



- Elkarriketa: Francisco J. Yndurain, Fisika Teorikoan katedraduna 17
- Exobiologian jakin-mina ezin ase 20

Maisuaren jokaldia 26

- Begiratu batean, munduaz jabetu 31
- Mahai bihurtzen den harria 37
- Hibridoaren sekretua 40
- WiMAX: iraultzaren iraultza 43
- Onddo jangarri baten genoma lehenengo aldiz agerian 48
- Eguzki-energia fotovoltaikoa eta nanozientzia Cidemcon 50

Astero-astero
etbn

ELHUYAR
FUNDAZIOAREN
ESKUTIK:



TEKNOPOLIS

ZIENTZIA
ETA TEKNIKAREN
DIBULGAZIO-MAGAZINA



ELHUYAR
fundazioa

Babesleak:

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

IGANDEAN

etb  20:00etan

etb  11:35ean

Gurekin hasi, eta gurekin bukatu

Duela urtebete, toki honetan bertan esan genuen gure buruarekin liluratuta gaudela. Orduan, genetikaz ari ginen. Zer nolako interesarekin jarraitzen diegun gai horiei. Bada, gure buruak bezainbeste liluratzen gaituen beste gai bat ekarri dugu aldizkari honetara: Lurretik kanpo badago bizirik? Eta bizi adimendunik?

Galdera horri erantzuna bilatzen dion ikerketaren adarra exobiologia da, eta jakintza-alor ugari batzen ditu. Hala ere, erantzunik ez dute oraindik lortu, ez bada, "ez dakigu". Izan ere, egun, Lurretik kanpora bizia dagoen edo ez asmatzea probabilitateen munduan sartzea da.

Probabilitateen munduan, joera bat da pentsatzea Lurrean bizia sortzea eragin zuten kondizioak arraroak direla unibertsoan, eta, ondorioz, Lurretik kanpora bizia egoteko aukera txikia dela. Beste joera batek, berriz, esaten du Lurrean bizia sortu bada, eta unibertsoa hain zabala izanda, litekeena ez, baizik eta ia ziurra dela beste nonbait ere sortu izana. Joera horren barruan, unibertsoan egon litezkeen zibilizazio teknologikoen kopurua kalkulatzeko ekuazio bat ere badago. Ekuazioak emaitzarik ez du, eta zibilizazio teknologiko horien seinaleak detektatzeko SETI programak ere ez.

Dena dela, exobiologia ez da espazioko zibilizazioen ametsekin lotu behar. Izan ere, askozaz ere oinarritzkoagoa da ikergai horren zatirik handiena. Oinarritzkoagoa, eta unibertsoarekin baino lotura handiagoa duena Lurrarekin, gainera. Izan ere, Lurretik kanpo bizia bilatzeko eredu bakarra ezagutzen dugu: Lurrekoa.

Horregatik, Lurretik kanpoko biziaren ikerketa oso lotuta dago Lurreko biziaren sorreraren ikerketarekin. Lurreko lehenengo sistema bizidunak nolakoak ziren ikertzeak ematen duen informazioak exobiologia elikatzen du, eta, alderantziz; exobiologian egiten diren ikerketak baliagarriak izan litezke bizia Lurrean nola sortu zen argitzeko. Azkenean, berriz ere, gu.



Maisuaren jokaldia

Roa Zubia, G.

2 Flasha

4 Berriak labur

54 Jakintza hedatuz Negutegietatik errepideetara Kortabitarte Egiguren, I.

56 Zientziaren efemeridea Kosmosarekin kontaktuan Rementeria Argote, N.

58 Efemerideak astronomia Minguez, J. Aranzadi Zientzi Elkartea

61 Elhuyarren berriak

62 Jakin-mina asetzen

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

64 Umore grafikoa Fano, D.

Francisco J. Yndurain: "Dirua baino gehiago, aintzat hartzea behar dugu zientzialariok" 17

Galarraga Aiestaran, A.

Exobiologian jakin-mina ezin ase 20

Rementeria Argote, N.

Begiratu batean, munduaz jabetu 31

Galarraga Aiestaran, A.

Mahai bihurtzen den harria 37

Kortabitarte Egiguren, I.; Zubia Gallastegi, B.

Hibridoaren sekretua 40

Galarraga Aiestaran, A.

WiMAX: iraultzaren iraultza 43

Asurmendi Sainz, J.

Onddo jangarri baten genoma lehenengo aldiz agerian 48

Kortabitarte Egiguren, I.

Eguzki-energia fotovoltaikoa eta nanozientzia Cidemcon 50

Machado García, M.



Fusioa posible balitz

Fusioa bi atomo txikiren nukleoak batzea da. Nolabait, zentral nuklearretan egiten den alderantzizko prozesua da, baina alde nabarmenak daude: energia gehiago askatzen da, ez da hondakin erradioaktiborik sortzen, eta lehengaiak atomo ez-arriskutsuak dira: hidrogenoaren deuterio eta tritio isotopoak. Gainera, deuterioa oso ugaria da itsasoan. Hortaz, fusioa posible balitz, nahikoa litzateke 1 tona itsasoko ur 200 tona petrolioren energia ordezkatzeko.

Oraingoz amets hutsa da, ordea. Fusioa eragitea bai, hori lortu dute

zientzialariek; baina fusioa elektrizitate-iturri gisa ustiatzeko modu kontrolatu eta eraginkorrik oraindik ez. Izan ere, fusioa eragiteko, hau da, nukleoak batzeko, bi nukleo horien arteko aldarapen elektromagnetikoa gainditu behar da. Eta, hori lortzeko, energia-kantitate itzelak behar dira. Egin kontu: Bigarren Mundu Gerraren ostean garatu ziren hidrogeno-bonbak (hau da, fusio-bonbak) martxan jartzeko, fisio-bonba txiki bat erabili behar izaten zen.

Gaur egun, fusioa eragiteko, atomoak plasma-egoerara eramaten dira fusio-erreaktoreetan, 11.000 °C-ra.



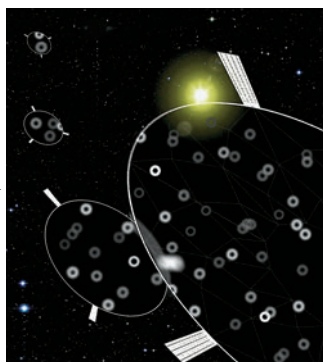
Dena den, fusioa abiaraztea ez da oztopo bakarra. Fusioa energia-iturritzat baliatu ahal izateko, fusioko zentral batean fusioan lorturiko energiak kontsumiturikoa baino askozaz ere handiagoa izan behar du. Eta hori ere ez da oraindik lortu.

Fisikariek urteak daramatzate ikertzen, asmo handiko egitasmoak egon badaude, eta, neurri batean, fusioaren ametsa gizartean errotzea ere lortu da. Ametsa egia noiz bihurtuko den, edo inoiz bihurtuko den, esaterik ez dago.

Lentejuelazko soinekua Lurrarentzat

LURRA EGUZKITIK BABESTEKO ESTALKI BAT JARTZEA proposatu du Arizonako Unibertsitateko Roger Angel zientzialariak. Steward behatokia egiten du lan Angelek, eta, haren ustez, posible da Lurraren atmosfera are gehiago berotzea galaraztea, estalki babesle baten bidez. Estalkia bilioika disko txiki eta arinez osatuta legoke.

Zenbat disko beharko liratekeen, nolakoak izan beharko luketen eta orbitan nola jarri ere kalkulatu du Roger Angelek. Kalkulu horiek egiteko, NASAren laguntza izan du; izan ere, uztailan NASAren Kontzeptu Aurreratuen Institutuaren diru-poltsa bat irabazi zuen ikerketa aurrera eramateko. Litekeena



R. ANGEL & T. CONNORS/ARIZONAKO UNIB.

da inoiz ez gauzatzea proiektua, baina ideia originala behintzat bada, eta, dirudienez, baita eraginkorra ere.

Artoaren parasito baten genomarekin lanean

USTILAGO MAYDIS

ONDDO PARASITO BAT DA, eta artaburuetan hazten da. Izan ere, artotik jasotzen du behar duen elikagaia, eta ugaltzeko ere beharrezkoa du.

Bada, parasito hori hobeto ezagutu nahian, genoma sekuentziatu diote; eta funtzio ezagunik gabeko proteinak kodetzen dituzten hainbat gene-multzo aurkitu dituzte.

Hain zuzen ere, hamabi gene-multzo. Eta gene-multzo horietako zazpi parasitatzeko-prozesuarekin lotuta daudela uste dute.

Antza denez, parasito horren genomak ez du ia antzik beste parasito batzuen genomekin, hala nola toxinak edo entzimak erabiltzen dituztenekin; beraz, artoa infektatzeko oso bestelako estrategia bat erabiltzen duela uste dute ikertzaileek.



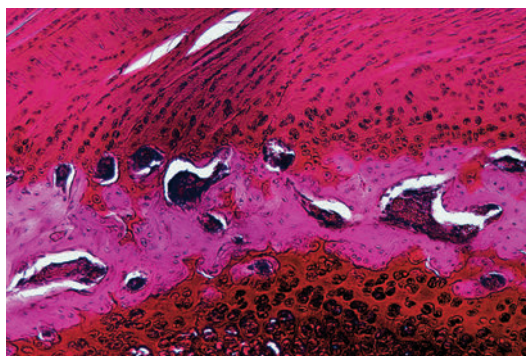
C. BASSE

Gibeleko gaixotasunetan babes-funtzioa duen molekula bat

NAFARROAKO UNIBERTSITATEKO IKERKETA BATEK anfirregularen (AR) babes-funtzioa aurkitu du.

Elena Errobak egindako doktoretesia ikusten da AR molekulak gibeletako defentsa-mekanismoetan parte hartzen duela; izan ere, hepatozitoen heriotzaren aurrean babes-funtzioa du, eta masa hepatikoaren berreskuratze-prozesua bultzatzen du.

Horregatik, AR molekula erabiltzea proposatzen du gibeletako hutsegite akutua duten gaixoetan edo gibeletako transplantea egin dietenetan.



ARTXIBOKOA

Hala ere, dosia oso zehatz kalkulatu beharko litzateke, AR molekulak gibeletako minbizia ere eragin dezakeela uste baitute.

Azken emaitza horretara bideratu dituzten beste hainbat ikerketa *Cancer Research*, *Gastroenterology* eta *The Journal of Biological Chemistry*

aldizkarietan argitaratu dituzte aurrez. Patente bat ere lortu dute ikerketarekin.

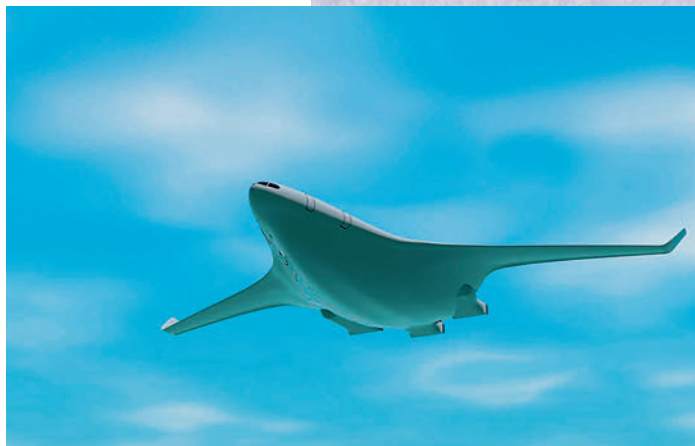
Hegazkin isilagoak etorkizunean

BIDAIA-RIENTZAKO HEGAZKIN ISILAGO BAT diseinatu dute MIT institutuan: SAX-40. Hegazkinaren diseinua guztiz berritzailea da; izan ere, ez du inongo zerikusirik gaur dauden hodi-itxurako hegazkinekin.

Hegazkinak itxura trinkoagoa du, hegoak eta hegazkinaren gorputz nagusia bat dira (manta-arraia baten antzera). Gainera, motorrak hegazkinaren gainean doaz, eta ez hegoen azpian, orain artekoetan bezala.

Diseinu horri esker, hegazkina oraingoak baino isilagoa izango omen da; eta, hori bakarrik ez, erregai gutxiago beharko omen du —% 35 eraginkorragoa da erregaiari dagokionez—.

Dirudienez, hegazkin-diseinu berri horrek abantailak baino ez ditu; baina ikusteko dago ekoizleek diseinu horri helduko dioten ala ez, aldaketa egiteko ekoizpenean inbertsio handia egin beharko bailukete. MITekoen kalkularen arabera, 2030a izango da, gutxienez, SAX-40 hegazkina hegaldi komertzialak egiten hasterako.



SILENT AIRCRAFT INITIATIVE

Berriak
labur

OSASUNA

Sukarra izatea ez da atsegina, baina...

UGAZTUN GUZTIEK IZATEN DUTE SUKARRA oso gaixo daudenean, eta, antza denez, odol hotzeko animaliek ere beroa bilatzen dute gaixotzen direnean. Nolabait, badirudi beroak lagundu egiten duela mikroorganismoen aurkako borrokan. Nola, ordea?

Sukarrak linfzitoen mugimenduan duen eragina aztertu dute hainbat ikertzailek, eta *Nature Immunology* aldizkarian argitaratu dute ikerketaren emaitza.

Haien arabera, sukarrak odol-fluxua areagotzen du; horren ondorioz, lehen baino linfzito gehiago sartzen dira linfa-gongoiletara. Izan ere, gongoiletan borrokatzen dira linfzitoak patogenoen aurka, baina odolean daozen linfzito denak ez dira sartzen gongoiletara. Dena den, zenbat eta handiagoa izan odol-fluxua, orduan eta linfzito gehiago dute sartzeko aukera.

Ez da hori guztia, ordea. Linfa-gongoiletara sartzeko, gongoilen ehunean dauden molekula batzuetara itsasten dira linfzitoak. Bada, ikertzaileek frogatu dutenez,

atea irekitzen duten molekula horiek areagotu egiten dira sukarraren ondorioz.

Sukarra zergatik izan daitekeen onuragarria ulertzen lagundu du ikerketak. Horrez gain, ikertzaileek uste dute baliagarria izan daitekeela infekzioen eta minbizien aurkako tratamendu berriak sortzeko.



ARTXIBOKOA

Nafarroako Unibertsitateko biologo bat saritu dute AEBn

Silvestre Vicent Nafarroako Unibertsitateko CIMAko biologoak 2006ko ikertzaile gazteen saria jaso du. Sari hori hezur-ikerketen Ameriketako erakundeak (ASBMR) ematen du. Biriketako minbizia hezurretara barreiatzen laguntzen duen faktore baten identifikazioan oinarritu du bere lana. Arazo hori sendaezina da gaur egun; eta mina, muina zapaltzea eta hausturak sortzen ditu, gaixoa hiltzeraino. Ez dago arazo horri aurrez antzemateko edo moteltzeko terapia eraginkorrik.

EKOLOGIA

Tropikoetako biodibertsitate handiaren zergatia

Animalia- eta landare-espezie gehiago dago tropikoetan iparraldean edo hegoaldean baino. Baina zergatik? Litekeena da tropikoetan beste inon baino espezie gehiago sortzea; beste azalpen bat izan daiteke han espezie gutxi desagertzen direla. Chicagoko Unibertsitateko biologo-talde baten arabera, bi fenomeno horiek gertatzen dira.

Urpeko soinuak ur-azala zeharkatzen dute

Urpean sortzen diren soinuak ezin direla airera transmititu zioten orain arteko teoria guztiek. Ideia hori ezeztatzen duen teoria bat plazaratu dute, ordea. Teoria horren arabera, soinu-iturriak bi motatako uhinak igortzen ditu; batzuk gai dira uraren azala zeharkatu eta airera zabaltzeko, eta besteak, berriz, gainazalean islatzen dira. Airera ateratzen diren uhinak maiztasun txikikoak dira. Uhin horiek nahiko erraz galtzen dute indarra azalerako bidean; hortaz, soinuaren igorlea azaletik hurbil baldin badago bakarrik da posible soinuak airera iristea.

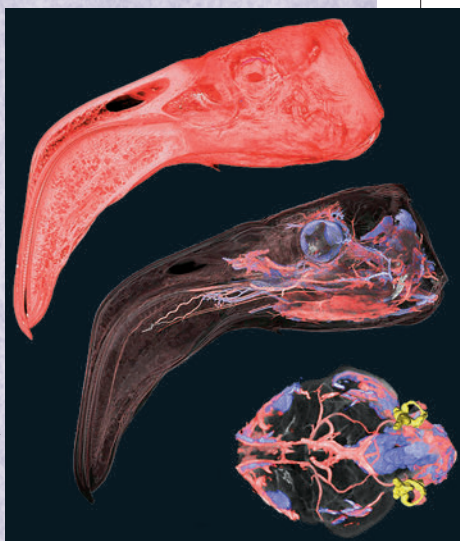
Nanohodiak antzinako ezpatetan

Damaskoko ezpata famatuaren langintza galdua da aspaldi; baina haren gogortasunaren eta zorrotzasunaren giltza aurkitu dutela uste dute: karbonozko nanohodiak.

Ezpataren altzairuari elektro-mikroskopio batekin begiratu diote Alemaniako Dresdengo Unibertsitateko ikertzaile batzuek, eta nanometro batzuetako hodiak ikusi dituzte.

Nanohodi horiek altzairua tenperatura handietan lantzean sortzen zirela uste dute; Indiako burdin mea erabiltzen zuten, eta mea horren ezpurutasunek katalizatzaile-lana egiten zutela uste dute sutarako egur eta hostoen karbonoak nanohodi-egitura har zezan.

