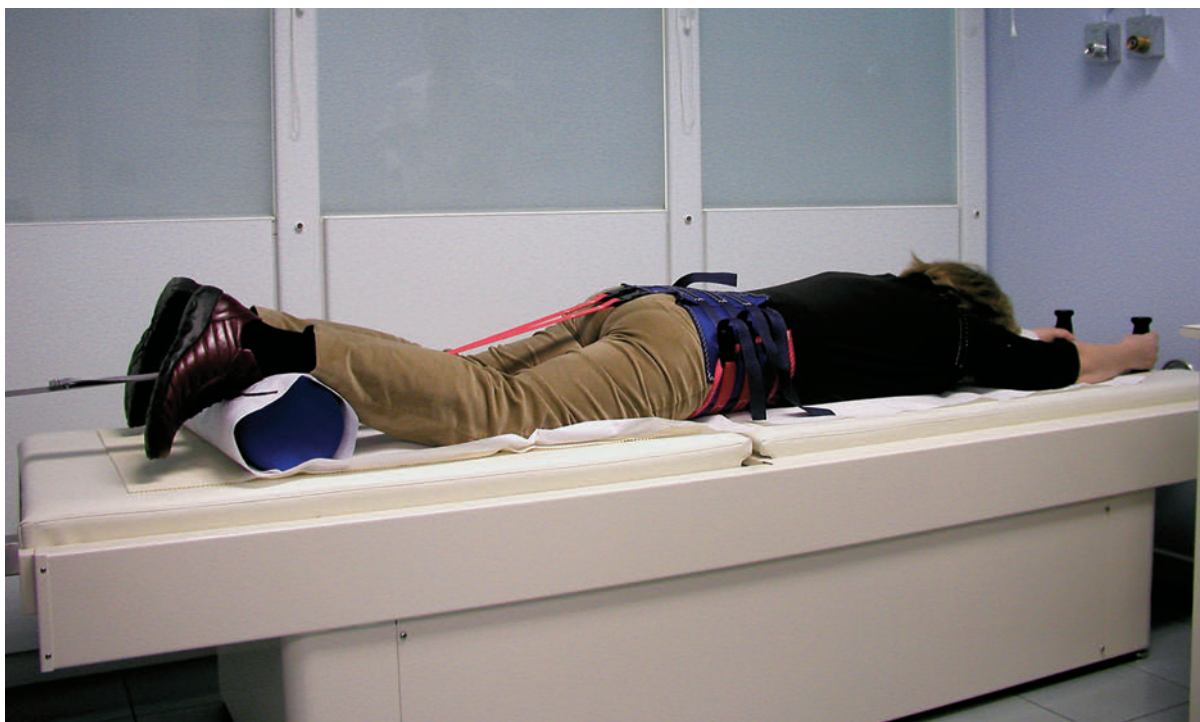
P. VIROT / MDE

FAOk ohartarazi duenez, arriskutsua da abereak eta pertsonak elkarrekin bizi-tzea, gaixotasunak espezie batetik bestera kutsatzea errazten duelako. Hegazti-gripea jarri du adibide gisa.

Bizkarreko mina sendatzeko mahaia

Kortabitarte Egiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



I. KORTABITARTE

Egia da jende askok eta askok izan duela inoiz edo behin bizkarreko mina, baina ez da hil edo biziko gaixotasuna. Horregatik, nahikoa oharkabea bezala pasatzen da, eta gehientsuenok eraman egiten dugu nola edo hala. Kasu batzuetan, ordea, mina oso handia eta ia etengabekoa da, eta ebakuntza izaten da hori sendatzeko modu bakarra. Gaur egun beste aukera bat ere badago.

BESTEAK BESTE DISKO-HERNIAK ETA ZIATIKAK SORTZEN DUTEN BIZKARREKO MINA SENDATZEKO, orno-deskonpresioko mahai bat jarri dute Gasteizko San Jose Poliklinikako Osteopatia eta Esku-medikuntza zerbitzuan. Mota horretako lehenengo mahaia da Espainian, eta hirugarrena Europan (Britainia Handian bi erosi berri dituzte). Estatu Batuetako Vax-D enpresak patentatutako mahaia da.

Gerrialdeko arazoak sendatzeko balio du mahaiak: disko-hernia, diskoaren endekapena, arrazoi jakinik gabe agertzen diren bizkarreko minak, disko-artrosia eta ziatika. Arazo horiek, oro har, min zorrotza eta/edo kronikoa eragiten dute.

Tratamendua ornoarteko diskoen eta orno-artikulazioen deskompresiorako sisteman datza. Mahaia esku-ohetaren antzekoa da. Gaixoa ahuspez etzaten da eta arnes bat jartzen zaio pelbisaren inguruan.

Ondoren, nolabait, mahaia erdialdetik 'puskatzen' da bizkarrezurra luzatzeko. Bizkarralde guztia luzatzean, ornoak bereizi egiten dira, eta, horri esker, tokiz kanpo dagoen diskoa bere tokira itzultzen da. Izan ere, ornoak bereiztean hainbat hutsune sortzen dira. Bereizi ondoren, ornoek hobeto funtzionatzen dute, eta uzkur-tutako muskuluak luzatu eta erlaxatu egiten dira.

Orno-deskonpresioko sistema horrek egiten du berezia tratamendua, bizkarreko mina sendatzeko egun dauden ohiko metodoekin alderatuta. Gainera, teknikaren eraginkortasuna % 80 ingurukoa da, patologiaren arabera.

Ameriketan aspaldidanik erabiltzen da. Gaur egun, gutxi gorabehera 3.000 gaixok jasotzen dute tratamendua egunero Estatu Batuetako, Kanadako nahiz Mexikoko 200 osasun-zentrotan baino gehiagotan. Azken urteotan, J.C. Vicente medikuak, Osteopatia eta Esku-medikuntza zerbitzuko zuzendariak, sakon aztertu du Estatu Batuetako Vax-D-ren funtzionamendua. "Hainbat gaixo Estatu Batuetara bidali ditugu tratamendu hori jasotzera eta haren eraginkortasuna eta emaitza onak egiaztatu ditugu", medikuaren esanean. Horrexegatik, hain zuzen ere, ekarri dute mahaia Gasteizera.

Kirurgiaren ordezkua

Kasu askotan kirurgiaren ordezkua izango da, eta, beraz, ebakuntza-gelako arriskuak (injekzioak, anestesia...) murriztuko dira. Halaber, gaixoak lehenago sendatuko dira, eta gaixoaldi-baja hiru aldiz laburragoa izango da, adituen esanean.



Martxoaren 1ean aurkeztu zuen mahaia J.C. Vicente medikuak Gasteizko San Jose Poliklinikan.

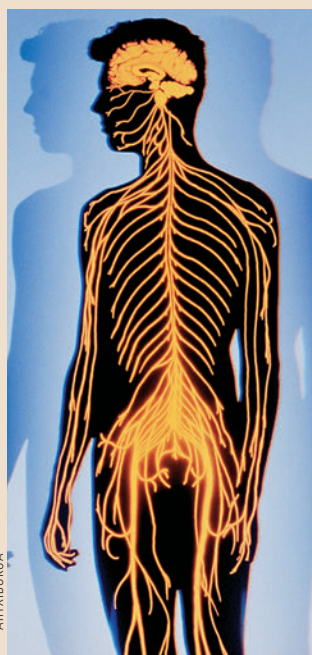
I. KORTABITARTE

"orno-deskonpresioko sistemak egiten du berezia bizkarreko mina sendatzeko tratamendua"

Minik gabeko tratamendua da eta egunean 30 minutuko saioa egin behar da 20 egunez. Ondoren, astean behin errepikatu behar da saio hori, lau astean zehar.

Orain arte ebakuntza izan da arazo horiek guztiak sendatzeko konponbidea. Baina disko-inguruan ebakuntza egitea, gorputzaren indargetzailea kentzea bezalakoxea da, nolabait esateko. Eta arriskutsua da. Ebakuntza eraginkorra da kasuen % 75ean, baina, hamar urteren buruan, gaixoen % 39 inguru berriz ere min desatseginak sentitzen hasten da.

Orno-deskonpresioko sistemaren tratamendua jasotzen dutenen kasuan, ordea, gaixoen % 77k ez du inolako minik sentitzen tratamendua amaitutakoan; % 20k hobekuntza nabarmena sentitzen du minaren aldetik. Halaber, Vax-D tratamendua ebakuntza baino hamar aldiz merkeagoa da.



Bizkarrezurra: osasunaren ardatza

Gizakia gai da belaunak tenkatuz zutik jartzeko, eskuetan oinarritu beharrik gabe. Horrek bereizten du, hain zuzen, beste ugaztunetatik. Tentetasun hori bermatzen duena bizkarrezurra da.

Baina, zutik mantentzeaz gain, beste hainbat funtzio garrantzitsu betetzen ditu bizkarrezurrak gizakion gorputzean; esaterako, gure ongizatean eragiten du. Horrexegatik, hain zuzen ere, bizkarrezurra osasuntsu izatea nahitaezkoa da.

Baina zertan eragiten du bizkarrezurrean egoerak gure ongizatean? Bizkarrezurrean orno-muina dago, eta hortik ateratzen diren nerbioek inerbatzen dituzte gorputzeko organo gehienak. Organo horiek hainbat funtzio betetzen dituzte gorputzean, eta, beraz, ezinbestekoa da horiek osasuntsu izatea.

Bizkarrezurra oso sufritua den arren, eta itxuraz kexatzen ez bada ere, pixkanaka-pixkanaka hondatu egiten da, eta orduan bizkarreko mina agertzen da. Bizkarreko mina eragin dezaketen arrazoiak asko eta era askotakoak dira, baina nagusietako bat zama eramatea da; ordenagailuaren aurrean ordu luzez lan eginda ere, maiz, bizkarra kargatu egiten da; eta, zer esanik ez, jarrera txarrean eserita, zamak jarrera txarrean hartuta edota luzaroan esfortzu handiak eginda. Oso garesti ordaintzen dira askotan horrelakoak. 

www.basqueresearch.com

Urdaibaiko basoen diagnostikoa

Kortabitarte Eiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



M. ONAINDIA

Euskal Autonomia

Erkidegoko azaleraren erdia baino gehiago basoa da. Baina baso asko izateak ez du esan nahi osasuntsu daudenik; eta kantitatea baino garrantzitsuagoa da kalitatea.

URDAIBAICO ZUHAITZ, LANDARE ETA ARBO-LAK AZTERTZEKO IKERKETA BAT ABIATU DUTE EHUko Landare Biologia eta Ekologia sailean. Urdaibaiko ekosistemaren kalitatea ezagutzea da helburu orokorra. Halaber, ekosistemaren kalitatea ku-deaketarekin erlazionatu nahi dute.

Ekosistema baten kalitatea neurtzeko lehenengo urratsa kartografia on bat lortzea da. Kasu honetan, 1:10.000 eskala nahiko zehatza da, kontuan hartzen bada Urdaibaik 22.000 hektarea dituela. Horrez gain, Bizkaiko Foru Aldundiaren aire-argazkiak edo fotogramak erabiltzen dituzte. Argazki horiekin orbanak

marrazten dira maparen gainean. Orban horiek kolorearen arabera bereizten dira eta kolore bakoitza landaredi-mota bati dagokio. Orban horiek identifikatzeko eta ezaugarritzeko zuzenean bertara jo behar izaten dute. Noski, orban guztiak aztertzea ia ezi-nezkoa da, 22.000 hektarea aztertzea lan neketsua baita oso.

Kartografia egina dagoenean, ekosistemaren laginketa egokia planifikatzen da; alegia, laginketa adierazgarria izateko azalera osoaren zer portzentaje minimo aztertu behar den erabakitzen da. Horretarako, teknika estatistikoak erabiltzen dituzte.



Proiektua

Proiektuaren laburpena

Basoetako dibertsitatearen neurketa espazio-maila ezberdinetan: paisaiatik ekosistemara.

Zuzendaria

Miren Onaindia.

Lantaldea

M. Onaindia, I. Amezaga, S. Mendarte,
M. San Sebastian, L. Peña eta G. Rodríguez.

Saila

Landare Biologia eta Ekologia.

Fakultatea

Zientzia eta Teknologia Fakultatea.

Finantziazioa

Hezkuntza eta Zientzia Ministerioa eta
EHUko UNESCO Katedra.



Taldea



Ezkerretik hasita, Sorkunde Mendarte, Ibone Amezaga, Miren Onaindia, Lorena Peña, Gloria Rodriguez eta Mikel San Sebastian.

GPSaren bidez hurbiltzen dira aukeraturako laginketa-puntuetara. Han, laginak, hau da, zuhaitzak, zuhaixkak nahiz landareak, neurtzen dituzte (diametroa, altuera, dentsitatea), zein espezieetakoak diren apuntatzen dute eta abar. Espeziea ez badute ezagutzen, lagina jaso eta laborategian identifikatzen dute.

Formula matematikoak

Lan estatistikoa dator ondoren. Jasotako datu horiek guztiak kalkulu-orri batean sartzen dituzte eta biodibertsitate-indizeak kalkulatzeko dituzte.

Esaterako, Shannon indizea da gehien erabiltzen dena ekologian. Zenbat eta

“ekosistemaren kalitatea ona dela esaten da, biodibertsitate-indize altuak eta espezie adierazgarriak dituenean”

handiagoa izan horren balioa orduan eta hobe da ekosistemaren kalitatea, oro har. Dena den, ekosistema baten kalitatea ez da soilik indizeetan oinarritzen. Ekosisteman espezie adierazgarriak ba ote dagoen ere aztertu behar da. Izan ere, hainbat espeziek ekosistemaren kalitate ona bermatzen dute. Ekosistemaren kalitatea ona dela esaten da, biodibertsitate-indize altuak eta espezie adierazgarriak dituenean.

Hariztiak egoera tamalgarrian

Orain arteko emaitzen arabera, gaur egun, Urdaibaiko artadien egoera nahiko ona da; hariztien kasuan, aldiz, nekez esan daiteke horrelakorik. Izan ere, basoei dagokienez behintzat, hariztiak dira, zalantzarik gabe, giza-

kiaren eraginagatik kalte gehien pairatu dutenak. Gutxi eta oso sakabana-tuta daude, desagertzeko arriskuan.

Halaber, pinudi ugari dago eta horrek hainbat arazo sortzen ditu ekologiaren ikuspegitik. Biodibertsitatea murriztu ez ezik, lurzorua asko pobretzen dute, lurrak emankortasuna galtzen du, alegia.

Lurzorua jarduera oso garrantzitsua da ekosistema bat emankorra izateko. Horrexegatik, hain zuzen ere, Urdai-baiko lurzoruko entzimak ikertzen ere ari dira, Neiker ikerketa-zentroko ikertzaile-talde batekin. Izan ere, entzimak lurzorua funtzionamenduaren edo jardueraren berri ematen dute. Gainera, lurzoruan dauden entzimak eta ekosistemaren dibertsitatea zuzenean erlazionatuta daudela uste dute ikertzaileek.

Halaber, ikerketaren beste helburuetako bat da egungo egoera eta duela 20 urtekoa alderatzea; ekosistema berak nola eboluzionatu duen ikustea, alegia. Eta, noski, aldaketarik egon bada, horien arrazoiak zein izan diren eta zergatik gertatu diren jakin nahi dute.



E. IMAZ

Ekologikoki oso garrantzitsua da basoek altuera eta adin desberdinetako landare, zuhaitz eta zuhaixkak izatea.