Flamenkoaren mokoia ezagutzen



WITMERLAB/OHIKO UNIBERTSITATEA

FLAMENKOAREN MOKOAN, ORAIN ARTE EZAGUTZEN EZ ZITUZTEN ehun batzuk aurkitu dituzte. Ehun horiek mihiaren azpialdean eta alboetan daude, eta zutikorrak dira; hau da, odolarekin betetakoan puztu eta gogortu egiten dira.

Aurkikuntza halabeharrez egin dute Ohioko Unibertsitateko ikertzaile batzuek: flamenkoen garezurra hobeto ezagutu nahian zebiltzan, beste hegaztienekin alderatzeko. Flamenkoaren garezuraren barrualdea ikusteko, kontrastea erabili zuten hilda aurkitutako flamenko arrosa baten garezurrean: bario-prestakin bat sartu

zioten odol-hodietan (arteriak eta zainak bereizteko, zainetan kontzentrazio handiagoko prestakina sartu zuten), eta tomografia bidez barioa nabarmentzen denez, garezurreko odol-hodien irudiak lortu zituzten.

Bada, irudi horietan ordura arte ikusi gabeko ehun batzuk ikusi zituzten. Ehun horiek flamenkoaren jateko era bereziarekin lotuta daudela uste dute ikertzaileek. Izan ere, flamenkoa, beste hainbat hegazti bezala, ura iragaziz elikatzen da (mokoan ura igarorazi, eta planktona eta diatomeoak bereizten ditu), baina, beste hegaztiak ez bezala, buruz behera egiten du.

Omenaldia Jabier Urkolari

JABIER URKOLA INGENIARIA HIL ZELA hamar urte bete direla eta, omenaldi-afaria egin diote bere jaioterrian, Tolosan. Afarian, lankide eta lagun izan zituen pertsona ugari bildu ziren, baita kanpotik etorritako hainbat ere, hala nola Sheffieldeko bere doktoretza-zuzendari Michael Sellars eta han lankide izan zuen John Devine.

Hain zuzen ere, Jabier Urkola Sheffielden izan zen denboraldi batez. Han egin zuen bigarren doktoretza (lehenengoa

Nafarroako Unibertsitatearen Donostiako Ingeniarren Goi Eskolan lortu zuen). Sheffielden *doctor honoris causa* izendatu zuten, eta hark egindako bideak atek ireki zizkion Euskal Herrian egiten zen ikerketari mundura zabaltzeko.

Aipatzekoa da Urkolak euskarari eman zion garrantzia. Altzairuaren inguruan ehunka artikulatu idatzi zituen, baina bereziki pozik zegoen Jose Mari R. Ibabarekin batera idatzi zuen liburuagatik: *Altzairuaren Diseinurako Metalurgia Fisikoa*. Elhuyar Elkarteak argitaratu zuen, eta euskaraz idatzitako lehena izan zen arlo horretan.

Altzairuaren ikerketan lehen mailako aditua izan zen, eta Euskal Herriko ikerketak European aintzat hartzea lortu zuen.



Jose Mari R. Ibabe CEIT-eko ikertzaile eta Elhuyar Fundazioko lehendakaria eta Felix Fernandez CAFeko SAT zuzendaria, Urkolari egindako afari-omenaldian.

G. URKOLA

Proteinak garraiatzeko beste bide bat aurkitu dute landare-zeluletan

IKERKETA ZIENTIFIKOEN KONTSEILU GORENEKO (CSIC) IKERTZAILE-TALDE BATEK proteinak erretikulutik kloroplastoetara garraiatzeko beste bide bat aurkitu du landare-zeluletan.

Kloroplastoa proteinak biltzeko gaitasun handia duen organulu zelularra da, baina ez da gai proteina glikosilatuak ekoizteko. Proteinak erretikuluaren glikosilatzen dira, eta glikosilatutako proteina horietako batzuek ahalmen antigeno eta interes farmazeutiko handia dute.

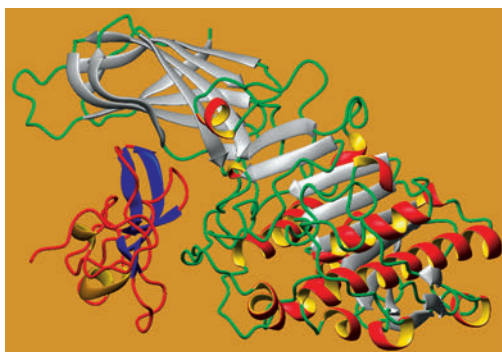
Ikerketa horren abiapuntua ustekabeko aurkikuntza bat izan zen. Izan ere, ikertzaile-taldea almidoiaren metabolismoa

ikertzen ari zen orduan —almidoia kloroplastoan sortzen da—, eta ustekabeko proteina-mota bat aurkitu zuten organulu hartan.

Proteina horrek tenperatura altuak eta muturreko kondizioak jasaten zituela ikusi zuten. Horiexek dira, hain zuzen

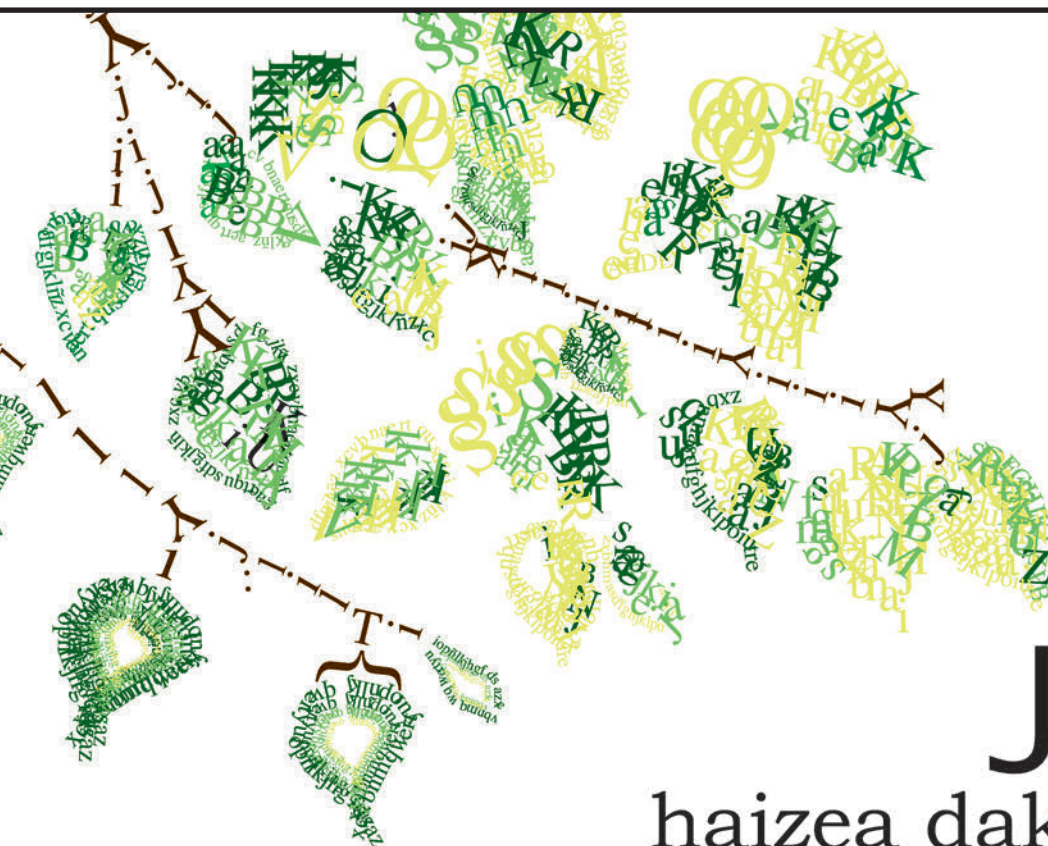
ere, glikosilatutako proteinen ezaugarriak. Proteina horiek kloroplastoetan daudela egiaztatu ondoren, organuluak berak glikosilatzen ote dituen galdetu zieten zientzialariek beren buruari. Hala jakin zuten erretikuluaren eta kloroplastoaren

arteko beste garraibide bat dagoela. Lehendik bazekiten erretikulu endoplasmatikoa zelulako beste hainbat atalekin elkartuta dagoela —hala nola Golgi aparatuarekin, mintz plasmatikorekin eta abarrekin—, baina ez zuten uste kloroplastoarekin elkartuta dagoenik.



PROTEIN DATA BASE

Berriak
labur



50 Jakin, GURE
URTE KULTURAREN
ALDIZKARIA

Jakin

haizea dakiten orriak

Harpidetu zaitez eta oparia jasoko duzu
deitu: 943 218092
Idatzi: jakin@jakingunea.com
Ikusi: www.jakingunea.com

Harpidetza: 6 zenbaki 45 euro
Oparia: 50 urteotako 202 zenbakiak DVD batean

Igo gure trenera!



Asteroko bidaia,
zientzia eta
teknologiaren
mundura.

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

**NORTEKO
FERROKARRILLA**

www.elhuyar.org/norteko_ferrokarrilla



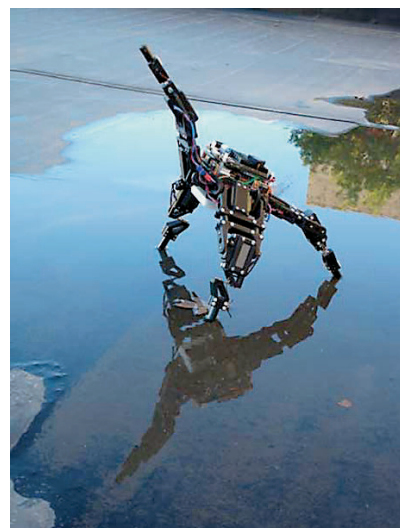
GAMESAren babesarekin



Bere buruaren kalteei aurre egiten dien robota

BERE GORPUTZAREN MORFOLOGIA ezagutzen duen lau hankako robot bat diseinatu dute New Yorkeko Cornell Unibertsitatean. Gai da bere gorputzak jasaten dituen kalteak hauteman eta bere mugimendu-eredua moldatzeko.

Animaliek mina hartzen dutenean, mugimenduak aldatzen dituzte egoera berrira egokitzeko; baina makinak eta robotak ezustean hondatuz gero, ez dira gai modu egokian erantzuteko. Robot hau bai, ordea. Adibidez, hanka bat hausten bazaio, robotak ibiltzeko modua aldatuz erantzuten du.



SCIENCE

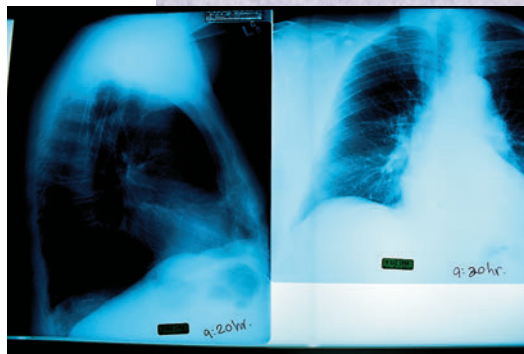
Hanketan sentsoreak jarri dizkiote bere buruaren mugimendua eta ingurua aztertu ahal izateko. Informazio horretaz baliatuta, bere gorputzaren eredu birtuala egiten du, eta, horri esker, robota gai da une oro egingo duen mugimendua planifikatzeko: robotaren barne-mekanismoak 16 mugimendu posible simulatzen ditu bere burua eta ingurua aztertuta, eta denetatik egokiena zein den erabakitzen du mugitu aurretik.

TAC azterketak, biriketako minbizia agertu orduko

BIRIKETAKO MINBIZIA DUTEN GAIXOEN % 92 bizirik egongo litzateke gaixotasuna diagnostikatu eta 10 urtera, urtero TAC azterketak eginez gero. Horixe ondorioztatu du Biriketako Minbiziaren Detekzio Goiztiararen Nazioarteko Ikerketak (IELCAP). Ikerketa horretan, Nafarroako Unibertsitate Klinikak eta Medikuntza Aplikatu Zentroak (CIMA) parte hartu dute.

40 urtetik gorako 31.000 erretzailetik gora aztertu dituzte ikerketan, eta, 484 kasutan, biriketako minbizia diagnostikatu dute —horietatik % 85 faserik goiztiarrean—. Fase horretan diagnostikatutako gaixoen % 88 bizirik dago 10 urte geroago, eta indize hori % 92koa izatera heltzen da tratamendu kirurgikoa hilabeteko epean hasi bazen.

Ikerketaren emaitzak oso garrantzitsuak dira; izan ere, egun biriketako minbizia duten gaixoen % 15ek lortzen du bizirik irautea bost urtera. Biriketako minbiziaren sintomak oso berandu agertzen dira, eta, ondorioz, gaixoa medikuaren kontsultara joaten denerako gaixotasuna oso aurreratua egoten da; hara hor tasa hori hain baxua izatearen arrazoia. IELCAP ikerketari esker, ordea, frogatu dute posible dela tumoreak oso fase goiztiarrean ikustea, ikerketan detektatutako tumoreen batez besteko diametroa 9 eta 13 mm artekoa baita.


Berriak
labur

TEKNOLOGIA

Robotiker-Tecnaliak irabazi du I+Gko Nazioarteko ONCE Saria

Nazioarteko ONCE Sariak itsuentzako eta ikusmen-arazoak dituzten pertsonentzako teknologia berrien ikerketa eta garapena saritzen du. Teknologia horietan oinarritutako sari handiena da nazioartean, eta Robotiker-Tecnalia zentro teknologikoak irabazi du laugarren edizioa. Robotiker-Tecnaliaren proiektu irabazlearen helburua da itsuentzako edo ikusmen-arazoak dituztenentzako sistema bat garatzea, gailu mugikor baten bidez eguneroko informazio-pantailak (displays) irakur ditzaten, besteak beste, mikrouhin-labeetako, kartel komertzialetako edo garraiobideetako informazioa.

KIMIKA

Berriz ere 118. elementua

Kaliforniako fisikari-talde batek 118. elementua sortu duela esan du, orain arteko elementurik astunena. Esperimentua egiteko prozedura zein izan den azaldu dute, baina metodologia horri jarraituz beste inork ez du lortu emaitza bera. Elementu gisa onartu ahal izateko, ordea, ezinbestekoa da esperimentua, eta emaitza, errepikatzeko modukoak izatea. Zientzialari horiek berak lehen ere saiatu ziren hori frogatzen, baina datu faltsuak erabili zituztela leporatu zieten, eta mesfidantza sortu da.

Shell Wildlife argazki-sariketaren irabazlea

MORTSA BAT JANARI BILA ITSAS HONDOAN. Horrela deskriba daiteke Shell Wildlife sariketa irabazi duen argazkiak erakusten duena.

Argazkilaria, Goran Ehlme britainiarra, argazkia baztertzeko eta ezabatzeko zorian egon zen kamera digitalean ikusi zuenean. Urpean zegoen, eta, jakina, betaurrekoak jantzita ez zuen ondo ikusten kameraren pantailatxo. Une hartan iruditu zitzaion hauts-laino bat besterik ez zela ikusten, eta ia ezabatu egin zuen. Baina hatza botoi gainean zeukanean ohartu zen beste zerbait zegoela irudian: mortsaren burua.



Argazkia gorde, eta saria irabazi zuen. BBC katearen Wildlife aldizkariak eta Londresko Natura Historiaren Museoak antolatzen dute sariketa; aurten, 18.000 argazkik baino gehiagok hartu dute parte.

Bizia, ezinbestean sortua

LURREAN BIZIA NOLATAN SORTU ZEN

jakiterik ez da egongo agian, baina Estatu Batuetako bi ikertzailek diote ezinbestean gertatu zela; hau da, Lurreko kondizio haiek kontuan izanda, ez zegoela bizia sortu beste aukerarik.

Ikertzaile horien esanean, bizia sortu zeneko Lurra energia asko zuen prozesu geologikoen eraginez; eta energia hori bideratzeko modua izan zen bizia sortzea. Hori bai, onartu dute oraindik ez dutela tresna teorikorik baieztapen hori frogatzeko.



ARTXIBOKOA

2048: arrantzaren azken arnasa

MENDE-ERDIAREN BURUAN, 2048. URTERAKO, zehatzago esanda, itsasoko jakirik gabe geratuko omen gara, gure itsasoak orain arte bezala tratatzen jarraituz gero. Hori dio Eskozia Berriko Dalhouse Unibertsitatean egindako ikerketa batek.

Kalkulu horiek egiteko, mundu osoko harrapaketen datuak erabili dituzte, 50 urtetakoak. Horien arabera, ondorioztatu dute azken 200 urteetan kostaldeko biodibertsitatea izugarri txikitu dela, uraren kalitatea txartu, eta alga kaltegarrien bloom-ak, kostaldeko uholdeak, eta arrainen gaixotasunak, aldiz, ugartu. Datuen analisiak dio 1950. urtean ustiatzen ziren itsas baliabideen % 29 kolapsaturik zegoela jada



E. ETXEBESTE

2003. urterako. Dena den, egungo kontserbazio-ahaleginek zenbait eskualdetan arrakasta izan dutela ere erakusten du ikerketak.

Beheranzko joera horri buelta emateko, ikertzaileen arabera, arrantzaren kudeaketa egokiaz eta kontserbazio-planez gain, giltzarri izan daitezke habitatak leheneratzea, poluzioa murriztea eta klima-aldaketa moteltzea.