Barne-errekuntzako motorra

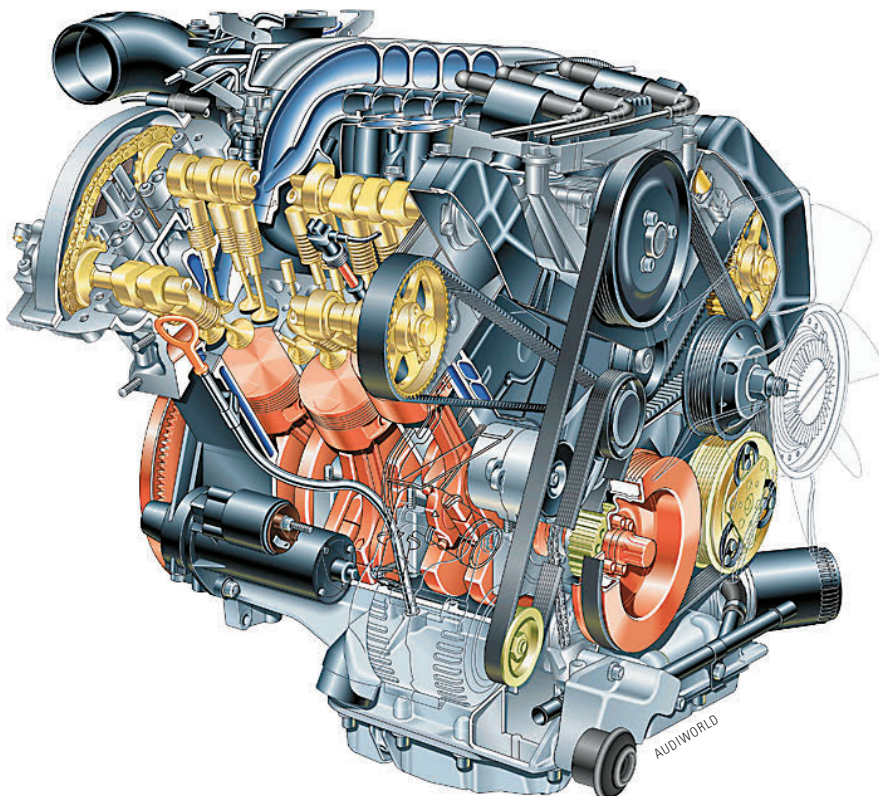
Imaz Amiano, Eneko

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Lehenengoz sortu zutenean ez zuen erabilera handirik izan. Baina, ondoren, bereziki garraioaren jaun eta jabe bilakatu zen. Barne-errekuntzako motorraz ari gara. 1826ko apirilean patentatu zuten lehenengoa.

FRANCOIS ISSAC DE RIVAZ-EK EGIN ZUEN LEHENENGO BARNE-ERREKUNTZAKO MOTORRA 1807AN. Egia esan, ez zen batere erabilgarria izan, ez baitzuen indar mekanikorik sortzen, eta, gainera, hidrogeno- eta oxigeno-nahastea erabiltzen zuen erregaitarako. Kontuan izan hidrogenoa bakantzea eta metatzea ez dela erraza, eta lan horretarako hidrogenoa erreta sortzen den baino energia gehiago behar dela.

Urte batzuk geroago, 1826ko apirilaren 1ean, Samuel Morey-k patentatu zuen lehenengo barne-errekuntzako motorra. Alkohola etilikoa eta trementina nahastuta erabili zituen erregaitarako.



Garai hartan, alkoholaren sugarrari kolorea emateko erabiltzen zen trementina. Orga moduko 'ibilgailu' batean eta ontzi txiki batean jarri eta erabili zuen motorra. Ontzia Connecticut ibaian ibili zen 15 km/h abiaduran, gutxi gorabehera. Edonola ere, Samuelek ez zuen lortu finantziario nahikorik bere asmakizuna garatzeko eta bere horretan geratu zen.

Hainbat urte geroago, 1858an, Jean Lenoirrek barne-errekuntzako motor eraginkorragoa asmatu zuen erregaitarako harrikatz-gasa erabiliz. Harrikatz-gasa asko erabili zen hiriak argiztatzeko sistemetan, elektrizitatea nagusitu aurretik.

Ordura artekoak zilindro bakarrekoak eta bi aldiko motorrak ziren.

Aurrerapauso nabarmenena, ordea, 1867an eman zuten. Urte hartan, Nikolas Ottok lau aldiko barne-errekuntzako motorra egin zuen. Lenoirren eredu baino eraginkorragoa zen, eta arrakasta lortu zuen industrian erabiltzeko merkaturatu zuenean. Geroago, Gottlieb Daimler motor hura automobilgintzan erabiltzen hasi zen, batez ere gasolina-karburagailua gehitu zionetik. Hau da, airea eta erregaia egoki nahasteko aparatua gehitu zionetik. Gaur egungo auto gehienek ez dute karburagailurik, injektio-sistema erabiltzen baitute erregaia airearekin nahasteko.

1890ean, Wilhelm Maybach-ek lau zilindroko barne-errekuntzako motorra egin zuen lehenengoz.

Samuel Morey

(1762-1843). Asmatzaile estatubatuarra. Barne-errekuntzako motorra patentatzeaz gain, lurrin-makinei buruzko 20 patente metatu zituen; gehienak ontzietan erabiltzeko makinak ziren. Albo banatan jarritako gurpilekin zeibilen lurrin-ontzia egin zuen 1792an. Azken patentea 71 urte zituela eman zioten, 1833an.

Bai Gottlieb Daimler bai eta Wilhelm Maybach Nikolas Ottoren konpainiako langileak ziren, baina 1882an beren konpainia sortu zuten.

XIX. mendearen bukaerarako barne-errekuntzako motorren egungo eredua asmatuta zegoen, eta harrezkero doitzeak eta egokitapenak besterik ez da egin.

Aplikazioak

Barne-errekuntzako motorrak bero-energia energia mekaniko bihurtzen du, motorraren barruko leherketa kontrolatuaren bidez. Batez ere, batetik bestera mugitzen diren propulsio-sistemetarako balio du. Lurreko, itsasoko zein aireko ibilgailuetan (automobilak, trenak, itsasontziak, hegazkinak...)

ez ezik, eraikuntzan, industrian, nekazaritzako makinetan, elektrizitatearen ekoizpenean eta abarretan ere erabiltzen da. Dena den, motor elektrikoek lehia oso gogorra da, bereziki industrian eta batera eta bestera mugitzen ez diren aplikazioetan.

Egitura eta funtzionamendua

Motor hauen atalik garrantzitsuenak errekuntza-ganbera da. Hor erretzen da erregaia, eta, ondorioz, hor sortzen da bero-energia. Gero, bero-energia energia mekaniko bihurtzen da, motorraren osagarri mekanikoen bidez.

“XIX. mendearen bukaerarako, barne-errekuntzako motorren egungo eredua asmatuta zegoen”

Erregaiaren sutzea nola eragiten den, bi mota nagusi daude: txinparta bidez pizteko motorrak (Otto motorrak) eta



Oraindik ere barne-errekuntzako motorrak dira nagusi ibilgailuetan.

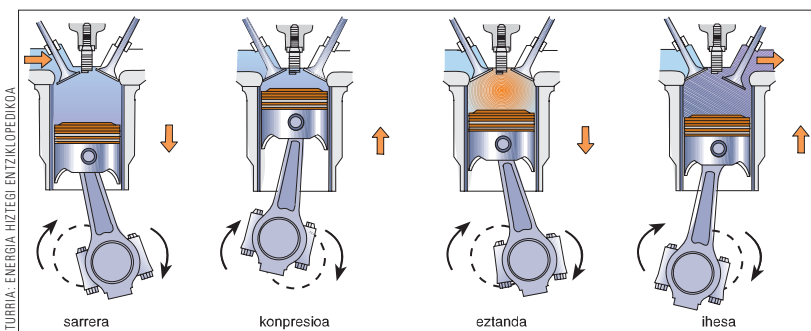
konpresio bidez pizteko motorrak (Diesel motorrak). Dena den, bi motor-moten zati nagusiak berdinak dira. Bi edo lau aldiko motorrak izan daitezke, baina gehien erabiltzen direnak lau aldikoak dira; hau da, sarrera, konpresioa, eztanda eta ihesa dituztenak.

Lehen aldian —sarreran— pistoiak behera egiten du. Horretan ari dela, sarrera-balbula irekita dago eta, Otto motorretan, erregai- eta aire-nahastura sartzen da zilindrora. Diesel motorretan airea soilik sartzen da.

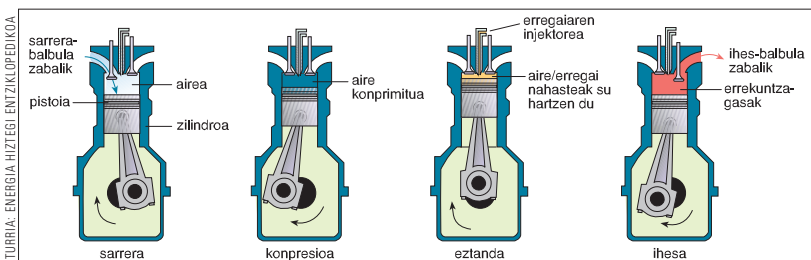
Bigarren aldian —konpresioa— pistoiak gora egiten du. Sarrera-balbula jada itxita dagoenez, aire-erregai nahastura kasu batean eta airea bestean konprimatu egiten dira.

Hirugarren aldia dator ondoren, eztanda. Otto motorretan bujiaren txinparta elektrikoak eztandarazten du oso konprimituta dagoen nahastea. Diesel motorretan, ordea, hirugarren aldi honetan sartzen da erregaia zilindrora injekzio bidez. Zilindroko airea oso konprimituta dagoenez, oso bero egoten da, eta horregatik lehortzen da erregaia. Leherketako gasek bolumen handiagoa dutenez, pistoiari behera bultzatzen diote eta orduan sortzen da lan mekanikoa, pistoiaren higidura linealaren ondorioz.

Laugarren aldian, ihesean, pistoia beheko posizioan dagoela, ihes-balbula ireki eta errekuntza-gasak kanporatzen dira. ❏



Gasolina-motorraren aldiak.



Diesel motorraren aldiak.

INGELESEK

ingelesez
irakurtzen dituzte
eguneko berriak

A Smelly Flower From a Refined Family

By CAROL KAESUK YOON

After more than 180 years of puzzling, scientists say they have solved the mystery of the evolutionary origins of the plant that produces the biggest flower on earth. Researchers now say the bizarre rafflesia — whose blossoms can measure nearly one meter across and were described by the Swedish explorer Eric Mjoberg as having "a penetrating smell more repulsive than any buffalo carcass in an advanced state of decomposition" — actually sprang from the gentle group of plants that includes poinsettias, yuccas and passionflowers.

University who was the lead author of the paper, published online last month in The Proceedings of the National Academy of Sciences. "Some people have thought it was related to some other big smelly flowers."

Rafflesia (pronounced ra-FLEE-shuh) are nothing if not strange. These plants not only make large and rank-smelling flowers, but they are also parasites. So unlike nearly every other plant, they have no leaves and no green tissue for capturing sunlight to make their own food through photosynthesis.

Instead, in their home in the rainforests of Southeast Asia, rafflesia live by the blood of their hosts, which are trees and shrubs.

ESPAINOLEK

espainolez
irakurtzen dituzte
eguneko berriak

► Cuatro personas fueron detenidas tras nueve horas de disturbios

AGENCIAS. SYDNEY

Las autoridades australianas pidieron ayer calma a la población aborigen tras la violencia del fin de semana en Sydney, que se saldó con cerca de medio centenar de policías heridas y al menos cuatro detenciones.

El lugar de los hechos, el barrio de Redfern, con una importante población aborigen, amaneció ayer con enormes banderas pintadas en las paredes, símbolo de los derechos de los indígenas australianos, mientras algunos

agentes del orden que duró nueve horas.

Condolencias

Thomas Hickey, de 17 años, murió el domingo a consecuencia de la herida producida por una vara metálica que, supuestamente, se clavó el sábado por la noche en una persecución con la Policía por, también al parecer, montar en bicicleta sin casco protector.

El jefe del Gobierno del Estado de Nueva Gales del Sur, sus condado de Sydney, expresó sus condolencias a la familia.

FRANTSESEK

frantsesez
irakurtzen dituzte
eguneko berriak

de l'histoire du XX^e siècle

BERLIN

de notre envoyé spécial
Trois coureurs de fond du cinéma d'auteur international se sont joints, dans la dernière ligne droite de la compétition berlinoise, au peloton : Ken Loach (68 ans), Theo Angelopoulos (69 ans) et Eric Rohmer (84 ans). Le premier, fidèle à une méthode désormais éprouvée, marie l'actualité sociale au romanesque dans *Le Froid Kios*, dont le sujet tourne autour d'une alliance problématique localisée à Glasgow. Celle de Kasim, un jeune musulman réfugié en France, et d'une femme française.

volonté de pérenniser l'œuvre, mais témoignait d'un constant accommodement à l'ambiguïté du réel et à la marche du temps, le cinéma d'Eric Rohmer accouche aujourd'hui d'un film vertigineux et intrigant, intitulé *Triple agent*.

Le film, situé dans l'entre-deux guerres, met en scène, en adaptation d'un fait divers de l'époque, la non élucidée d'un espion russe réfugié en France, qui se voit contraint de jouer un jeu d'actualité et de complotement flandriens. Les principaux acteurs sont des acteurs français.

EUSKALDUNOK ERE EUSKARAZ IRAKURTZEN DITUGU EGUNEKO BERRIAK



Egin zaitez harpidedun:
943 30 43 45
harpidetza@berria.info

HARPIDEDUNEN ABANTAILAK

1. Kioskoko prezioa baino %9 merkeago
2. Banaketa doan: etxean, lantokian...
3. Harpidedunaren Kioskoan zozketak eta opariak
4. Promozioetan abantailak

Euskaldunok behar dugun **berria**

Minbiziari aurrea hartzeko gakoak

Agirre, Jabier
Medikua eta OEEko kidea



ARTXIBOKAK

Hamar minbizi-kasutatik zazpi saihestu edo bazter litezke, baldin eta gure bizimodua aldatuko bagenu. Otsailaren 4an, urtero bezala, Minbiziaren Aurkako Eguna ospatu zen mundu osoan. Eta, ordudanik egun-mordoxka joan den arren, gaixotasun horri sarrienik laguntzen dioten arrisku-faktore nagusien errepaso bat egitea pentsatu dut, ea horrela gauzatxo batzuk argi geratzen zaizkigun denoi.

ERRETZEARI UZTEA, ARIKETA-APUR BAT GEHIAGO EGITEA, KILO BATZUK GALTZEN SAIAZTEA. Horrelako erabakiek eragin guttitz positiboa dute gure osasun-egokian. Baina, ba ote dute faktore horiek eraginik minbiziaren agerpenean? Europako Minbiziaren Aurkako Kodearen arabera hiritarrak beren eguneroko bizimoduan har ditzakeen erabakirik 'osasungarrienak' aipatuko ditut ondoren, eta bakoitzaren arrisku-portzentajea ere adieraziko dut.

Gehiegizko kilo horiek galtzea

Gehiegizko pisua eta obesitatea men-debaldeko gizartearen gaixotasun kroniko arriskutsuenetakoa ari dira

bihurtzen; ez bakarrik minbizia izateko arriskua gehitzen dutelako, baita diabetesaren eta gaitz kardiobaskularren maiztasuna gora egiten ari delako ere.