ARRASATE

- Erdikokale 14
943 79 78 29

BAIONA

- Arsenal plaza
559 59 35 14

BERGARA

- Ibargarai 12
943 76 40 50

BILBO

- Licenciado Poza 11
94 443 47 08
- Iparragirre 26
94 424 02 28
- Zamudioko ataria-Zazpikale
94 416 14 50

DONOSTIA

- Fermin Calbeton 21
943 42 00 80
- Fermin Calbeton 30
943 42 26 96
- Bergara 6
943 42 63 50

GASTEIZ

- San Prudencio 7
945 14 45 01
- Apraiztarak 1- Campus
945 14 16 70

IRUN

- Colon pasealekua 8
943 63 17 26

IRUÑEA

- Comedias 14
948 22 41 67
- Larraona z/g-Golem eraikina
948 17 55 38

TOLOSA

- Arostegieta z/g
943 67 35 33



Deskontu eta
abantaila guztiak
elkar txartelarekin

elkar 
elkar ezagutzen dugulako



www.elkar.com

ZIZTADAK



*Erlamandoen lasterketa,
erlauntzara itzulera eta erlezain burutsua.*

*Egin zaitez 3 jolas hauen bidez
erle esploratzaile prestua.*

>>> 5 urtetik gorakoentzat



Eskaerak:

© 943 371 545

www.argia.com

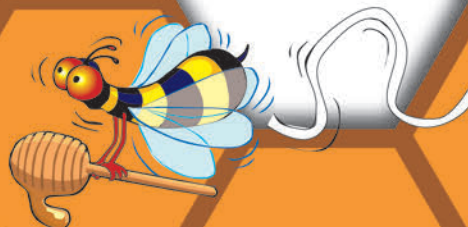
denda@argia.com

Prezioa:

33 €

**ARGIAren
harpidedunek:**

-%15



Neanderthalgo gizakia, urrutiko arbaso?

EZTABAIDA ASPALDITIK DATOR: gurutzatu ziren Neanderthalgo gizakia eta Cro-Magnongoa (gizaki modernoa)? Gehiengoak ezetz uste du; baina azken egun hauetan gurutzaketa izan zela argudiatzen duten berrien uholde bat izan da.

Arkeologiaren ikuspegitik, esate baterako, Errumanian duela 50 urte baino gehiago aurkitu ziren hezur batzuk aztertu dituzte Washington Unibertsitateko arkeologo batzuek, eta, haien esanean, Neanderthalgo eta Cro-Magnongoa gizakien arteko hibrido bati dagozkie.

Ez da lehenengo aldia diotena hezurdura jakin bat bi espezieen arteko hibrido batena dela. Besteak beste, Errumaniako, Txekiar Errepublikako edo Portugalgo aztamategietako hainbat hezurdura hibridazioaren seinale omen dira.

Dena dela, azkeneko hitza genetikak du. Orain arte, genetikak ez du hibridazioaren aldeko frogarik eman. Bi espezieek harremana izango zuten, noski, baina gurutzaketa izan bazen, hibridazio-arrastoak egongo ziren gaur egungo gizakiaren genomak.

Bada, ikuspegi hori alda dezaketen berri interesgarriak izan dira azken egun hauetan. Batetik, *microcephalin* izeneko genea Neanderthalgo gizakiaren arrastoa izan daitekeela argitaratu du Chicagoko Unibertsitateko genetista-talde batek. Gene horren

aldaera ohikoena (giza populazioaren % 75ek du) duela 37.000 bat urte sartu omen zen giza genomak, Neanderthalgo gizakia eta Cro-Magnongoa batera gertatu ziren garaian, hain zuzen ere.

Bestetik, Neanderthalgo gizakiaren hezurreko DNA aztertzeko metodologia berriak garatu dira. Eta, horiei esker, nukleoko DNA ari dira aztertzen. Orain arte, DNA mitokondrialak erabili izan da antzinako geneak aztertzeko, nukleokoa baino askoz ugariagoa baita. Baina informazio gutxiago ematen du (gene gutxi ditu DNA mitokondrialak). Hori dela eta, nukleoko DNA aztertea ikaragarritzko aurrerapena da.

Bada, teknika berri horiei esker bi taldek hezur beraren nukleoko DNA aztertu dute (Kroaziako koba batean aurkitutakoa). Eta, oraindik genomaren zati oso txiki bat sekuentziatu duten arren, taldeetako batek dio Neanderthalgo gizakiaren eta Cro-Magnongoaren arteko hibridazioaren arrastoak aurkitu dituela. Talde hori Svante Pääbo ikertzaileak zuzentzen du. Eta kontuan izatekoa da Pääbo hibridazioaren hipotesiaren aurkakoa izan dela. Orain, dirudienek, datuek iritziz aldarazi diote.

Dena dela, datu horiek ez dituzte aditu guztiak gogobete, eta hibridaziorik ez zela egon diotenen taldea handiagoa da. Baina ikusteko dago zer gertatuko den Neanderthalgo gizakiaren nukleoko DNAREN ikerketak aurrera egin ahala, eta datu genetiko gehiago izan ahala.



Hau da inoiz topatu den Neanderthalgo gizaki baten eskeletorik osoena. Haur jaioberri batena da.

B. MAURELLE/MATURÉ



Kroaziako koba honetan aurkitutako hezur bat erabili dute Neanderthalgo gizakiaren nukleoko DNA sekuentziatzeko.

berriak labur

FISIKA

Gipuzkoako Urrezko Dominak

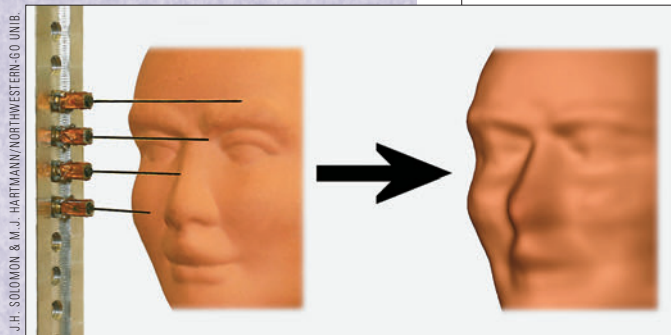
Gipuzkoako Foru Aldundiak Urrezko Domina emango die Itziar Astiasarani, Nafarroako Unibertsitateko Farmazia Fakultateko dekanari, eta Pedro Miguel Etxenikeri, Euskal Herriko Unibertsitateko Fisikako katedradunari. Haiekin batera, aurtengo edizioan, Andoni Egaña bertsolaria ere sarituko dute.

SOFTWAREA

Txineratik eta arabieratik ingelesera, hizkuntzak jakin gabe

Testuak arabieratik eta txineratik ingelesera itzultzeko lanabes oso baliagarria garatu du Googlek. Harrigarriena da lanabesa egin dutenek ez dakizkitela bi hizkuntza horiek. Ezta beharrik ere. Software berri honek hainbat testuren bi bertsio konparatu eta loturak bilatzen ditu arabieraren edo txineraren karaktereen eta ingelesaren artean. Oinarritzko lotura horietatik abiatuta, ingelesezko behin-behineko itzulpena lortzen du; gero, ingelesaren eredu eta arauak erabiliz, behin betiko bertsioa ematen du.

Arratoien biboteak robotentzat eredu



Robotaren biboteek ukitu zutena, eta ondoren eredu matematikoak egin zuen irudia.

ROBOTEI JARTZEN
ZAIZKIEN
SENTSOREEN
MUNDUAN,
aurrerapauso
bat eman dute.
Illinoisko
Evanstongo
Unibertsitateko
bi mekanika-
ingeniarik

arratoien biboteen mekanismoa imitatu nahi izan dute robot batean.

Arratoiek ez dute oso ikusmen zorrotza, eta, bizi diren ingurunearen irudi mentala egiteko, oso baliagarri zaizkie biboteak. Biboteekin objekturen bat ukitzean, horiek mugitu egiten dira, eta mugimendua biboteen oinarriaraino transmititzen da.

Oinarriaren higidura hori da arratoiak erabiltzen duen informazioa, eta, hori oinarri hartuta, mugimenduaren eredu matematikoa garatu eta robot bat diseinatu dute.

Robota, funtsean, biratzen den barra bat da. Barrari lau bibote erantsi dizkiote ilaran jarrita, eta bibote bakoitzaren oinarrian mugimendua neurtzeko sentsore bat. Sentsoreak datuak jaso ondoren, eredu matematikoak biboteek ukitutakoa irudikatuko du.

Hainbat erabilera izan ditzake robotak. Besteak beste, planetak arakatzeko ibilgailuen azpialdean jarrita, azpian duen gainazala nolakoa den jakin ahal izango luke, eta horrek asko erraztuko lioke ibilaldia.

OZEANOGRAFIA

Tenperatura-aldaketak Kanbriarraurreko ozeanoetan

Kanbriarraurrean (orain dela 3.800-570 milioi urte) urpean zeuden sedimentuak aztertu dituzte, eta ikusi dute garai hartan ozeanoetako uraren tenperatura asko aldatu zela, 70 °C-tik 20 °C-ra, gutxi gorabehera. Horrek esan nahi du denbora-tarte horretan klima-aldaketa zorrotza gertatu zela Lurrean. Hori kalkulatzeko, urpeko sedimentuetako oxigeno-18 eta silizio-30 isotopoetan oinarritu dira, lotura baitago isotopoen eta tenperaturaren artean. Eta isotopo batek zein besteak emaitza berdinak eman dituzte.

ZOOLOGIA

Litekeena da gorilak hiesarekin lotuta egotea

Hiesa eragiten duen GIB birusa nondik ote datorren jakin nahian, hainbat ikerketa egiten ari dira. Orain arte uste zuten txinpantzeetatik datorrela. Hain zuzen ere, gizakiaren GIB birus-mota ohikoena txinpantzeen birus baten oso antzekoa da. Ikerketa berri batek, ordea, gorilak ere aipatzen ditu balizko iturri gisa. Gizakietan askoz ere urriagoa den GIB birus batek antza du gorilen birus batekin. Litekeena da tximino horiek ehizatu eta jaten zituzten gizakien bitartez pasatu izatea espezie batetik bestera.

Malariaren kontra, DDTa

MALARIAREN KONTRAKO BORROKAN DDT pestizida erabiltzea gomendatu du Munduko Osasun Erakundeak. Erabakia harrigarritzat hartu du zenbaitek, DDT pestizida oso produktu arriskutsua baita, eta hainbat herrialdetan debekatuta egon baita azken hamarkadetan. Baina Munduko Osasun Erakundeak ez du inoiz erabat debekatu DDTaren erabilera; are gehiago, malariaren aurkako neurri gisa, oheetako eltxo-sareak DDTaz tratatzea gomendatu du beti. Orain, gomendioa zabaldu egin du, eta malariaren arriskupean bizi diren herrietan etxeko paretak pestizida horrekin ihintzatzea aholkatu du.

Gomendioa egin izanagatik, adituen ustez DDTa ez da produktu segurua. Baina malariak eragin duen egoera larria da, eta hainbat tokitan dagoen soluziorik onena DDTa erabiltzea da, etxe barruko paretetan, behintzat. Erabilera hori ez da duela hamarkada batzuk nekazaritzan egiten zen bezalakoa, hau da, pestizida ez dute tonaka zabalduko, baizik eta modu espezifikoan aplikatuko dute.

Nolanahi ere, erabiltzen hasi baino lehen, eltxoak DDTarekiko erresistente diren tokien mapa osatu nahi du MOEk.



PAHO

Eguzkirik gabe beltzarandu, eta eguzkitik babestu

PERTSONA BATZUEK EZ DUTE MELANINA EKOIZTEN; horregatik, eguzkiak bereziki egiten die kalte eta ez dira inoiz beltzarantzen. Melaninak izpi ultramoreetatik babesten du; baina larruazaleko proteina bat ez dutenek, melanokortina-1 errezeptorea izenekoa, ezin dute melanina sortu. Ondorioz, ezin dute eguzkitan egon, bestela erre egiten baitira eta, gainera, larruazaleko minbizia izateko arrisku handia baitute.

Bostongo Minbiziaren Institutuan pertsona horientzako oso lagungarria izan daitekeen molekula bat isolatu dute koleo landaretik: foreskolina.

Molekula horren eraginez, entzima bat aktibatzen da, eta, orduan, pigmentu ilunak sortzen dira



larruazalean. Ondorioz, larruazala beltzarandu egiten da. Larruazala belztu besterik egiten ez duten kremek ez bezala, horrela sortutako pigmentuek izpi ultramoreetatik babesten dute larruazala.

Ikertzaileek melanina ekoizteko gaitasunik ez duten saguekin egin dute lan, eta emaitza onak izan dituzte. Gizakiekin probatu baino lehen, askoz ikerketa gehiago egin beharko dituzte, baina batzuentzat onuragarria izan daitekeelakoan daude. Hala ere, albinoentzat ez du balioko, pertsona horiek ezin baitute inolaz ere pigmenturik sortu.

Berriak
labur

BAT aldizkariaren abenduko zenbakia laster KALEAN!

BAT 61: UNIBERTSITATE MAILAKO SOZIOLINGUISTIKAREN IRAKASKUNTZA ETA IKERKUNTZA-LERROA

EHU/UPV

Deusto Unibertsitatea

Mondragon Unibertsitatea

Ipar Euskal Herriko eskaintza

UEU

HIZNETen eskaintza

KANPOKO
ESPERIENTZIAK: Katalunia
eta Nevada

...

BAT

Soziolinguistika aldizkaria

HIZKUNTZA NORMALKUNTZA ETA GLOTOPOLITIKA ALDIZKARIA

berria gure etxean euskara

Egin zaitez harpidedun

1. Kioskoko prezioa baino %10 merkeago
2. Banaketa **DOAN** goizeko 08:00ak baino lehen: etxean, lantokian, kioskoan...
3. Harpidedunentzat zozketak, **opariak** eta deskontuak.
4. Promozioetan **abantailak**



Orain eskaintza berezia

Ekaina amaitu baino lehen harpidetu^{*} gero, **2 opari aukeran**

MP3 Irakurgailu digitala



Kamera digitala



Deitu ORAIN!! **943 30 43 45**

Aukera ezazu, **BIZI euskaraz** **berria**

^{*} Urte osoan eguneroko harpidetza izan behar du

Francisco J. Yndurain: “Dirua baino gehiago, aintzat hartzea behar dugu zientzialariok”

Galarraga Aiestaran, Ana

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Fisika ez da sarritan azaltzen komunikabideetan, ez da hala? Bada, bai, azaltzen da, egunero-egunero eta alderdi askotan aipatzen dira fisika-gaiak: erreaktore nuklearrak direla, gasolina dela, laserrak, mediku-diagnostikoak, garraioa, denbora, espazioa... Denean dago fisika, eta, hala ere, gizarteari urruna eta arrotza egiten zaio. Horretaz eta beste gauza askotaz aritu gara Francisco José Yndurain fisikariarekin. Madrilgo Unibertsitate Autonomoko katedraduna, Espainian puntako ikertzailea izateaz gain, dibulgazioan ere aritzen da, eta antzematen zaio, erraz eta arin ematen baititu azalpenak.

Zuk zeuk inoiz aitortu duzunez, fisikarekin liluratuta zaude. Zergatik?

Bada, ez dakit... Egia esan, ondo pasatzen dut lanean, jakin-mina dut eta asko atsegin dut problemak ebaztea. Gauzak nola funtzionatzen duten jakin nahi dut, eta horretaz arduratzen da fisika. Beraz, fisika gustatzen zait.

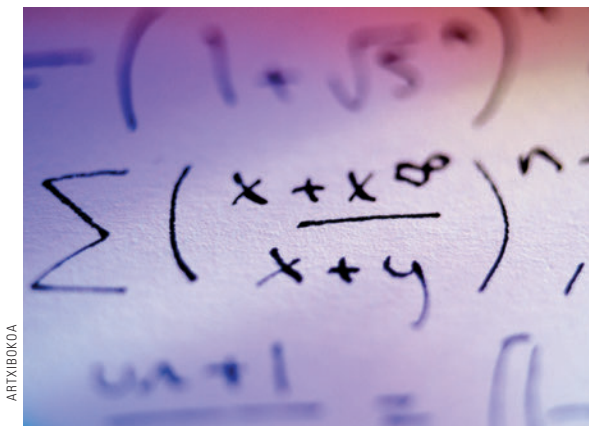
Fisikaria izanagatik, Matematikan lizentziatu zinen aurrena. Fisikara iristeko abiapuntu egokia da matematika?

Berez ez, ez da bide okerra, baina ezta zuzenena ere. Gertatzen da sasoi hartan —diktradura-garaiaz ari naiz— Espainian, zehazki Zaragozan, fisikak oso maila kaskarra zuela, eta nik ikasketa onak izan nahi nituela. Horregatik, fisika ikasten urtebete igaro ondoren, matematikara pasatu nintzen. Hala, Zaragozako Unibertsitatean lizentziatu nintzen eta gero katedra atera nuen.



A. GALARRAGA

Gero fisikara itzuli nintzen, eta esan behar da ordutik hona asko hobetu dela fisikaren maila Espainian. Orain oso maila ona dauka, alor batzuetan Europako batezbestekoaren gainetik gaude. Adibidez, oso ondo gabilta nik lan egiten dudan alorrean, oinarritzko partikulen fisika teorikoan. ➔



Yndurain fisikaria bada ere, lehenik Matematikan lizentziatu zen, eta katedra ere lortu zuen.

Hain zuzen ere, fisikak handienetik txikienera hartzen du, eta zu txikienean aritzen zara, ezta? Behintzat, zure artikulua quarkiei, gluoiei eta halakoei buruzkoak dira.