Kilo gehiegirekin, umetokiko minbizia izateko arrisku handiagoa

Obesitatea oso lotua dago umetokiko minbiziarekin (% 43), eta kolon eta ondestekoarekin (% 14), nagusiak aipatzearren. Dena den, kilo asko galdu behar den kasuetan, ezinbestekoa da mediku baten aginduei jarraitzea, hark gomendatutako dieta osasungarria (eta ez zorrotzegia) eginez, erritmo egokian argaltzeko (astean 0,5-1 kg). ➔

Minbiziaren eragile nagusiak

AEBetako Harvard Unibertsitateko Osasun Publikoaren Eskolak egindako ikerketa baten arabera, minbizi-motarik ohikoenetan arrisku-faktore jakin batzuek zenbateko eragina duten adierazten dute ehuneko hauek:

Biriketako minbizia

Tabakoa: % 87-91 (gizonezkoetan),
% 57-86 (emakumeetan)

Barazki gutxi kontsumitzea: % 1
Poluzioa: % 3

Kolon eta ondesteko minbizia

Gehiegizko pisua/Obesitatea: % 14
Bizimodu sedentarioa: % 14
Barazki gutxi kontsumitzea: % 1

Bularreko minbizia

Alkohola: % 9
Gehiegizko pisua/Obesitatea: % 13
Bizimodu sedentarioa: % 9

Urdaileko minbizia

Tabakoa: % 25
Barazki gutxi kontsumitzea: % 1

Pankreako minbizia

Tabakoa: % 29
Alkohola: % 32
Ospitaleko kutsadura: % 3

Leuzemia

Tabakoa: % 17

Maskuriko minbizia

Tabakoa: % 41

Hestegorriko minbizia

Tabakoa: % 71
Alkohola: % 41
Barazki gutxi kontsumitzea

Ahoko eta eztarriko minbizia

Tabakoa: % 71
Alkohola: % 33

Umetokiko minbizia

Gehiegizko pisua/Obesitatea: % 43

Umetoki-lepoko minbizia

Tabakoa: % 11
Babesik gabeko sexu-harreman
arriskutsuak: % 100.

Barazki gehiago jatea

Kaloria gutxiko eta animalia-jatorriko gantz gutxiko jan-neurria eginez gero, minbizia izateko arriskua gutxitu egin daiteke.

Urdaileko minbiziaren kontrako dieta

Urdaileko, prostatako, bularreko (eta jaten dugunarekin lotuta dauden beste gorputz-atal batzuetako) minbiziari aurrea hartzeko, gakoa da egunean berdura eta fruta freskoen bost anoa jatea. Horrez gain, astean 2-3 aldiz arraina, bi aldiz lekaleak eta zerealak jatea komeni da. Horrekin lotuta, ogi, pasta eta arroz zurien ordeztu integralak jatea gomendatzen da. Koipe asean (haragi gorria, hestebeteak, gurina, opilak, etab.) kontsumoa gutxitu eta sukaldean oliba-olioa erabiltzea dira beste bi neurri erraz eta sinple.

Eginkariaren analisi berezia edo kolonoskopia

50 urtetik gorako gizonezko nahiz emakumeek koloneko minbizia detektatzeko proba bereziak egiten hasi beharra daukate, detekzio hori ahalik eta goiztiarrena izan dadin. Gorozkietan ea odolik ba ote dagoen jakiteko testa da horietako proba bat eta kolonoskopia bestea. Aurreneko probak % 16-27 bitartean gutxitu dezake koloneko minbiziaren eragindako heriotzen tasa.

Erretzeari uztea

Erretzaileen artean minbiziarekin lotutako heriotzen kopurua sekula erre ez dutenen artean baino hiru aldiz handiagoa dela kalkulatzen da.

Biriketako minbizia saihesteko

Tabakoa da minbiziaren agerpenean eraginik gehien duten faktoreetako bat, biriketako minbiziaren kasuan batez ere (kasuen % 87-91 zuzenean erretzearen ondorio dira gizonezkoetan). Baina, biriketakoaz gain, tabakoa beste minbizi-mota batzuekin ere lotzen da: laringekoa, hestegorrikoa, aho-barrunbekoa, giltzurrunekoa, maskurikoa, etab.

Erretzaile pasiboak ere ez dira libratzen tabakoaren eragin negatibotik. Ikerketa berri baten arabera, giro-tabakismoak % 20-30 bitartean gehitzen du biriketako minbiziaren jasateko arriskua, eta % 30 bihotzeko gaitzen bat izateko arriskua.

“tabakoa da minbiziaren agerpenean eraginik gehien duten faktoreetako bat”



Ariketa egitea

Bizimodu aktiboa egiten duten pertsonak minbizia izateko arrisku erdia dute, pertsona sedentarioekin alderatuz gero. Baina, gauzak argi uzteko, sasoiaren egoteko ez da ezinbestekoa gimnasioan jo eta su aritzea; aski da edozein ariketa-mota erregulartasunez egitea (astean 2-3 aldiz), gutxienez 30 minutuko saioak eginez. Ariketa-mota norberaren adinera eta prestaketa fisikora egokitu beharko dugu.

Bizimodu sedentarioa eta bularreko minbizia

Ariketa fisikorik ez egitearekin lotuen dauden minbizi-motak kolonekoa (% 14) eta bularrekoa (% 9) dira. Haren segidan datoz prostatako, birketako eta umetokiko minbiziak.

B hepatitisaren kontra txertatu

Minbizien % 18 birusek eta bakterioek eragindako infekzioen ondorio izaten dira. Hala, esaterako, gibelako minbizi asko B eta C hepatitis birusek eragiten dituzte. B hepatitisaren kontrako txertoa gure umeen txertaketa-egutegian sartua dago gaur egun, eta txertaketa hori neurri egokia da, beraz, minbizia jasateko arriskua gutxitzeko, hein handi batean.



Sasoiaren egoteko ez da ezinbestekoa gimnasioan jo eta su aritzea; aski da edozein ariketa-mota erregulartasunez egitea (astean 2-3 aldiz).

Alkohola murriztea

Alkoholak bere ondorena ekartzen du, epe ertain eta luzera. Eta ez da beharrezkoa gehiegizko abusua alkoholaren eragin eta ondorio kaltegarriak nabaritzen hasteko.

“bizimodu aktiboa egiten duten pertsonen minbizia izateko arrisku erdia dute, pertsona sedentarioekin alderatuz gero”

Alkohola eta emakumea: harreman arriskutsua

Ikerketa batek frogatzen du egunean litro bat ardo edateak % 5 gehitzen duela bularreko minbizia jasateko arriskua emakumeetan. Baina gizonezkoak ere ez daude arriskutik salbu: alkoholaren abusuak nabarmen gehitzen du gibelako minbizia (% 32), hestegorrikoa (% 41) eta aho eta eztarrikoa (% 33) jasateko arriskua.

Eguzkitik babestea

Azaleko minbizi-kasuen portzentaje handi batean ikusten da eguzki-esposizioa gehiegizkoa izan dela.

Umeak eta azaleko minbizia

Eguzkiak behin eta berriz gure larruazalari egiten dizkion erasoak pilatu egiten dira, eta, horren ondorioz, azaleko minbiziaren hainbat bariedade ager daitezke. Horregatik da hain garrantzitsua umeak eta nerabeak eguzkitik babestea: eguzkiak gogorren jotzen duen orduetan eguzkitan ez jartzea komeni da, eguzki-babesle egokia erabiltzea eta orin eta orizten kolore- forma- eta tamaina-aldaketei gertu-gertutik erreparatzea.



ARTXIBOKOA

Azaleko minbizi-kasuen portzentaje handi batean ikusten da eguzki-esposizioa gehiegizkoa izan dela.

Aldizka zitologia egitea

Zitologia edo Papanicolau-ren testa umetoki-lepoko minbizia modu goiztiarrean detektatzeko proba da, eta 25 urtetik gorako emakume guztiek, edo sexu-harremanak dituzten guztiek, 3-5 urtetik behin, gutxienez, egin beharko lukete.

Umetoki-lepoko minbiziari aurrea hartzeko

Oso proba erraza da, egiteko oso sinplea, eta minbiziaren aurreko lesio posibleak detektatzen dituena. Horrela, minbizia aurreneko faseetan diagnostikatuz gero, askotan ia minbizia dela ere esan ezin daitekeen fase batean, errazago sendatzen da. Proba hori ginekologoarengana emakumeak egiten dituen bisitetan agintzen du, normalean, espezialistak.

Aldizka mamografia egitea

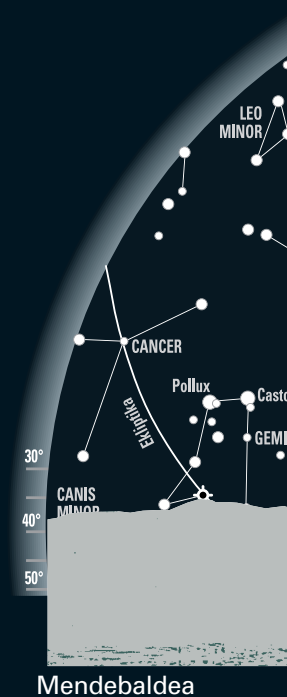
Bularreko minbizia da tumorerik ohikoena emakumeen artean. Horregatik, garrantzi handikoa da 40-50 urtetik aurrera (ginekologoaren iritzia araberak) emakumeak aldizka mamografia bat egitea, kontrolatzeko. 

Ilargiaren efemerideak

- 1** Ilgora Pleiadeetatik gertu.
- 3** Gehienezko librazioa longitudean ($l = 6,89$).
19:19an, konjuntzio geozentrikoan Marterekin $3^{\circ} 31'$ -ra.
- 5** Gutxienezko librazioa latitudean ($b = -6,79$).
12:01ean, Ilgora.
- 7** 01:09an, konjuntzio geozentrikoan Saturnorekin $3^{\circ} 50'$ -ra.
- 9** 13:33an, apogeoetik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik handiena).
- 12** 02:31n, beheranzko nodora pasatuko da.
- 13** 16:41ean, Aste Santuko Ilbetea.
- 15** 12:32an, konjuntzio geozentrikoan Jupiterrekin $4^{\circ} 52'$ -ra.
- 18** Gutxienezko librazioa longitudean ($l = -6,09$).

- 19** Gehienezko librazioa latitudean ($b = 6,78$).
- 21** 03:29an, Ilbehera.
- 24** 13:55ean, konjuntzio geozentrikoan Artizarrekin $0^{\circ} 25'$ -ra.
- 25** 10:58an, perigeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik txikiena).
13:00etan, goranzko nodora pasatuko da.
- 26** 05:20an, konjuntzio geozentrikoan Merkuriorekin, $3^{\circ} 30'$ -ra.
- 27** 19:45ean, Ilberria.

apirila 2006											
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					



Kontzeptu bat

Denboraren ekuazioa

Garai batean, Eguzkiak arautzen zuen giza jarduera. Eguerdia zen Eguzkia bere ibilbideko puntu gorenean zegoen unea. Gaur egun, jada ez da horrela. Erlojugintzaren garapenaren ondorioz, eguzki-egunaren gorabeherak ez dira onargarriak. Horregatik, batez besteko eguzki-eguna sortu zen (Parisen, 1816an). Urtearen iraupenaren eta urteko egun-kopuruaren arteko zatidura da batez besteko eguzki-eguna. Batez besteko eguzki-denboraren —edo batez besteko eguzki-egunaren— eta benetako eguzki-denboraren —edo benetako eguzki-egunaren— arteko aldeari "denboraren ekuazio" deritzo.

Urteko egun gutxi batzuetan, bat etortzen dira biak, eta, orduan, denboraren ekuazioa zero dela esaten da. Apirilaren 15a da horietako bat.

Planetak

Ikusgaiak

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

Merkurio

Hilaren zortzian elongazioak handienara iritsiko da Eguzkitik mendebaldera, baina, distira ahula izango duenez eta Ekliptikatik hegoaldera izango denez, ia ez da ikusiko kasik hil osoan. Hilaren bukaeran baino ez zaio areagotuko distira, eta, orduan, ekialdeko horizontearren arrasean ikusi ahal izango da Eguzkia ateratzeko ordu-erdi baino gutxiago falta denean. 23 h eta 1 h bitarteko igoera zuzena. -06° eta $+05^{\circ}$ bitarteko deklinazioa. Aquariusetik, Piscisetik, Cetusetik eta berriz Piscisetik igaroko da. Haren magnitudea handituz joango da, 0,6tik -0,4raino.

Artizarra

Distira eta itxurazko diametroa zertxobait murriztuko zaizkio hil honetan. Ekialdeko horizontetik gertu ikus daiteke, Eguzkia atera baino ordubete lehenago. 22 h eta 23 h bitarteko igoera zuzena. -12° eta -02° bitarteko deklinazioa. Capricornusetik Aquariusera igaroko da, eta Piscisen bukatuko du hila. Magnitudea -4,3tik -4,1era aldatuko zaio. Horizonte argiko goizetan, puntu argitsu bat izaten jarraituko du. Hilaren 24ko gauaren bukaera aldera, fasearen amaieran izango den Ilargiaren ondoan ikusi ahal izango da.

Marte

Zeruan posizio ona izango duen arren (40° -ra baino gehiagora hilaren 1ean), oso urrun izango denez, ez da objektu interesgarria izango behatzeko.

2006ko apirilaren 15eko 06:30eko

zerua**Beste efemeride batzuk**

- 1** Larunbata. Eguerdian 2.453.827. egun juliotarra hasiko da.
- 12** 03:00etan, Eguzkia, itxuraz, Piscisen sartuko da (351,39°)
- 15** 12:00etan, denboraren ekuazioa zero izango da.
- 16** Pazko-eguna. Udaberriko lehen Ilbetearen ondorengo lehen igandea.
- 19** Eguzkia, itxuraz, Ariesen sartuko da (28,91°).
- 20** Astrologiaren arabera, Eguzkia Taurusen sartuko da.
- 22** Lirida izeneko izar iheskorak, Eguzkira 410 urtean behin hurbiltzen den Thacher kometaren orbitari elkartuak.

5 h eta 6 h bitarteko igoera zuzena. +25° eta +24° bitarteko deklinazioa. Taurusetik Geminira igaroko da. Magnitudea 1,3tik 1,5era jaitsiko zaio. Hilaren 3an Ilgoraren ondoan ikus daiteke gauaren hasieran.

Jupiter

Oposizioa baino hilabete lehenago, -2,5eko distira izango du (2006ko maximoa). 44,6"-ko itxurazko diametroa izango du hilaren 30ean. Eguzkia sartu eta hiru ordura agertuko da hilaren 1ean, eta hogeitun minutu igaro baino lehen hileko azken gauean. Behatzeko posizio oso egokia izango du. Tresna onekin, haren ilargien lerrotatze eta multzokatzeak ikus daitezke. 15 h-ko igoera zuzena. -15°-ko deklinazioa. Hil osoan Libran. Haren magnitudeak gora egingo du pixka bat, -2,4tik -2,5era.

Hilaren 15ean, Ilbetearen ondoan ikusi ahal izango da gau osoan.

Saturno

Hilaren 5ean izango da Saturnoren eraztunen aurtengo inklinaziorik handiena. Ikuspegiak ikusgarriena da; diskoak eraztunen hego-ekialdeko zatian egiten duen itzala ederki ikus daiteke 100 mm-ko tresna batekin. Distira galduko du hilak aurrera egin ahala. 8 h-ko igoera zuzena. +20°-ko deklinazioa. Cancerren jarraituko du. Magnitudea pixka bat txikituko zaio: 0,9tik 1era. Hilaren 3an, Titan elongaziorik handienez planetatik ekialdera. hilaren 11n, Titan elongaziorik handienez, planetatik mendebaldera. Hilaren 19an, Titan elongaziorik handienez planetatik ekialdera.

Hilaren 27an, Titan elongaziorik handienez, planetatik mendebaldera.