Berrogei urte baino gehiago daramatzat zientzia-artikuluak argitaratzen, eta, bai, azkenekoak partikula subatomiko horiei buruzkoak dira. Baina berrogei urte asko dira, eta denbora horretan asko aldatzen da bat. Aurrena fisika matematikoarekin hasi nintzen, normala denez, matematikatik baintorren, eta gero fisika fenomenologikoago batera pasatu nintzen, esperimenterik gertuago dagoen fisikara.

*“nire iritziz,
oinarrizko zientzian
egiten diren ikerketek
beti ekartzen dute
aurrerapena zientzia
aplikatuan”*

Iruditzen zait jendeak ez diola aplikazio handirik ikusten partikula subatomikoaren fisikari...

Sarritan egiten da oinarritzko zientziaren eta zientzia teoriekoaren arteko bereizketa, eta egia da bereizketa hori egon badagoela. Baina urte askoko esperientziak erakutsi digu oinarritzko zientzian egiten diren ikerketek beti ekartzen dutela aurrerapena zientzia aplikatuan. Eta hori horrela da, askotan batek imajinatzen ez duen neurrian, gainera.

Adibidez, oinarritzko partikulen ikerketan beharrezkoa zen detektagailu bat asmatzea, gamma partikulak detektatzeko. Eta gero detektagailu horrek minbizia hautemateko balio izan du. Hain zuzen ere, PET izeneko teknika detektagailu horietan oinarritzen da, eta oso-oso ona da, izugarri zehatza da, eta gaitza hasierako faseetan hautematen du.

Hara, ikerketan askotan gertatzen da Kristobal Koloni gertatu zitzaiona. Kolon Indietara abiatu zen, eta bidean Amerikak topatu zituen. Ikerketan ere antzekoa gertatzen da; zerbaiten bila abiatzen zarenean, arriskua daukazu espero ez duzunarekin topo egiteko. Hori bai, horretarako beharrezkoa da lanean jardutea eta adi egotea.

Hori argumentu ona izan daiteke gizarteari eta administrazioari ikusarazteko beharrezkoa dela ikerketan inbertitzea, nahiz eta emaitza ez den beti berehala jasotzen.

Aurreko batean Ibarretxe lehendakaria entzun nuen hitzaldi batean. Zientziaz ari zen, eta iruditzen zait hemen nahiko serio hartzen dela gaia eta Espainiako toki askotan baino laguntza handiagoa jasotzen dutela ikertzaileek.

Dena dela, dena ez da diru-kontua. Adibidez, nik diruarekin ez dut arazorik. Fisiko teoriko batek hasteko ez du diru asko behar; nahikoa du kalkuluak egiteko ordenagailu bat, datuak jasotzeko konexioa, arkatza eta papera izatea. Beste batzuek, berriz, dirua nahitaez behar dute aurrera egiteko, fisikari esperimentalek, kasurako.

Baina dirua baino gehiago, aintzat hartzea behar dugu guk, administrazioek kontuan har dezatela zientzialariak esaten dutena. Nolanahi ere, gizarteak eskatzen diona egiten du administrazioak, eta badirudi gizarteari berari ez zaiola gehiegi interesatzen zientzia, ez behintzat dirua horretan gastatzeko adina. Antza denez, beste gai batzuek dute lehentasuna gizarte honetan, eta zientzialarioi hori onartzea beste erremediorik ez zaigu geratzen. Lehen, Franco zegoenean, hari botatzen genion errua, baina orain gizarte osoak du erantzukizuna.



PET teknika oinarritzko partikulen fisikan oinarritzen da.

Gizartean fisikarekiko eta zientziarekiko interesa pizteko bideetako bat dibulgazioa egitea da, eta horretan ere aritzen zara, ezta?

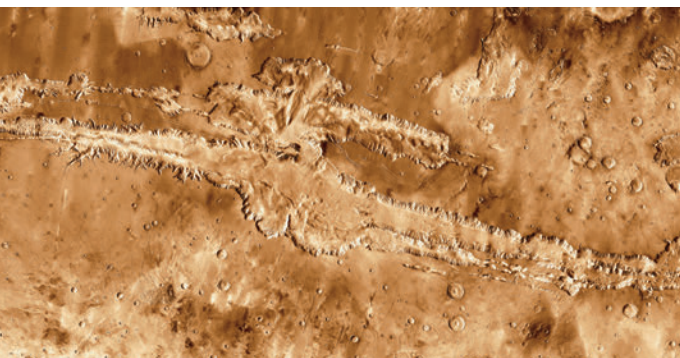
Bai, baina hor ere zailtasunak ditugu. Adibidez, Juanjo de la Iglesia kazetariarekin tartetxo bat egiten nuen Localian. Zientzia-gaiak erraz eta modu erakargarrian azaltzen saiatzen nintzen, eta benetan ondo pasatzen genuen saioa egiten. Ikusleek ere gustuko zutela uste dut. Halako batean, baina, norbaiti bururatu zitzaion tartea kentzea. Horren orde, amodiozko telesail bat jartzea erabaki zuten, eta horrekin ikusle gehiago lortuko zituzten, gainera! Jendearen interesik ezaren adierazgarria da.

Liburuekin, berriz, zorte hobea izan dut. Esaterako, 1998an umore adimentsuaren La Golondriz saria eman zioten nire liburuetako bati. *¿Quién anda ahí?* (Nor dabil hor?) da izenburua, eta ez da zientzia-dibulgaziokoa, espekulaziokoa baizik. Lur planetatik kanpo bizidun adimendunak egoteko posibilitateaz, haiekin komunikatzeko aukeraz eta horrelako kontuez hitz egiten du, eta edizioa agortuta dago.

“beste gai batzuek dute lehentasuna gizartean, eta hori onartzea beste erremediorik ez zaigu geratzen zientzialariori”

Garbi dago jendearentzat benetan erakargarria dela bizi estralurtarraren ideia. NASAk berak ederki aprobetxatzen du kontu hori bere programen alde dirua lortzeko.

Hori da. Eta, NASAk bezala, beste askok erabiltzen dute ideia hori ikerketak justifikatzeko edo propaganda egiteko. Adibidez, Lurrean muturreko kondizioetan —hotz edo bero ikaragarria, gatz-kontzentrazio oso altuak, erradioaktibitatea...—



NASA

Marte ‘polita’ da bizi estralurtarra hartzeko, baina ez du betetzen bizitzeko toki ona izateko baldintzarik.



G. ROA

bizidunak aurkitzen dituztenean, askotan aipatzen dute Marte. Lurrean hain kondizio gogorretan bizia badago, litekeena dela planeta gorrian ere bizia egotea, alegia. Marteko kondizioak, ordea, Lurrekoak baino askoz ere gogorragoak dira.

Marte polita da bizi estralurtarra hartzeko. Lurretik hurbil dago, beste planeta batzuen aldean arrunta da itxura aldetik, eta noizbait ura izan duelako zantzuak antzematen zaizkio. Baina ez du atmosferarik, hotz izugarria egiten du, eta gaur egun ez dago ur likidoaren arrastorik, azalean behintzat. Ez du, beraz, bizitzeko toki ona izateko baldintzarik betetzen, inondik inora. Hala ere, era batera edo bestera saldu behar dituzte han egiten diren ikerketak, eta aitzakia hobezina da bizi estralurtarra aurkitzeko itxaropena.

Espainiako unibertsitate-sistemari ere kritika egiten diozu...

Daukagun unibertsitate-sistema tamalgarria da eta. Errektoreak izendatzeko sistema demagogia hutsa da. Esaterako, ikasleek eta administrazioako langileek ez dute beste inon botoa emateko eskubiderik, eta logikoa da, ez baitute zertan jakin nola funtzionatzen duen unibertsitateak.

AEBetan, adibidez, batzorde batek aukeratzen du errektorea. Errektoreak, gero, batzorde horren aurrean erantzun behar du, eta dirua zertan gastatu duen adierazi behar die, adibidez. Espainian, ordea, inork ez dio konturik eskatzen errektoreari, eta horregatik dabil unibertsitatea iparra galduta. Eta gauza bat argi dago: gure gazteek sistema hobea merezi dute. 

Exobiologian jakin-mina ezin ase

Rementeria Argote, Nagore

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



Atzean geratu dira gizontxo berdeen istorioak. Lurretik kanpoko, unibertso zabaleko, bizia ikertzea ez da zientzia-fikzioa; zientziaren hainbat alor batzen ditu, eta exobiologia deitzen da. Lurrean bizia nola sortu zen aztertzen dute, beste planeta batzuetan bilaketa errazago egiteko. Honen guztiaren atzean dagoen galdera aspaldikoa da: bada bizirik Lurretik kanpora?

EXO BIOLOGIA ZIENTZIA BAT DA BATZUENTZAT; beste batzuentzat, berriz, biologiaren adar bat da. Ados jartzea zaila da, baina exobiologia zer den esateko nahikoak dira bi datu: jakintza-arlo asko batzen ditu eta guztiek galdera baten erantzunaren atzetik dihardute lanean —Lurretik kanpora ba ote da bizirik?—, bakoitza bere arloan.

Galdera ez da ahuntzaren gauerdiko eztula. Erantzuna oraindik ez dakite, noski; eta ikusteko dago inoiz jakingo ote duten. Baina ahaleginak merezi du, erantzuna bilatzeko bidea bera hain da aberasgarria.

Hasteko, bizia aurkitzeko, zehazki non eta zer bilatu jakin beharko dute. Bada,

horretarako, bizia Lurrean nola sortu zen ikertzen dute, besteak beste. Izan ere, Lurretik kanpora bizia bilatzeko eredu bakarra dago: Lurrekoa. Horregatik, ezinbestekoa da jakitea bizia Lurrean sortu zenean (hala izan zela suposatuz) zer kondizio zeuden, antzeko kondizioak dituzten planetak bilatzeko.

Egia esan, oso bestelako bizi-mota bat izan liteke unibertso zabalean. Baina errazena da ezagutzen dugunaren antzeko bizia bilatzea: karbonoan oinarritua, urarekin lotura estuan, informazioa gordetzeko molekularen batekin... Zelularen antzeko sistema bat, azken finean.



ARTXIBOKOA

Lurreko bizia karbonoan oinarritutako molekulez osatua dagoenez, hemendik kanpoko biziak ere oinarri bera izango duela uste dute.

Biziaren muga-mugan

Lehenengo sistema biziaren bila dabil-tza, biziaren eta bizigabearen arteko muga, beraz. Eta muga horretara iris-teko bide desberdinak hartzen dituzte ikertzaileek. Biologiaren ikuspegitik, esate baterako, gaur egungo bizidune-tatik hasi eta denboran atzera egiten dute; helburuetako bat da geneen bila-kaera aztertu eta lehenengo bizidunen genoma ezagutzea. Kimikaren ikuspe-gitik aurkako bidea egiten dute, hau da, bizigabeetatik abiatzen dira lehenengo bizidunetara iristeko. Eta biologia eta kimika uztartuta zelulartasuna aztertzen dute; hala, biziaren definizioa betetzen duen lehenengo sistema bilatzen dute.

Hipotesietako bat da sistema hori molekula bakar bat zela, hau da, zelu-laren aurretik bazela sistema bizi bat. Horretarako, molekula horrek bi bal-dintza bete behar izan zituen: informa-zioa gordetzea (kode genetikoa) eta bere burua bikoizteko gai izatea. Gaur egun, lan hori bi molekula-motak egi-ten dute: DNA eta entzima-lanak egi-ten dituzten proteinak. Batzuek uste dute DNA sortu aurretik, RNAk beteko zituela bi funtzio horiek. Hipotesi hori 'RNAren mundua' esaten diote.

RNAren munduaren hipotesiaren defendatzaileetako bat Sydney Altman da, 1989ko Nobel sariduna. RNAren munduaren aldeko argudio sendo bat aurkitu zuen: RNA katalizatzaile bat

(ondotik gehiago ere aurkitu dituzte). Beraz, posible izan zitekeen RNAk, informazioa gordetzeaz gain, entzima-lanak egin eta bere burua bikoiztea ere.

“ezinbestekoa da jakitea bizia Lurrean sortu zenean zer kondizio zeuden, antzeko kondizioak dituzten planetak bilatzeko”

Altmanen ideien jarraitzaileetako bat David Bartel ikertzailea da, eta haren esanean “ezingo dugu sekula frogatu RNAren mundua izan zela, ezin bai-tugu denboran atzera egin, baina

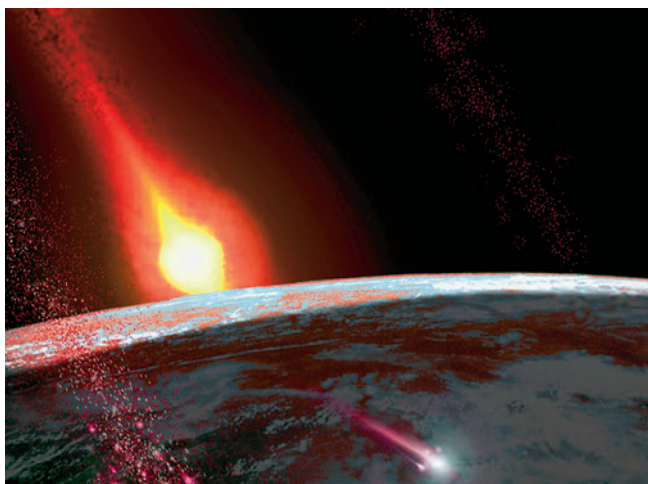
Gogoeta biziari buruz

Ezin da ukatu, gaiak alde filosofiko bat ere badu. Ondorioz, filosofoek ere badute zeresana kontu honetan, eta, era berean, ez da harritzekoa zientzialariak filosofia egiten ikustea. Oinarritik bertatik hasita, exobiologiak bizia bilatzen du Lurretik kan-pora. Baina zer da bizia?

Biziduna eta bizigabea bereizteko arazorik ez dago eguneroko bizitzan, inondik inora ere ez. Baina exobiologoek bien arteko muga egiten dute lan, eta beharrezkoa dute biziaren definizio zehatz bat. Definizio unibertsalik ez dago, ordea. Hainbat kontzeptu sartzen dira definizioan: metabolismo, hazkuntza, ugalketa... NASAn, esate baterako, lanerako definizio hau erabiltzen dute: “eboluzio darwin-darra jasaten duen eta bere burua man-tentzen duen sistema kimikoa da bizia”.

RNAren oinarritzko ezaugarriak azter ditzakegu eta ikusi ezaugarri horiek bat datozen ala ez RNAren mundua-ren ikuspegiarekin”.

Dena dela, joera nagusia da pentsa-tzea lehenengo sistema bizia zelula bat izan zela. Hipotesi batzuek oinarritzko-tzat jotzen dute lehenengo sistema bizia ingurunetik bereizia egotea, mintz batez bereizia. Mintza kritikoa da edo-zein sistema bizirentzat, energiaren sartu-irtenak kontrolatzen baititu; horregatik, mintza osatzen duten mole-kulak eta horien aitzindariak ikertzen dituzte. ➡



Exobiologiako eztabaidetako bat da bizia Lurrean sortu zen ala, aitzitik, beste nonbaitetik etorri zen, meteorito batean, esaterako.

NASA

Bada zer ikertu

Ikerketarako beste abiapuntu batzuk ere badira. Biziaren ezaugarrietako bat da molekula batzuk, aminoazidoak esaterako, isomero jakin bat direla (nahiz eta naturan bi isomeroak kanti-tate berean egon); horregatik, ikerketa batzuk isomeroen arteko aldeari zuzentzen zaizkio. Isotopoen proportzioa ere berezia da bizidunetan, eta, hori dela eta, isotopo horien atzetik ere jarduten dute beste batzuek.

Funtsezko beste kontu bat da noiz eta nola sortu zen bizia. Altmanek esan bezala, ezin dugu denboran atzera egin, baina astronomoak eta geologoak saiatzen dira garai hartara hurbiltzen gaur egun dituzten arrastoekin. Lurraren sorrera (eta eguzki-sistema osoarena) aztertzen dute, baita bizia noiz eta zer kondiziotan sortu zen ere. Hala, baldintza horiek betetzen dituzten beste planeta batzuk ere bila litezke.

Egia da Lurrean kondizio oso gogorretan ere badela bizia: extremo-filoak horren adibide dira: burdina jaten duten bakterioak, ingurune oso azidotan (Rio Tinton adibidez) edo gatzetan bizi direnak... Baina adituek ez dute uste bizia berez halako ingurune batean sortu zenik: aitzitik, kondizio goxoetan sortu omen zen, eta bizidun batzuek kondizio gogorra-goetara egokitzeko eboluzionatu omen zuten.

Felix Olasagasti: "Ez da posible jakitea zehazki nola sortu zen bizia"

Gazte lasartear hau Kaliforniako Unibertsitatean ari da lanean exobiologiaren alorrean. Eta ikerketaren beste ikuspegi bat erakutsi digu.

Bi termino erabiltzen dira: exobiologia eta astrobiologia. Baliokideak dira?

Berez, bai. Baina biak bereizteko definizio zehatz-zehatzik ez dago. Nik uste dut bata ala bestea erabiltzeko erabakiak arrazoi komertziala duela. Astrobiologia NASAn inguruko jendeak sortutako kontzeptua da; eta, agian, exobiologiak baino gehiago hartzen du kontuan Lurreko biziaren sorrera, baina ez derrigor. ESAk, berriz, gehiago erabiltzen du exobiologia terminoa.

Galdera asko daude erantzuteko, esaterako, nola sortu zen bizia?

Ez da posible jakitea zehazki nola izan zen biziaren sorrera Lurrean, biziak berak bere arrastoak galdu dituelako; baina posible da esatea "honela izan zitekeen". Lehenengo genoma agertu zen unera gertura gaitezke, handik aurrerako erregistro bat badagoelako. Baina horren aurreko historia galduta dago, eta, orduan, planteamendu kimikoetatik abiatzen gara.

Hor salto moduko bat dago: biologiatik behera puntu bateraino iritsiko gara eta kimikatik gora beste bateraino, baina tarte bat geratzen da. Lehenengo zelulatik lehenengo genomara dagoen guztia ez dakigu.

Zure ikerketan lehenengo zelula horretara iritsi nahi duzu?

Ikerketaren asmoetako bat bada. Nire ikuspuntutik zelularik gabe ez dago bizirik. Kimikaren legeak ikusita, zelula hartara gerturatze bat egin liteke, sistema bat hartuta.

Tesian bere burua mantentzen duen sistema baten eredu matematikoa aztertu dut. Planteatu dut erreakzio-sistema abstraktu



N. REMENTERIA

bat, bere burua mantentzeko sistema batek behar dituen osagaiekin. Mintza, adibidez, kritikoa da izaki bizidun batean, eta bere burua mantentzeko erreakzio-sare bat beharko du, sare hori mantentzeko energia-iturri bat behar da eta beste arazo batzuk ere gainditu behar dira. Esate baterako, mintz batean sustantziek presio osmotikoa eragiten dute barruko kontzentrazioa handiagoa delako kanpoko baina; eta oso handia bada zelula lehertu egin liteke. Horri konponbidea eman behar dio zelulak.

Halako kontzeptuak kontuan hartuta, sistemak behar dituen gutxieneko elementuak eta erreakzio-sare bat planteatu, era abstraktuan, ekuazio matematikoak zehaztu eta zinetikoki egonkorra den aztertu dut.

Beraz, ez duzu kontuan izaten bizia zerez eginga dagoen?

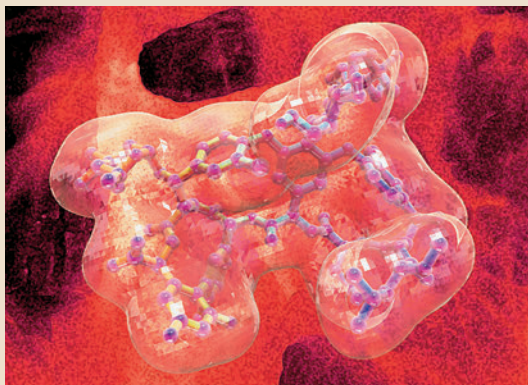
Bizia materiari lotuta egon arren, hori baino gehiago prozesu bat da. Prozesu hori baimentzen duen sistema hori da bizia ematen duena. Konturatu NASAn erabiltzen duten definizioan ez dela aipatzen materiari (eboluzio darwindarra duen sistema kimikoa da).

Lurretik kanpora bizia aurkituko dutela uste duzu?

Nik esperantza badaukat bizia topatzeko.

Eta bizi adimenduna?

Baliteke bizi adimenduna egotea, baina probabilitatea askoz txikiagoa da. Dena dela, ez da bereziki kezkatzen nauen kontua.



ARTXIBOKOA

Hala eta guztiz ere, extremofiloak ere ikertzen dira exobiologian, baina ez biziaren sorrerari buruzko gakoa emango dutelakoan, baizik eta arrastoren bat eman dezaketelako Lurretik kanpora bizia non aurkitu.

Argi dagoena da bizia sortzeko inguru egoki bat behar dela. Mikrofosilak aztertuta, Lurrean bizia duela lau mila milioi urte inguru sortu zela kalkulatu dute (fosilik zaharrenak duela hiru mila eta bostehun milioi urtekoak dira). Dirudenez, duela lau mila eta bostehun milioi urtera arte, Lurrera meteorito asko iristen ziren, eta, beraz, ez zen leku aproposa bizia sortzeko, ez eta irauteko ere. Ondoren, garai lasaiago bat etorri zen, bizirako aproposak ziren baldintzak lortu ziren, eta handik gutxira sortu ziren lehenengo sistema biziak.

Hipotesiak hipotesi

Dena dela, hainbaten ustean bizia ez zen Lurrean sortu, beste nonbaitetik etorri zen (meteorito batek ekarrita edo). Exogenia izeneko hipotesia da hori —ezagunagoa da panspermia izenez, baina hau hura baino mugatuagoa da—. Bizia unibertsoan nonbait sortu omen zen, gero Lurrera iritsi zen, eta hemen kondizio egokiak zituenenez, ugaltu eta eboluzionatu egin zuen.

Espazioan egon litezkeen kondizioak simulatuta, hainbat esperimenturen



Yellowstongo (AEB) geiserretan muturreko kondizioak daude; bada, hala ere, badira bizidunak.

*“adituek ez dute
uste bizia ingurune
gogor batean
sortu zenik: aitzitik,
kondizio goxoetan
sortu omen zen”*

bidez, bizirako oinarritzko molekula batzuk espontaneoki sor litezkeela ikusi dute. Biziaren sorreraren inguruko esperimentu klasikoena Miller-ena da (1953): metanoa, amonioa, ur-lurrina eta hidrogenoa zituen nahaste bati deskarga elektrikoak eragin zizkion eta hainbat aminoazido sortu ziren (biziaren oinarritzko molekuletako batzuk).

Bada, bide horretatik, beste hainbat esperimentu egin izan dira, espazioan edo beste planeta batzuetan ohikoak diren konposatu batzuetatik abiatuta molekula organiko konplexuak lortzeko (erradiazio ultramorea erabiliz, esate baterako, oso ugaria baita espazioan).

Exogenia hipotesiaren aldekoek erabiltzen duten beste argudio bat ALH84001 meteoritoa da. 1984an aurkitu zuten Antartikan eta, NASAko exobiologo batzuen arabera, meteoritoak dituen noduluak bakterioek sortzen dituztenen oso antzekoak dira. Beraz, posible da egitura haiek bizidunen batek sortu izana; baina oraingoz ez dakite seguru.

Meteoritoak lau mila eta bostehun urte inguru ditu, eta Martetik etorria da.



Lurrean bizia sortzeko kondizio egokiak izan eta gutxira sortu omen zen bizia; ondoren, bizidunak ikaragarri dibertsifikatu ziren. Eta eboluzioak aurrera jarraitzen du.



NASA-JPL

Marten bizi-arrastoak aurkitzeko itxaropena badute oraindik, oraingoak edo aspaldikoak.

Hain zuzen ere, exogenia hipotesiaren barruan, bizia Marten sortu zela uste du hainbatek. Lurreko kondizioak baino egokiagoak omen ziren Martekoak bizia sortu zen garai hartan. Eta esaten dute Marten sortu zela bizia eta gero Lurrera iritsi zela. Horregatik egin izan dira halako ahaleginak Marten bizi-arrastoak aurkitzeko, eta aurrerantzean ere egingo dira.

Marten ez ezik bizia beste planeta eta satellite batzuetan ere izan liteke (edo izan zitekeen, garaiak eta denbora ere kontuan izan beharrekoak dira eta exobiologian). Marterekin batera podiuma bi satelitek osatzen dute: Jupiterren Europak eta Saturnoren Titanek. Hori gure eguzki-sisteman, baina, oro har, urrutiko planetei begiratzen zaie. Azkeneko hamarkadan makina bat exoplaneta aurkitu dituzte, eta horregatik uste dute gure eguzki-sistema nahiko

“gure eguzki-sistema nahiko arrunta dela uste dute, eta Lurraren antzeko askoz planeta gehiago ere izan litezkeela”

arrunta dela unibertsoan, eta Lurraren antzeko askoz planeta gehiago ere izan litezkeela.

Bide horretatik, planeten bizigarritasuna ikertzen dute: planeta batek bizia garatzeko baldintzak betetzen dituen, edo inoiz bete izan dituen. Kontuan izan behar da urruneko planetak ikeritzeko garaian muga handi bat dutela, muga teknologikoa. Eta, horregatik,

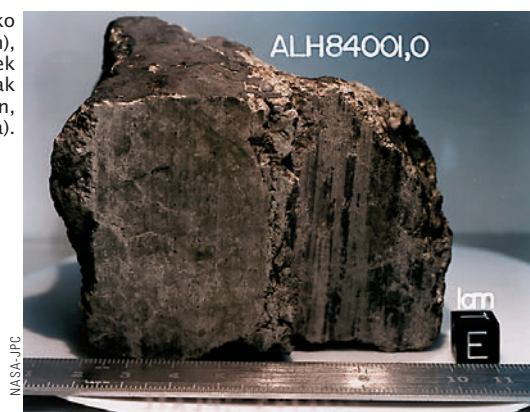
bizia aurkitzeko kondizio egokienak izateko planeta batek zer tamaina izan behar duen, nolako atmosfera, Eguzkitik zer distantziatara egon behar duen eta halakoak zehazten dituzte. Hala, bizia izan dezaketen 50 bat planeta daudela eta halako albisteak izaten dira noizbehinka.

Probabilitateen jokoa

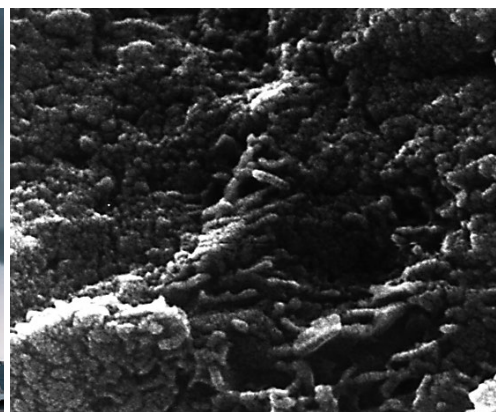
Baina teknologia aurreratu ahala, bizia izan dezaketen planeten kopurua aldatu egiten da. Unibertsoan Lurrekoaz gain beste bizi batzuk izateko probabilitatea matematikaren bidez neurtzen da, baina tresna matematikoak erabiltzeko teknologiak ematen dituen datuak erabili beharra dago, noski. Eta probabilitate hori ezagutu gabe jarraitzen dute. Drake-ren ekuazioaren emaitza, esate baterako, ez dago zehazterik.

Frank Drake astrofisikariak ekuazio bat proposatu zuen unibertsoan izan litekeen zibilizazio teknologikoen kopurua kalkulatzeko. Kopuru hori zazpi faktoreren arabera da: Esne Bidean urtean sortzen den izar-kopurua, inguruan planetak dituzten izarren ehunkoa, planeta horietako zenbatak duten bizirako egokia den orbita, horien artean zenbatetan sortu den bizia, bizia sortu denetan zenbatetan garatu den bizi adimenduna eta azken horietatik zenbatak garatu duten teknologia (eta komunikatzeko gogoia). Sei horietaz gain, denbora aintzat hartzen duen faktore zuzentzaile bat ere badago: zibilizazio adimendun eta teknologiko horrek zenbat irauten duen.

Antartikan aurkitutako meteoritoa (ezkerrean), ustez bizidunen batek utzitako arrastoak dituen (eskuinean, mikroskopioan ikusita).



NASA-JPL



Ikusten denez, faktore horiek guztiak aldatu egiten dira aurkikuntzak egin ahala. Eta ekuazio horrek ez dauka emaitzarik. Hori bai, dirudienez, astronomiari dagozkion faktoreek askoz irudi baikorragoa ematen dute biologiak ematen duena baino; beraz, biologia da bizi adimenduna garatzeko mugarik handiena.

Dena dela, hainbeste zalantza dauden arren, proiektu handi bat dago martxan aspalditik zibilizazio teknologikoen bila: SETI. Haren zuzendari Jill Tarter-ek 2006ko astronomoen batzar nagusian

esan bezala: “zibilizazio asko egonda ere, ez da harritzekoa oraindik bat bera ere detektatu ez izana”. Izan ere, irrati-frekuentzien bila arakatzen dute zerua, une bakoitzean puntu jakin bati zuzenduta, eta puntu horietako bakoitzean bederatzi dimentsiorekin egiten dute lan: espazioari dagozkion hirurak, denbora, maiztasuna, sentikortasuna...

“Fermi-ren paradoxaren arabera, Lurrean bizia dagoenez, unibertsoko beste edozein txokotan ere gertaera arrunta izango da bizia”

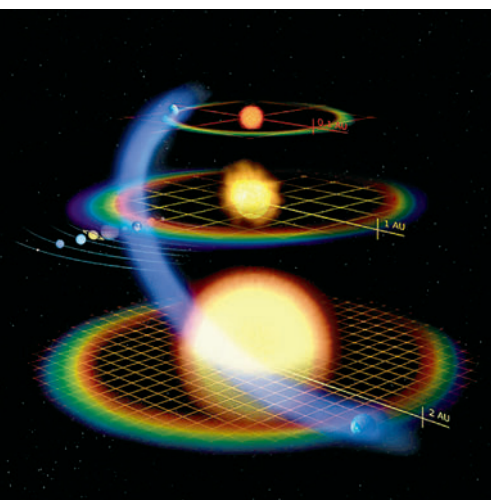
Ez da erraza izango bete-betean asmatzea. Fermi-ren paradoxaren arabera, Lurrean bizia dagoenez, unibertsoko beste edozein txokotan ere gertaera arrunta izango da bizia; baita bizi adimenduna ere. Eta bizi adimenduna ohikoa bada, orduan horren arrastoek agerikoak izan beharko lukete. Bada, horrexegatik dago SETI arrasto horiek agertuko direlakoan.



Jill Tarter SETIren zuzendaria da. Emakume honetan oinarritu zen Carl Sagan *Contact* nobelaren protagonistari itxura emateko.

Dena dela, batek baino gehiagok galdetuko dio bere buruari bizi adimenduna badago zergatik ez diren gurekin kontaktuan jarri. Adituek umore onez heltzen diote galderari, eta batek baino gehiagok erdi txantxetan erantzun izan du, Stephen Hawking-ek adibidez: “Gizadia ikusita, nola nahiko dute bada gurekin harremana izan?”

Ikusten denez, exobiologian ez da umorerik falta. Eta suposizioz eta hipotesiz beteta dagoenez, eta emaitza garbirik ateratzen ez dutenez, benetakoz zientzia ez dela uste duenik ere bada. Arlo honetan jakintzaren muga teknologiak jartzen du; irudimenak, berriz, ez du mugarik. □



ESA
Erdiko irudian gure eguzki-sistema dago, eta bietan ikusten da nola aldatzen den planeta baten eta izarraren arteko distantzia —izarraren tamainaren arabera—, planeta bizigarria izan dadin.

gure artean euskaraz

Euskaltzale bizkaitarrak

100. urteurrenean

“Euskaldun jaio nintzan euskalduna azi euskera utsik amak eustan irakatsi euskera maite maite zabiltz neugaz beti euskera ill ezkeru ez dot gura bizi”

(1841-1906)

Felipe Arrese Beitia

Felipe Arrese Beitia **Euskal idazlea**

Otxandion jaio zen 1841eko maiatzaren 25ean. Arrese Beitiairen poemarik ezagunena *Ama Euskeriari azken agurrak* izenekoa da; Elizondoko lore-jokoetan lehen saria eman zioten 1879an. Poema horrek Euskal Herriaren kontzientzia astindu zuen: euskara galbidean ikusten zuen Arrese Beitia, eta euskaldunak esnarazteko garaia heldu zela uste zuen. Geroztik, sari asko irabazi zituen lore-joko eta euskal festetan. Liburuak ere argitaratu zituen. 1900ean, berriz, *Ama Euskeriaren liburu kantaria* izeneko poema bilduma argitaratu zuen, herri harpidetzaren bitartez. Bere jaioterrian hil zen Felipe Arrese Beitia, 1906ko urtarrilaren 16an.



Bizkaiko Foru Aldundia
Diputación Foral de Bizkaia

Maisuaren jokaldia

Roa Zubia, Guillermo

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Beti irabazteak ez du grazia handirik. Horregatik ez da artzain-jokoa kirol nazionala; erraza da jakitea zer egin inoiz ez galtzeko. Behin ikasita, munduko aditu handienaren kontra ere joka liteke partida bat galtzeko arriskurik gabe. Ederra litzateke horrelako zerbait izatea xakean jokatzeko ere. Bada, matematikaren arabera, badago, eta ez bakarrik xakerako, baita beste joko askotarako eta jokoen antzera funtzionatzan duten hainbat jardueratarako ere.

ARTZAIN-JOKOAN (GAZTELANIAZ *TRES EN RAYA*), IA PARTIDA GUZTIAK MODU BEREAN HASTEN DIRA: lehen jokalaria erdiko posizioan jartzen du bere fitxa. Aukera onena da. Erdiko posiziotik abiatuta, lerroa lau norabidetan osa liteke; fitxa izkina batean jarrita, hiru norabidetan; eta alde bateko erdialdeko posizioan jarrita, bitan besterik ez. Ez dago matematikaria izan beharrik hori igartzeko.



D. SOLABARRIETA

Dena den, erdiko posizioarekin has-teak ere ez du ziurtatzen lehen jokala-riak partida irabaztea. Izan ere, beste jokalaria ondo jokatzen badu, ez du galduko. (Noski, ondo jokatze horrek eskatzen du, adibidez, bigarren jokala-riak lehen fitxa izkina batean jartzea, eta abar). Hori ulertzeko ere ez dago matematikaria izan beharrik.