Urano

23 h-ko igoera zuzena. -07°-ko deklinazioa. Aquariusen izango da hil osoan, eta 5,9ko magnitudea izango du.

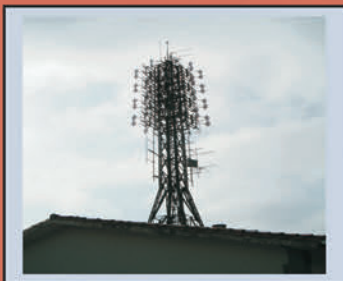
Neptuno

21 h-ko igoera zuzena. Deklinazioa: -15°. Capricornusen izango da, eta 8ko magnitudea izango du.

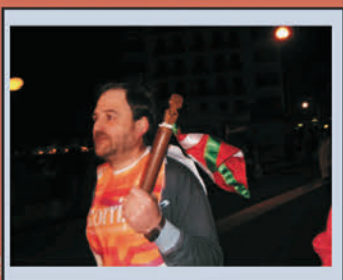
Pluton

17 h-ko igoera zuzena. Deklinazioa: -15°. Serpensen izango da, eta 14ko magnitudea izango du.

*Gehitu bi ordu denbora ofiziala jakiteko.



Radio Indautxu
93.5 FM



Loyola 99.8 FM

Donostia
94.8 FM
1224 OM



Radio Álava 98.0 FM

Beste ahots bat Zure ahotsa

Herri irrati

www.herri-irratia.com

info@herri-irratia.com

Tel. 943423644

Loyola Media Taldea



Hitzaldiak Elhuyarren eskutik

Carton Virto, Eider
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Zuzenean esatea eta entzutea izaten da askotan egokiena. Galderak eta erantzunak trukatzuz, pentsamendua akuilatzea. Elhuyar Fundazioak eskaintzen dituen hitzaldiak horixe izaten dute helburu: adituak eta publikoa elkartuz, zientzia eta teknologiako gaiak eta kezak zabaltzea, haiei buruzko jakintza eta hausnarketa bultzatzea.

ELHUYAR FUNDAZIOAK URTE ASKO DARAMATZA ZIENTZIA HITZALDIEN BIDEZ ERE DIBULGATZEN. Dibulgazio-lan hori bi zirkuituren bidez egiten dugu nagusiki: Gipuzkoan, Kutxa Fundazioaren Gizarte Ekintzaren eskutik, kultura-etxeetan; Nafarroan, berriz, Hezkuntza Departamenduaren babesarekin, ikastetxeetan egiten dugu zabal-kunde-lana, DBHko eta DBHOkoko ikasle eta irakasleen artean.

Bi zirkuitu horietatik kanpora ere antolatatu eta ematen ditugu hitzaldiak, eta,



E. CARTON

hain justu, eskaintza hori gizarte osora hobeto zabaltzeko asmoa abiatu dugu 2006an. Horretarako, lehen pausoa hitzaldien berri www.elhuyar.org web gunean txertatzea izan da, interesa duenari horiek programatzeko aukera emateko.

Guztira 21 hitzaldik osatzen dute web gunearen bidez hedatu nahi dugun eskaintza. Gaiak ere askotarikoak dira: osasuna eta elikadura, kirola, bizia eta kimika, garapen jasangarria, klima-aldaketa, energia, geologia... Ordubate

inguruko iraupena izateko daude prestatuta.

Hitzaldi horiekin zientziaren dibulgazioan egiten dugun lana osatu eta zabaltzea da gure helburua, eta, horregatik, Elhuyar Fundazioaren web gunean sartu eta hitzaldi bakoitzaren berri zehatzagoa jasotzera gonbidatzen zaitugu. Eta, informazio gehiago nahi izanez gero, eider@elhuyar.com helbidean jar zaitezke gurekin harremanetan. 

Etor zaitez ezkutuko ingurune natural hau ezagutzera eta abenturaz gozatzera

Sobrongo abentura-zentroa

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



Eskola-umeentzako prezio bereziak



01423 Sobron (Araba)
tel.: 945 359016
faxa: 945 359137
[http: www.aventurasobron.com](http://www.aventurasobron.com)
h. el.: info@aventurasobron.com

jakin-mina asetzen

Nola detektatzen dira sortu orduko desintegratzen diren elementuak?

Taulara periodikoan badaude naturan berez topatzen ez ditugun elementuak, eta horietako asko ezin dituzte zuzenean detektatu zientzialariek, ia sortu bezain pronto desegiten direlako. Baina, desegiten direnean, bakoitzak berezko erradiazio-patroia sortzen du, eta zientzialariek hori erabiltzen dute frogatzeko elementua existitu dela, sortu dela.

Adibidez, elementuek energia desberdina duten alfa partikulak sortzen dituzte desintegratzen direnean –alfa partikulak helio-nukleoak dira, hau da, bi protoi eta bi neutroi–. Arau simple gisa hau hartzen da kontuan: elementua zenbat eta astunagoa izan eta zenbat eta zenbaki atomiko handiagoa izan –hau da, zenbat eta protoi-kopuru handiagoa izan nukleoan– orduan eta energia handiagoa izango dute desintegrazioan sortzen diren alfa partikulek.

5	6	7	8	9	10	11	12	Al	Si	P	S
V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se
Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te
Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po
Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh

ELHUYAR FUNDAZIOA

Bestalde, alfa partikulen ‘segidak’ ere neurtzen dituzte zientzialariek. Izan ere, askatzen duen alfa partikula bakoitzeko, elementuaren pisu atomikoa bi unitate txikitzen da. Horrelaxe detektatu zuten, esaterako, 114. elementua. Denbora-tarte batean detektagailuko gune berean detektatu zen alfa partikulen segida bat da elementu horren existentziaren froga. Zientzialariek 114. elementuaren 289 isotopoa detektatu zuten segida horrekin. Isotopo horrek 114 protoi eta 175 neutroi ditu nukleoan eta alfa partikulen segidak erakusten zuen 114. elementua nola bihurtu zen lehenik 112. elementua eta gero 110.ena, trantsizio bakoitzean alfa partikula bat igorritz.

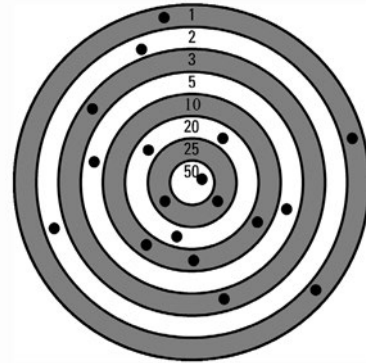
Hori dena neurtzea nekeza eta konplexua da. Baina prozesuaren bigarren zatia baino ez da. Izan ere, lehenik, detektatu nahi den elementua bera sortu egin behar dute zientzialariek. Horretarako, elementu arinagoi elkarren aurka talka eginarazten diete partikulen azeleragailuetan, nukleoak ‘itsas’ daitezen, eta, askotan, milioika talka eta asteetako lana behar izaten dira elementu astunaren atomo bakar bat sortzeko. Konturatzerako desager dadin, gainera!

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

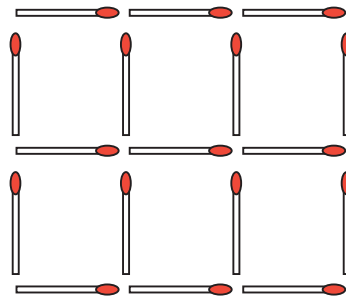
Elhuyar Fundazioa
Zientziaren Komunikazioa
Zelai Haundi, 3. Osinalde industrialdea
20170 Usurbil.

Nahaste-borrastea P. Angulo

10. Luis, Mikeloto eta Iñaki dardoak dira. Tiraldi batean, 71na puntu lortu dituzte. Lehenengo bi jaurtikietan, Luisek 22 puntu lortu zituen, eta Iñakik 3 puntu bakarrik lehenengoan. Zeinek asmatu zuen erdian?