Baina jokoen estrategia egokiena zein den aztertzeko, bai. Hain zuzen ere, XX. mendearen lehen erdian, matema-tikariek teoria bat garatu zuten artzain-

jokorako eta antzeko jokoetarako estra-tegia perfektuak bilatzeko. Are gehiago, estrategia perfekturik ba ote dagoen jakiteko teoria zen: jokoen teoria.

Xakea

Artzain-jokoa sinplea da, eta horrexe-gatik da oso abiapuntu egokia jokoen teoria garatzen hasteko. Baina teoria aurrerago eraman zuten adituek; esate baterako, xakearekin aplikatu daiteke, joko konplexuekin.

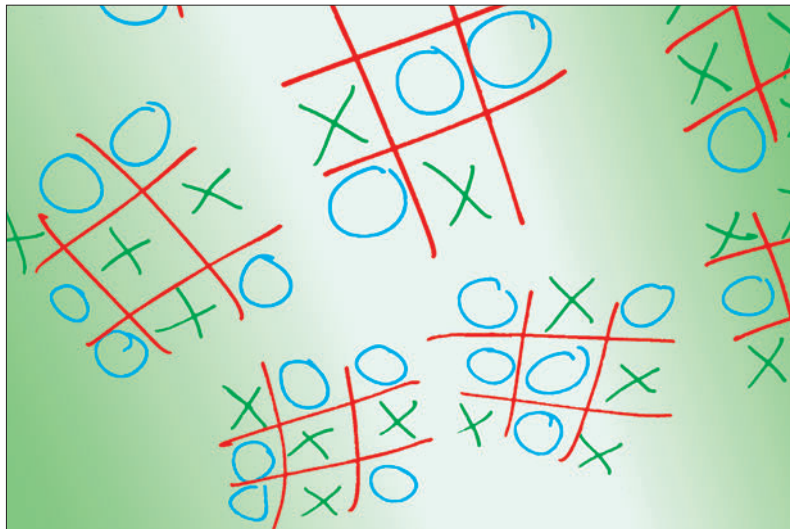
Xakeak eta artzain-jokoak ezberdintasun asko dituzte, gehienak oso nabarmenak. Haietako bat jokaldi-kopurua da. Artzain-jokoan, mugatua da; gehiezin bederatzi jokaldi egin daitezke, ordurako posizio guztiak daudelako beteta. Xakean, aldiz, ez dago mugarik jokaldi-kopuruan. Pieza gutxi geratzen direnean, teoriarik 'buelbaka' gera daitezke, jokoa inoiz amaitu gabe.

Dena dela, hori gertatu ez dadin, hainbat berdinketa-arau asmatu dira xakean. Adibidez, berrogei jokalditan ez bada peorik mugitzen eta balio handiagoko piezarik ez bada jaten, emaitza berdinketa da. Ez du inork irabazten. Berdinketa-arauak kontuan harturik, matematikariek kalkulatu dute badagoela jokaldien muga bat, bost mila jokalditik gorakoa. (Nolanahi ere, muga hori edozein partidaren jokaldi-kopurua baino askoz handiagoa da).

Bestalde, badaude antzekotasun batzuk ere artzain-jokoaren eta xakearen artean. Bi jokalariren arteko jokoak dira biak. Gainera, batek irabazteko, besteak galdu egin behar du, eta, beraz, ez du zentzurik aliantzak egiteak. Eta ez dago ezkutuko jokaldirik, hau da, jokaldi guztiak begi-bistan egiten dituzte jokalariek.

John von Neumann

Ezaugarri horiek guztiak betetzen dituzten jokoak aztertu zituen John von Neumann matematikari hungariarrak, eta azterketa horretan frogatu zuen teorema eman zion hasiera jokoen



Artzain-jokoa.

“xakean jokatzeko badago estrategia perfektu bat; inork ez daki zein den, baina frogatu dute badagoela”

teoriari, edo behintzat gaur egun eza gutzen dugun jokoen teoria modernoari. Von Neumannek frogatu zuen horrelako jokoetan jokatzeko badagoela estrategia perfektu bat. Ez artzain-jokoan bakarrik; esate baterako, xakean ere bai.

Zein da, bada, xakean jokatzeko estrategia perfektua? Oraingoz inork ez

daki zein den; matematikariek ez dute oraindik kalkulatu estrategia hori. Egin duten gauza bakarra izan da frogatzea badagoela estrategia perfektu bat. Aurkituko balute, xakean galtzen ez duen ordenagailu bat programatu ahal izango lukete, adibidez, baina oraingoz ezin dute. Bide horretan, oso ospetsuak izan ziren *Deep blue* ordenagailuaren eta Gary Kasparoven arteko partidak; ordenagailuak ez zuen sistema hutsezinik Kasparov mendeant hartzeko. Batzuetan makinan irabazten zuen, beste batzuetan Kasparovek.

Kontuan hartu behar da matematikariek gutxi dakitela estrategia perfektu horri buruz. Existitzen da, baina ez dakite zein izango litzatekeen partida baten emaitza estrategia perfektua aplikatuz gero. Argi dago estrategia hori aplikatuz gero ez legokeela galtzerik, baina agian ezta irabazterik ere.



Bi ume, tarta bakarra

Tarta bat bi umeren artean banatzea kontu serioa da. Berdin du nola mozten den tarta, bi umeetako batek esango du zatirik txikiena egokitu zaiola. Batek edo, agian, biek. Baina badago konponbide bat; badago estrategia perfektu bat umeak kexatu ez daitezen. Jokoa-ren teoriaren bitartez soluzio honetara irits daiteke: ume batek motz dezala tarta eta besteak aukeratu dezala nahi duen zatia.



Hiru jokolari

Joko guztiak ez dira bi jokalariren artekoak. Askotan hiru, lau, hamar mila edo milioi bat pertsonak har dezakete parte. Jakina, zenbat eta jokolari gehiagok parte hartu, orduan eta analisi matematiko konplexuagoa du joko batek.

Besteak beste, aliantzak hartu behar dira kontuan. Hiru jokalariko jokoetan, biren arteko aliantza bat gertatzen bada, biren arteko bilakatzen da jokoak: jokolari bat bikote baten aurka. Jokalari gehiago izateak aliantza-estrategia gehiago ekartzen ditu. Ez da tontakeria bat; jokolari askoko jokoetan beti gertatzen dira aliantzak.

Bizitza errealeko kontu ekonomikoak izan daitezke horren muturra; gizartean milioika pertsona ari dira banakako interes ekonomikoak defendatzen. Baina ez dira banakako estrategiak erabiltzen, baizik eta taldekakoak; izan ere, diru-kontuetan, dirua elkartzea estrategia irabazlea izaten da askotan, eta diru asko elkartzeko modu bat da 'jokolari' askoren interesa eta dirua bateratzea.

Joko errealak

Jokoen teoria segituan aplikatu zen jokoak ez ziren kontuetan, ekonomia-eta gerra-kontuetan, batez ere. Sindikatuen eta enpresen arteko negoziatzia da bi partaideren arteko jokoak; zerbait esanik ez, bi armadaren arteko borroka ere bai.

“hiru jokalariko jokoetan, biren arteko aliantza bat gertatzen bada, biren arteko jokoak bilakatzen da”

Artzain-jokoan argi ikusten da; bi jokalariek estrategia perfektua erabiliz gero, ez du inork irabazten. Berdinketa lortzen da. Agian, xakean berdin gertatzen da, eta agian ez. Matematikariek suposatzen dute estrategia perfektua irabazlea bada pieza zuriek irabaziko litzuzkeela partidak, lehen mugimenduen abantaila dutelako. Baina auskalo.

Horrek ez du esan nahi jokoen teoriak xakea baliorik gabe utziko duenik. Estrategia perfektua kalkulatu ere, kondizio batzuetan bakarrik funtzionatuko luke estrategia horrek. Artzain-jokoan argi ikusten da. Jokoen teoriaren arabera, ezin da galdu; baina batzuek galdu egiten dute.

Hori gertatzen da denek ez dutelako beti estrategia perfektua erabiltzen. Bi jokalariek ahalik eta hobekien jokatzeko dutenerako bakarrik balio du jokoen teoriak. Ez du funtzionatzen galtzea inportatu ez zaion jokolari batekin, edo esperimentatzen hasten den batekin.

Gainera, jokoen teoria aplikatzeko, jokolari guztiek ezagutu behar dituzte jokaldi posible guztiak, aurretik egingakoak gogoratu behar dituzte eta abar. Gizaki batentzat ia ezinezkoa da hori egitea xakean, eta, beraz, ez dago estrategia perfektua aurkitzeko beldurrik. Aurkitzen badute ere, xakea joko interesgarria izango da.



Xakearen estrategia perfektua ezaguna balitz, jokoak martxan jarri orduko utzi egin beharko litzateke, partidaren emaitza alde aurretik jakina litzatekeelako.

Horrek ez du esan nahi teoriak estrategia perfektua iragarriko duenik, baina analisi matematikoak laguntzen du ganorazko estrategia bat garatzen. Neumannek berak argi esan zuen, adibidez, jokoaren teoriak ez duela balio burtsan dirua irabazteko; negozioziazioetan, aldiz erabilgarria izan daiteke.

Era berean, gerraren kasuan, teoriak ez du ziurtatzen armada batek irabaziko duela, baina helburuak aukeratzeko lagun dezake. Esate baterako, askok uste dute jokoaren teoriak lagundu ziela estatubatuarrei Bigarren Mundu Gerran erabakitzen bonba atomikoa non jaurti. Logikaz, Kyoto oso hiri estrategikoa zen, baina Hiroshiman jaurti zuten. Zergatik? Estrategia-kontu bat izan zitekeen; seguru asko, japoniarrek Kyoton espero zuten bonbardaketa handiena.

Teoriak lagundu egiten du jokoaren (egoeraren) azterketa egiten analisi matematiko baten bitartez. Dena dela, hainbat arrazoiengatik ez du estrategia perfektua ematen ekonomian, gerran eta bizitza errealeko beste 'joko' askotan.



Ekonomia jokoaren teoria aplikatzeko esparru egokia da. Hala ere, ez dago dirua irabazterik analisi matematikoak aplikatuz bakarrik.

“jokoaren teoriak jokalaria idealak hartzen ditu kontuan, hau da, jokaldi ezin hobeak egiten dituzten jokalariai”

Lehen arrazoiak da joko erreala oso konplexuak direla. Ez dira artzain-jokoa edo xakea bezain sinpleak planteamenduetan ere. Lehenago esan

bezala, aliantzek eta jokalaria-kopuru handiak hartzen dute parte. Baina ez da hori bakarrik.

Estrategia perfektuak ez emateko bigarren arrazoiak da jokoaren teoriak jokalaria idealak hartzen dituela kontuan, hau da, jokaldi ezin hobeak egiten dituzten jokalariai. Baina errealitatean jendea ez da horrelakoa; akatsak egiten ditu, gaizki edo gutxi pentsatutako estrategiak erabiltzen ditu, eta kasu askotan ez du kontuan hartzen kontuan hartu beharreko guztia. Horregatik, jokoaren teoria ez da errealitatearen eredu matematiko bat. 

Biologiaren jokoak

Gaur egun, jokoaren teoriaren aplikaziorik garrantzitsuenak ez dira ekonomia eta gerra; etekin handiena biologian eta soziologian aterata diote teoriari.

Biologian, adibidez, sinbiosiak ulertzeko erabili da. Zergatik lagundu behar diote elkarri bi bizidunek? Zer dela eta erabakitzen du krokodilo batek hortzak garbitzen dizkion hegazti bat ez jatea ahoan duenean? Biologoek egoera hori aztertutako dute, eta badakite bi animaliek lortzen dutela onura jarduera horretatik, eta, luzera, sinbiosia ez errespetatzea bi espezieen kalterako izango litzatekeela. Hala ere, krokodiloak ez du egiten horrelako gogoeta orokorrik. Zer inporta zaio espeziearen etorkizuna? Nolanahi ere, krokodiloak ez du hegaztia jaten. Zergatik?



1980ko hamarkadan, Richard Axelrod biologoak erantzun bat topatu zuen jokoaren teoria arazo horri aplikatuta.

Emaizten arabera, hegaztia jateari etekin onena aterako lioke krokodiloak, berak bakarrik jango balitu hegaztiak, eta beste krokodiloek ez. Baina krokodilo denek jango balituzte hegaztiak, talde osoaren kalterako izango litzateke; hegaztiak desagertuko lirateke, edo ez lirateke inoiz krokodiloengana berriz hurbilduko. Eta hori badakite krokodiloek. Eta, horregatik, zigorren bidezko estrategia bat erabiltzen du taldeak taldeko kide guztiak kontrolpean izateko. Azkenean, krokodiloek ez dute hegaztirik jaten.

durangon 69. egingo dugu

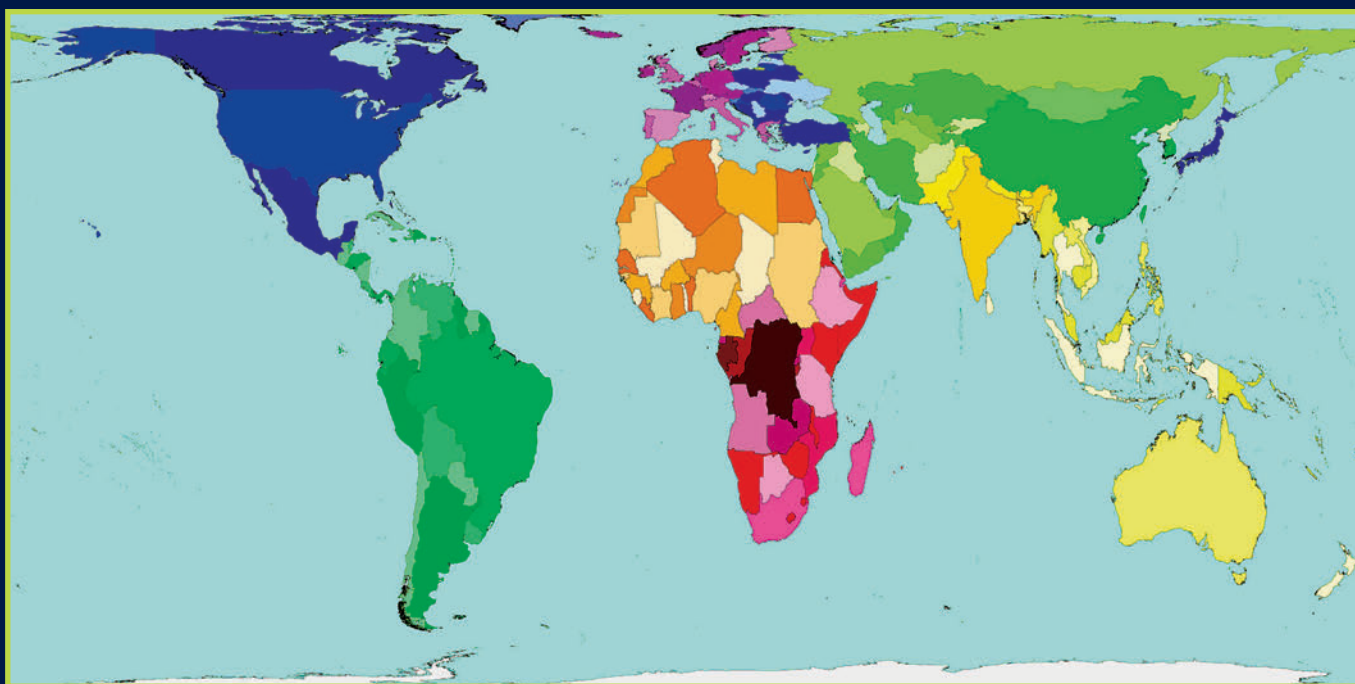


www.nabarra.com

Begiratu batean, munduaz jabetu

Galarra Aiestaran, Ana

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



Herrialdeen azaleraren arabeko mapa.

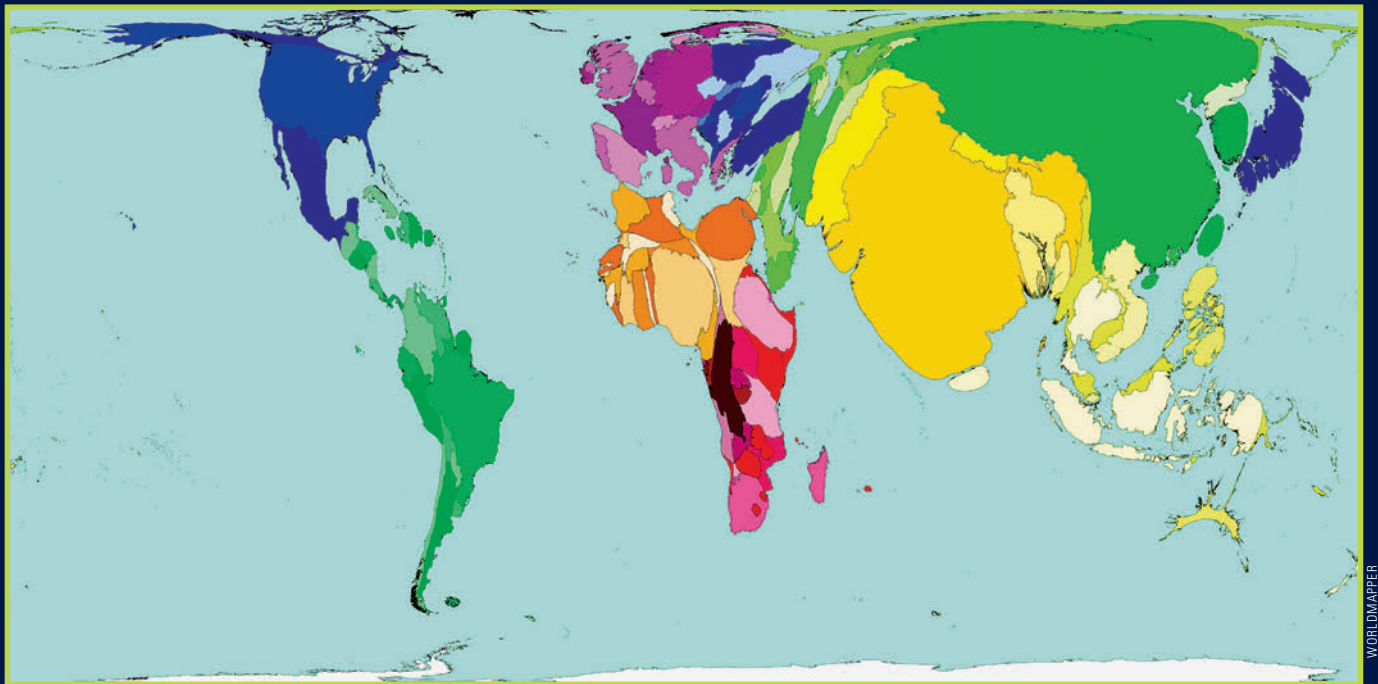
Ez da erraza mundua esferikoa izanik bi dimentsiotan irudikatzea. Beti egongo da ezaugarriren bat desitxuratuta. Horrek, ordea, ez ditu ezinbestean okerrak edo txarrak egiten mapak. Alderantziz, desitxuratzeak mapa esanguratsuak egiteko balio dezake. Adibidez, Worldmapper egitasmokoek herrialdeen azalerak desitxuratzen dituzte, mapan adierazi nahi duten faktorearen arabera. Emaita: begiratu batean ulertzen diren irudikapenak.

WORLDMAPPER EGITASMOA Sheffield Unibertsitateak (Britainia Handia) eta Michigangoak (Estatu Batuak) sortu dute elkarrekin. Mundu mailako hainbat faktore —populazioa, erregaiak, baliabideak, osasun-egoera eta abar— era grafiko eta ulerterrazean adieraztea da helburua. Horretarako, mapak erabiltzen dituzte, Nazio Batuen datuetan oinarrituta.

Abiapuntua Arno Peters-ek 1974an egindako maparen antzeko bat da. Ez da hori maparik ezagunena, Mercator-en proiektzioa baita arruntena. Mercator-en mapa 1569 urtekoa da, eta, nabigaziorako egokia bada ere, herrialdeen neurria desitxuratuta dago: poloetatik gertu dauden herrialdeek

proportzioan azalera handiagoa ageri dute ekuatorekoen aldean. Arno Peters-en proiektzioan, berriz, herrialde bakoitzaren neurria duen azaleraren arabera da.

Worldmapper-en mapetan, herrialdeen neurriaren bidez ez da azalera bakarrik adierazten, beste hainbat faktore hartzen dira aintzat. Horrenbestez, herrialdeen neurria desitxuratuta agertzen da, faktore horrek herrialde bakoitzean duen balioaren arabera. Adibidez, populazioa irudikatzen duen mapan, India, Txina eta Japonia izugarri handiak azaltzen dira duten azalerarekiko, eta Australia eta Namibia, aldiz, oso txikiak. ➡ (36. orrira)

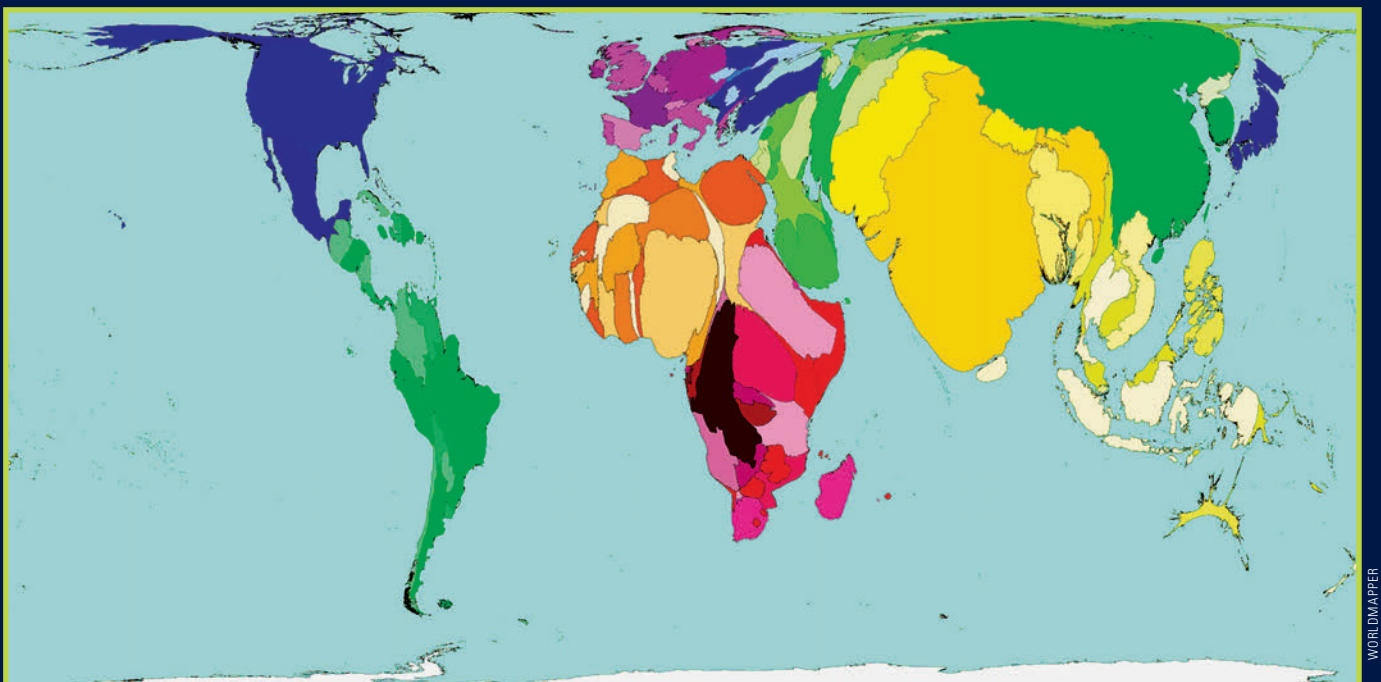


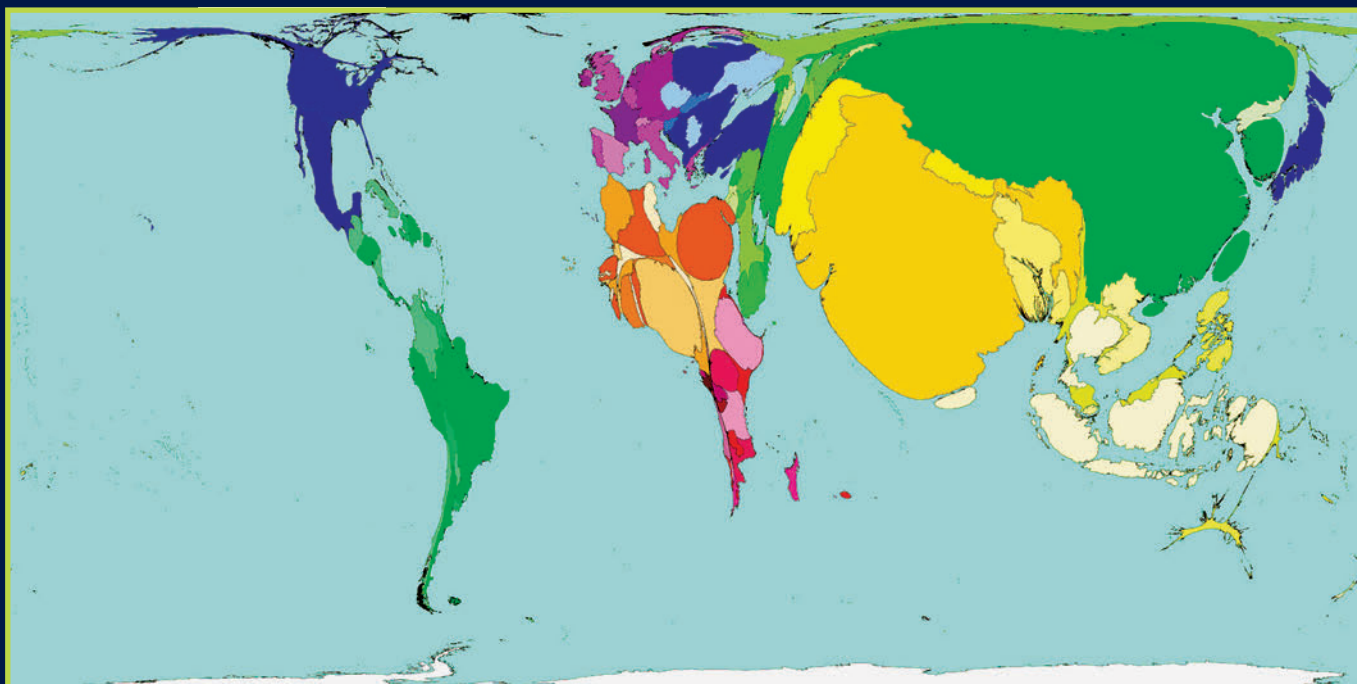
Populazioa gaur egun

Mapak populazioaren banaketa azaltzen du. India, Txina eta Japonia oso handi ageri dira, biztanle asko dituztelako. Beste muturrean, Panama, Namibia eta Guinea Bissau ia ez dira ikusi ere egiten, horietan jende gutxi bizi baita.

Populazioa 2300. urtean

Gaur egun 6.000 miloi biztanle baino gehiago gara munduan, baina 2300ean ia 9.000 milioi izango garela kalkulatzen dute. Hazkunde handiena Afrikak izatea espero dute. Hala ere, azalerarekiko populazio handiena Txinak eta Indiak izaten jarraituko dute, eta baita Estatu Batuek eta Pakistanek ere.





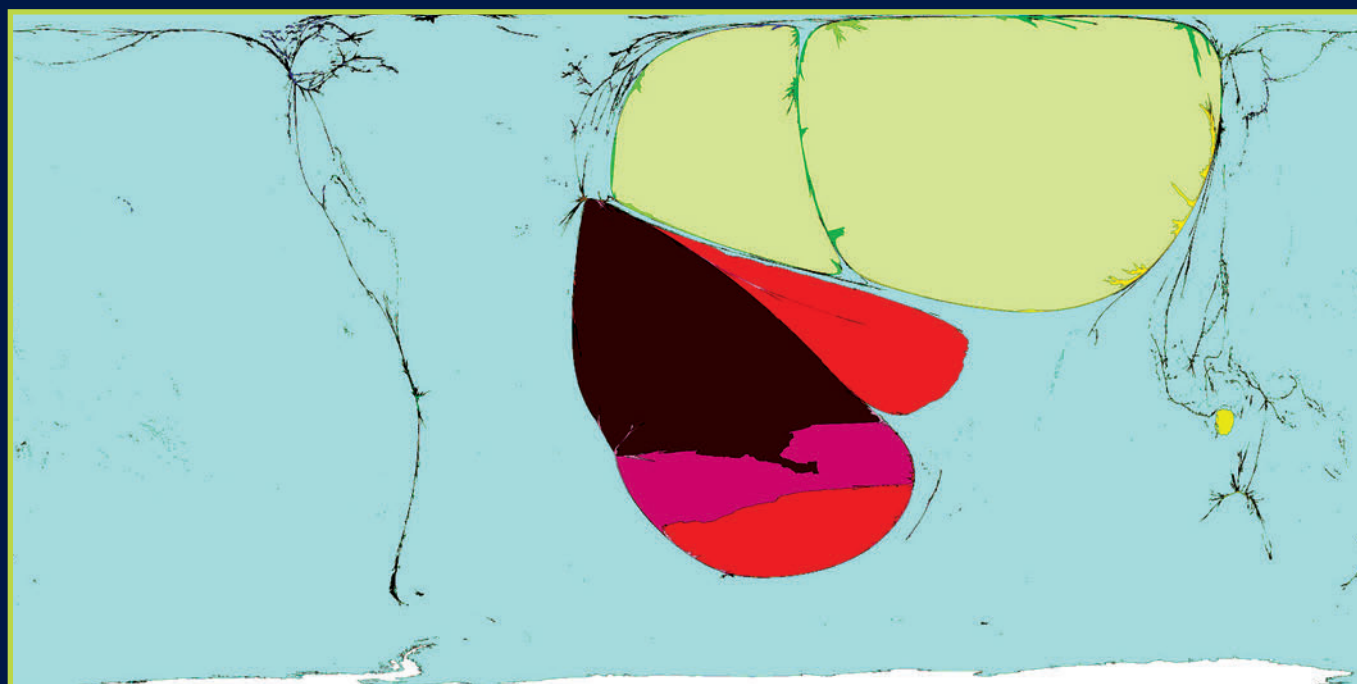
WORLD MAPPER

Garapenaren hazkundera

1975-2000. urteen artean garapen-indizea non hazi zen islatzen du mapak. Ia lurralde guztietan gertatu zen hazkundera, baina benetan nabarmena da Txinan eta Indian izandakoa. Afrikaren hego-ekialdeak, Ipar Amerikak, Mendebaldeko Europak eta Japoniak, berriz, antzeko hazkundera izan dute.

Garapenaren galera

Denbora-tarte berean, garapen-indizeak jaitsi egin ziren zazpi herrialde hauetan: Afganistan, Kongoko Errepublika Demokratikoa, Irak, Somalia, Ekialdeko Timor eta Zimbawe. 1975etik, lurralde horietako jendeak gerrak, estatu-kolpeak, lehortek, izurriteak, hondamendi ekonomikoa eta nazioarteko zorra pairatu ditu. Ondorioz, garapenaren adierazleek, hau da, bizi-itxaropenak, alfabetizazioak, eskolatzeak, eta barne-produktu gordinak, behera egin dute.