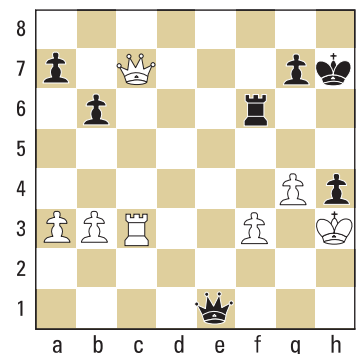
11. Pospoloekin egindako joko zaharrenetako bat: iruditik bost pospolo kenduz, hiru karratu berdin lortuko dituzu.



Xake-ariketa M. Zubia

Beltzen txanda da, eta irabazi egingo dute

Gratias-Müller partidaren (1976), kinka larrian zegoen errege zuria. Beltzek, jokaldi taktiko ezagun bat eginda, nagusitzea lortu zuten. Nola?



emaitzak

Notazioa:
E (erregea)
D (dama)
A (alfila)
++ (xake matea)
x (jan)
= (prieza-trukea, peioa)
amaierara iritsitakoan
P (peioa)
G (gazelua)
Z (zalduna)
I (alfila)
A (alfila)
D (dama)
E (erregea)
Notazioa:

Kontzapasa
Gizentasunaren jatorria izan daiteke genetikoak, baina, norma-lean, kaliorak hartzearen eta gaitzearen arteko desorekaren ondorio izaten da gehiegizko pisua.
Irati Kortabitarte Egiuren
Xake-ariketa
1...Gf7 (0:1): izan ere, baldin eta 2.Db6 Dxc3, eta baldin 2.DxT7 Dg3++ akabo.

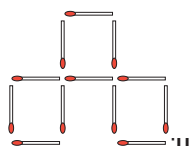
Kontrapasa E. Arrojeria

Irati Kortabitarte Egigurenen “Gehiegizko kiloak” izenburuko artikularen pasarte bat lortuko duzu kontrapasa amaitzen duzunean (*Elhuyar Zientzia eta Teknika*, 217, 2006).

- A** Aire-nabigazioa aztertzen duen zientzia.
- B** Basoan, aurrez hautatutako zuhaitz batzuk botatzea, zuhaitz gazteen arteko espazioa handiagotzeko nahiz ustiatzeko erabilia.
- C** Bere motakoen aldean guztiz txikia dena.
- D** Bizi ahal izateko oxigeno askea behar duen organismoa.
- E** Erreakzio-motorra.
- F** Esperientzia, behaketan soilik oinarritzen dena.
- G** Fruta-zuku eta azukrea egosiz lortzen den gozokia.
- H** Gasen higidura aztertzen duen mekanikaren zatia.
- I** Gizon-emakumeei dagokien portaera, gizartean bizi-izeak ezartzen dituen jokabide-arauekiko begirunea.
- J** Herentziari dagozkion fenomeno eta legeak aztertzen dituen biologiaren atala.
- K** Hiru dimentsioetan, hirugarren koordinatuaren ikurra.
- L** Hitz ematea.
- M** Korronte elektrikoa garraiatzeko hari edo kablea.
- N** Laringeko kordak dardaratzen direnean sortzen den soinua.
- Ñ** Neodimioaren ikurra.
- O** Pieza ar bat zulo batean doitasunez sartzearen ondoriozko pieza horien arteko jarrera.
- P** Radaren ikurra.
- Q** Sistema batek lana egiteko duen ahalmenaren neurria.
- R** Testigatzea, lekukotasuna.
- S** Zenbaki atomikoaren ikurra.
- T** Zinkaren ikurra.

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

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



10. Nahaste-borrastea
Hamazortzi tiro egin dituzte, hau da, seiina tiro, eta guztira 213 puntu lortu dituzte. Hauek izan dira puntuazioak: 50, 10, 5, 3, 2, 1
25, 20, 20, 3, 2, 1
25, 20, 10, 10, 5, 1
Luisena erdikoa da 22 baten dute bi zenbaki dituen bakarra delako. Lehenengo biek dute 3 puntuko tiroa; beraz, Itakirena lehenengoa da, eta berak asmatu zuen erdian.

hurrengo zenbakian

Zer ari da gertatzen anfibioekin?

Ez dira garai onak planetako anfibioentzat. Egoera ez da berria, lehenago ere gertatu da zenbait aldiz, baina berrikuntza da lehenengoz gizakiak zerikusi zuzena duela egoera horretan; eta ez gara ikusle hutsak, arazoaren zati bilakatu gara. Maiatzean, Aranzadi Zientzi Elkartearen eskutik jakingo ditugu xehetasunak, luze-zabal.



ARTXIBOKOA

Harribitxien kimika

Diamantea, errubia, zafiroa, esmeralda... Harri oso bereziak eta urriak dira, lurrazalean aurkitzen zailak, eta, horregatik, oso garestiak izan ohi dira. Duten edertasunarengatik, gizakiontzako apaingarriak edo bitxiak egiteko erabiltzen dira. Zuriak, gorriak, urdinak nahiz berdeak izan daitezke. Ba al dakizu, esaterako, zergatik diren errubia gorria eta esmeralda berdea?

I. KORTABITARTE

Maiatzean zure eskuetan!

umore grafikoa



zientziaren
ELHUYAR
komunitatea

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,
Saroï Jauregi eta Alfontso Mujika.

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

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

Jatorrizko diseinua:
BLANCO soluzio grafikoa

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: 42 euro
Beste Herriak: 63 euro
Ale atzeratuak: 2,85 euro

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

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

Aldizkariari diruz lagundu dioten enpresak:

mccgraphics Danona Koop. Elk.
ORONA Koop. Elk.
ALECOP Koop. Elk.
IKERLAN Koop. Elk.
IRIZAR Koop. Elk.
FAGOR Koop. Elk.
GOIZPER Koop. Elk.
LAGUN ARO Servicios Koop. Elk.
LAN MOBEL Koop. Elk.
KIDE Koop. Elk.
SORALUZE Koop. Elk.



kutxa

Ilunantzean
ibil ez zaitezen

ELHUYAR
FUNDAZIOAREN
ESKUTIK:



TEKNOPOLIS

ZIENTZIA
ETA TEKNIKAREN
DIBULGAZIO-MAGAZINA



ELHUYAR
fundazioa



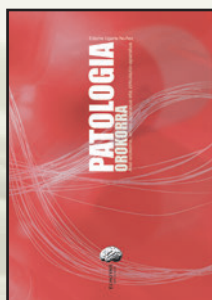
Babesleak:

Eusko Jaurlaritzaren Industria, Merkataritza
eta Turismo Saila, Eusko Jaurlaritzaren
Hezkuntza Saila, FAGOR Etxetresna
Elektrikoa, Mondragon Unibertsitatea,
Euskal Herriko Unibertsitatea, Gipuzkoako
Poliklinika eta Grupo Ingeteam

IGANDEAN

etb 1 20:00etan

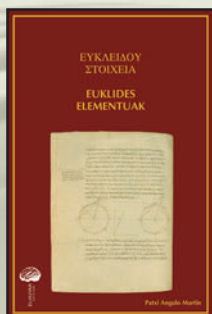
etb 2 13:00etan



Patologia orokorra.
Atal orokorra, arnas aparatua eta zirkulazio-aparatua

Edurne Ugarte

52,50 €



EUKLIDES.
Elementuak

Patxi Angulo Martin

36,95 €



Merkatua eta globalizazioa

José Luis Sampedro

Itzultzailea: Eduardo Monasterio

12 €



Elementuen taula periodikoa

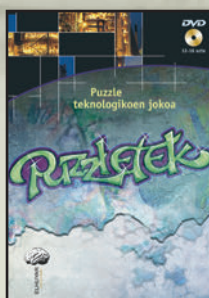
(14 urtetik aurrera)

– Eskuko taula
(21x29,7 cm)

4 €

– Horma-irudia
(90x60 cm)

20 €



Puzzletek

(12 urtetik aurrera)

DVDa

27,45 €



Urpeko erreinuan

(6-12 urte)

CD-ROMa

27,45 €