WORLD MAPPER



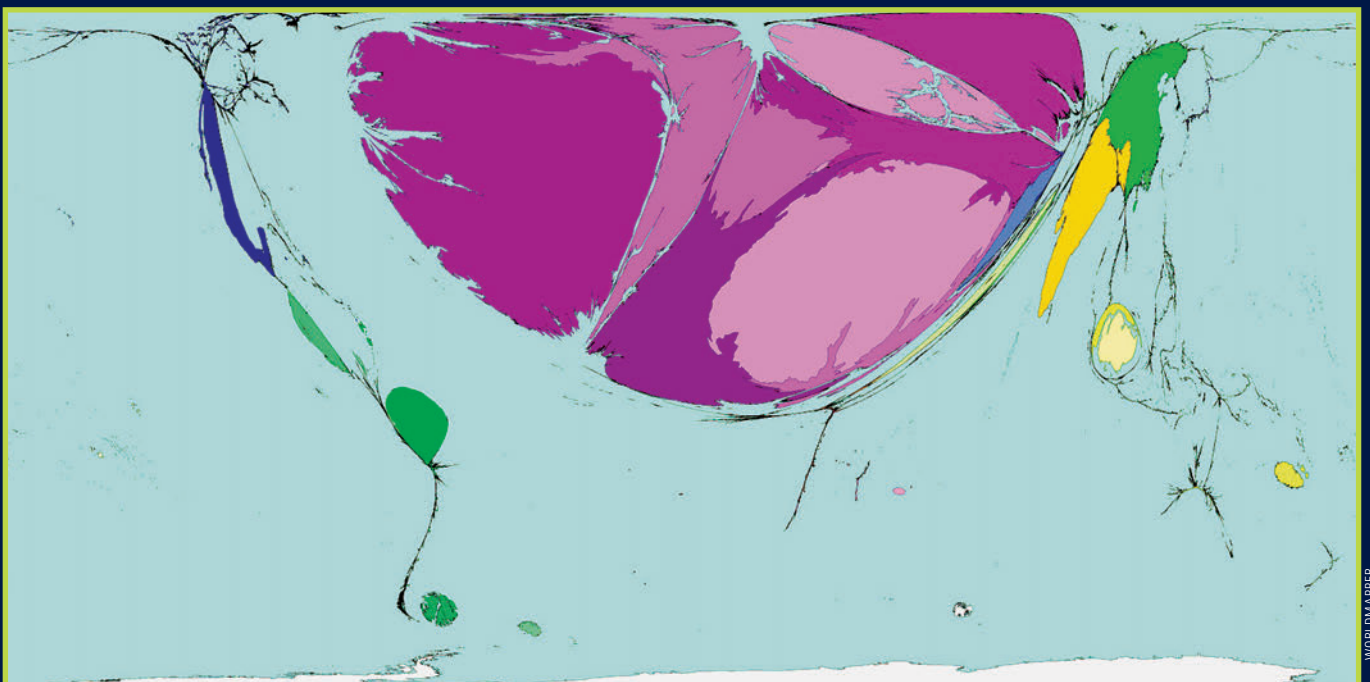
Alkohol- eta zigarreta-esportazioa

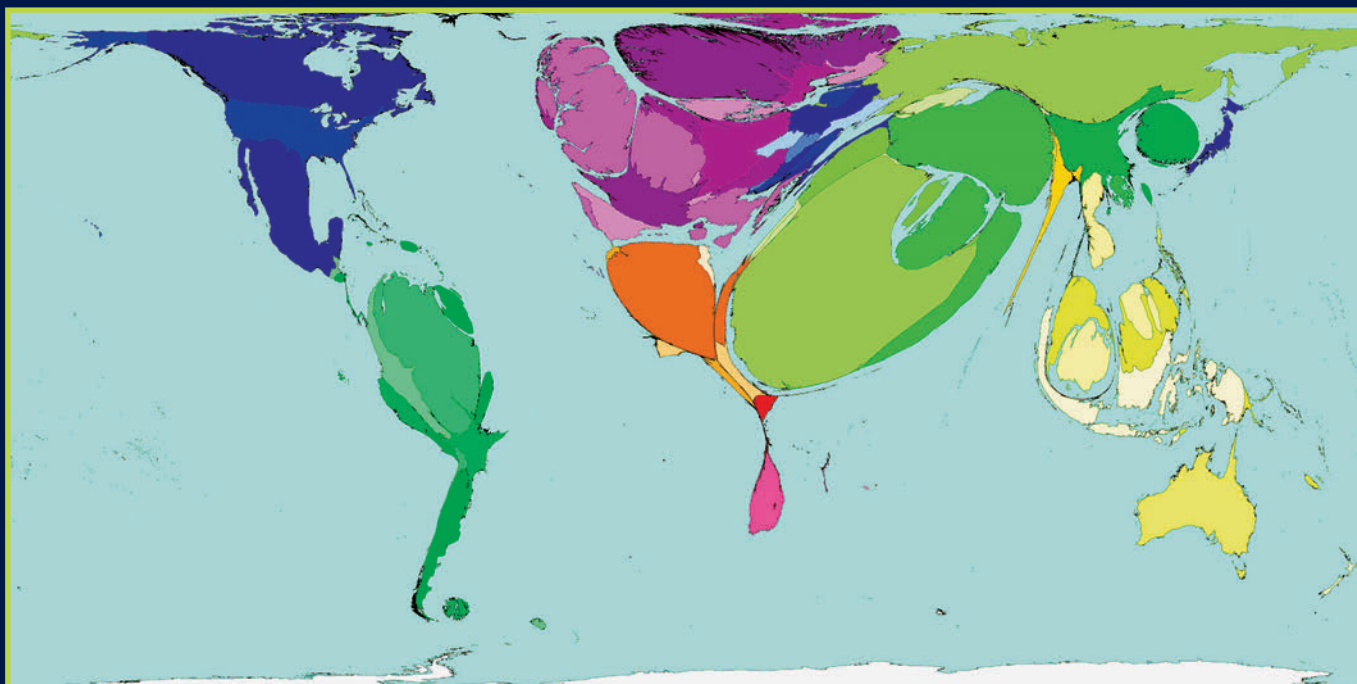
Nazioarteko merkatuan mugitzen den diruaren % 0,9 alkoholak eta zigarretek sortzen dute, eta Mendebaldeko Europako lurraldeei dagozkie esportazio netoaren bi herenak, batez ere Frantziari eta Herbehereei. Atzetik Hego Amerika dator, eta han Txile nabarmentzen da.

Medikuntzako gaien esportazioa

Esportazioek sortutako irabazien % 3,2 sendagaiei dagokie. Mapa honetan, sendagaiak ez ezik, medikuntzako beste gai batzuk ere hartzen dira aintzat, adibidez, aparatuak eta tresnak.

Gai horien esportazioak sortzen dituen irabazien hiru laurdenak Mendebaldeko Europako herrialdeek jasotzen dituzte, Irlandak batez ere. Europatik kanpo, Txina, India, Mexiko eta Singapur ageri dira mapan, baina nahiko txikiak ikusten dira.



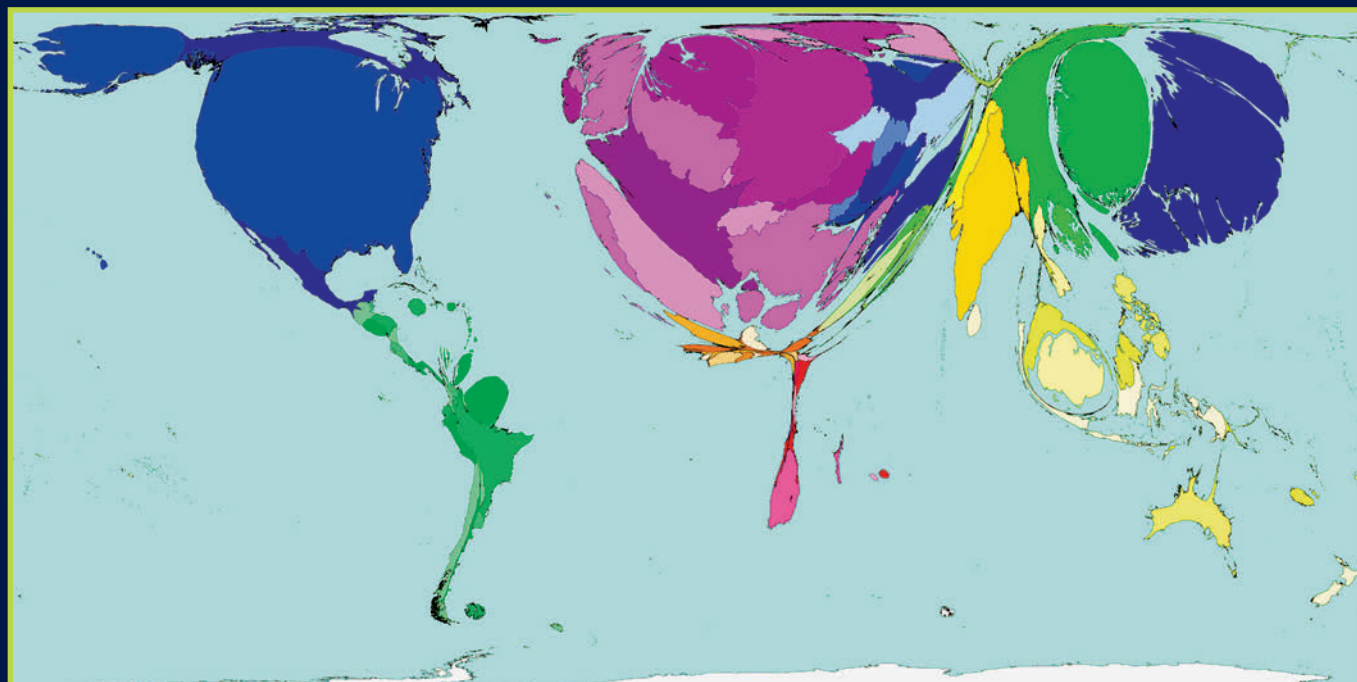


Erregai-esportazioa

Erregai-esportazioaren mapa egiteko, erregai guztiak hartu dira aintzat: petrolio, gasa, ikatza, energia nuklearra eta erregai tradizionalak. Esportatzaile handienak Saudi Arabia eta Errusia dira (biak Ekialde Hurbilean daude), eta hirugarren lekuan Norvegia dago, Mendebaldeko Europan. Batik bat petrolio eta gasa esportatzen dituzte.

Erregai-inportazioa

Erregai gehien inportatzen duten lurraldeak Mendebaldeko Europa eta Ipar Amerika dira. Beste muturrean, Erdialdeko Afrikak inportatzen du erregai gutxien. Biztanle bakoitzeko zenbat inportatzen duten begiratzuz gero, berriz, Singapur eta Bahrain dira inportatzaile nagusiak. Singapur merkataritza-portu garrantzitsua da aspalditik; Bahrainetik petrolio gordina inportatzen du, eta findua esportatu. Hain zuzen ere, Mendebaldeko Europak inportatzen duen erregaia bi herrialde horietatik dator, neurri handi batean.



➔ (31. orritik) Worldmapper-ekoek berrehun mapa inguru egin dituzte dagoeneko, arlo hauetako hainbat alderdi adierazteko: populazioa, jendearen joan-etorriak, garraioa, janaria, ondasunak, manufakturak, zerbitzuak, baliabideak, erregaiak, ekoizpena, lana, errenta, aberastasuna, pobrezia eta etxebizitza. Eta gehiago egiteko asmoa dute. Horietan, hezkuntzari, osasunari, gaixotasunari eta hondamendiei buruzko alderdiak azalduko dituzte. Aurrerago, Nazio Batuek datuak bildu eta jakinarazi ahala, heriotza, suntsipen, indarkeria, poluzio, agortze, komunikazio eta esplotazioarekin lotutako alderdiak irudikatu nahi dituzte.



Mercator-en proiektzioa.

Ulerterrazak eta alderagarriak

Mapa bakoitzak faktore bakar bat islatzen du, 200 lurraldetan. Mapak elkarren artean alderatzeko aukera izateko, lurralde horiek beti berberak dira. Gehienak Nazio Batuen kide dira, baina beste gutxi batzuk ere sartzen dituzte; hala, munduko populazioaren % 99,95i dagozkion datuak azaltzen dira.

Koloreek ere asko laguntzen dute mapak erraz ulertzen eta konparazioak egiten. Lurraldeak 12 eremu geografikotan bilduta daude, eta bakoitzari kolore bat dagokio. Gero, eremu bereko herrialdeak ondokoak baino ilunagoak edo argiagoak dira, eta mapa denetan kolore bera dute.

“Ikertzaileek urteak eman dituzte algoritmo egoki bat aurkitu nahian”

Halaber, beti saiatzen dira herrialdeen itxura gordetzen, eta baita beste herrialdeekin eta itsasoekin dituzten mugak eta ozeanoekin dituztenak ere. Gainera, ozeanoak neurri bera du mapa guztietan, eta Antartika ere itsaso balitz bezala ageri da. Mapak begiratu batean ulertzen laguntzen du horrek guztiak.

Aipatzekoa da faktore baten balioa zero edo negatiboa bada herrialde batean herrialde hori ez dela mapan azaltzen. Horrek sor ditzakeen arazoak saihesteko, mapa asko binaka egin dituzte, bi mapak elkarren osagarri direla. Esate baterako, irabaziak eta galerak, edo sarrerak eta irteerak islatzen dituzten mapak elkarren osagarri dira.

Algoritmo egokia

Mapa hauek egiteko prozesua sortzea ez da batere erraza izan. Ikertzaileek urteak eman dituzte algoritmo egoki bat aurkitu nahian. Worldmapper-ekoek sortu dutena azkarra eta zehatza da, eta difusio-eredu batean oinarrituta dago. Eredu horiek bero-transferentziaren fisikan eta molekula-nahastean erabiltzen dira, eta, hemen, maparen azalera osoa (ozeanoei dagokien balioa kenduta) banatzeko erabiltzen dute.

Mapak bezalaxe, metodoa bera, mapa bakoitzean islatzen diren datuak eta baita informazio gehigarria ere eskuragarri daude Interneteko www.worldmapper.org helbidean. Sartu, eta munduaren hamaika aurpegiak ikusiko dituzu. □



Onartutako patenteak

2002an, 312.000 patente onartu ziren munduan; herena baino gehiago Japonian, eta ia beste heren bat Estatu Batuetan. Lau herrialdetik batek, berriz, ez zuen patente bakar bat ere egin urte hartan.

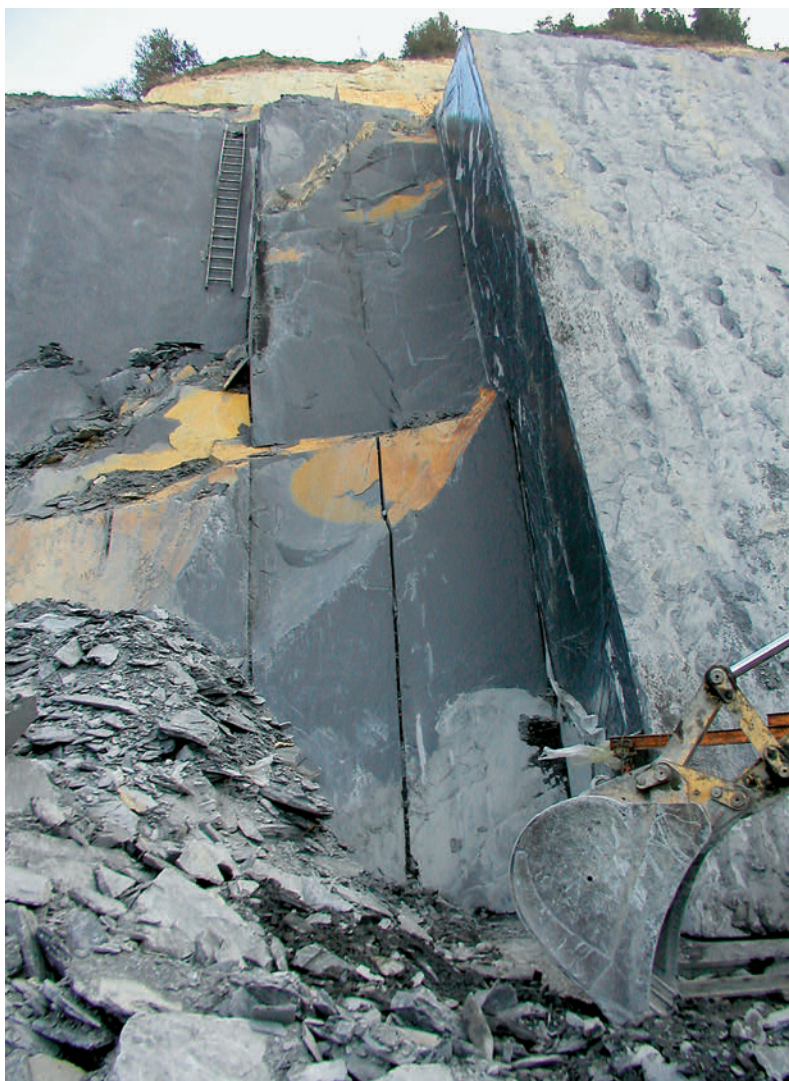
Mahai bihurtzen den harria

Kortabitarte Egiguren, Irati; Zubia Gallastegi, Bego

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Billarrean jokatzeko dutenek badakite zein garrantzitsua den billar-mahaia bera. Xafla bakar batek osatzen du mahai osoa, arbelezko xafla bakar batek. Arbel hori nola lantzen den, eta xafla bakar batean eta hautsi gabe nola ateratzen duten ikusteko ez dago urrutira joan beharrik. Izan ere, Beasaingo Arriarango harrobian egiten dute hori.

ARBELAREN GAINEAN LIBURUAN, ITSASON-DOKO HARROBIEN BERRI EMATEN DIGU XABIER MENDIGUREN ELIZEGIK. Sarasola familia zen Itsasondoko arbel-ustiapen handienaren jabe, eta anaietako batek Beasaingo Arriaran auzoko Olea baserriko lurra erosi zituen, han ere arbela ateratzeko. Baina Olea baserriko jabeek, Mendizabaldarrenak lanean jarraitzen du, XXI. mendean ere.



Arriarango harrobia.

Paperezko koadernoak luxua zirenean ekin zion lanari harrobi horrek, eta eskola-umeak ziren mendiari kendutakoak baliatzen zirenak. Arbeltxoak eta koadro elektrikoak egiteko erabiltzen zen orduan arbela.

Lur azpitik azalera

Garai hartan, arbel-meategia lur azpian zegoen. Indarra eta pala lagun, satorrak bezala lur azpian aritzen ziren.

Lehendabizi, galeria ireki behar zen, trintxera bat bezala. Trintxera hori irekitzeko dinamita erabiltzen zuten, eta hainbat gas eta hauts arnasten zuten. Lana gogorra zen, benetan. Gaur egun, mendia zeharkatzen duten galeriak dira lurpean egindako lanaren lekuko. Lur azpiko ustiapenak 20-25 urte iraun zuen. Gero, harrobia lur gainera atera zuten. Urtebeteren buruan, gutxi gorabehera, ekoizpena bikoiztu egin zuten. Trintxerarik eta dinamitarik erabili

Arbela, bi hitzetan

Buztin-harriek (sedimentarioak) jasaten duten presioa handia denean, gainean sedimentu-geruza asko dituztelako edo temperatura altua delako, eratzen dira arbelak. Harri metamorfikoak dira. Alegia, beroaren eta presioaren eraginez aldaketak jasan dituzten harriak dira. Aldaketa horiek harriaren egitura bertan gertatzen dira, eta beraz, lehen-go harri zaharrak eraldatu eta harri berriak sortzen dira. Era horretakoak dira marmola, arbela...

Arbelaren berezko kolorea, oro har, beltz-grisaxka da. Eta geruzetan edo xaflatan banatzeko duen ahalmena da duen ezaugarri nagusia. Nagusiki kuartzo eta muskobita mineralez osatua dago.

beharrik ez zegoenez, lanak dezente erraztu ziren, Juan Mendizabal Arriarango harrobiaren arduradunak kontatu zigunez.

Beste arbel-harrobien antzekoa da Arriarangoa. Geruzatan banatzen den arroka mozteko zerrak erabiltzen dira. Horixe da, hain zuzen ere, arbelaren ezaugarri nagusia: xaflatan edo geruzatan banatzeko duen ahalmena. Widiatzko plaka txiki batzuk dituzten erreminta erraldoiak horman zintzilik jarri, eta 3 metro lodi eta 12 metro luzeko bloketan mozten da harria. Seizazpi orduko lana da hori. Harritzarra lurrera bota ondoren, zati txikiagoetan ebakitzen da. Moztutako zatiak, ondoren, lantegira eramaten dira. Izan ere,



arbela han lantzen da. Landutako arbel hori munduan zehar zabaltzen da ondoren, baina billar-mahai bihurtuta. Horrexetarako erabiltzen da Arriarango harrobiko ekoizpenaren ia % 80.

“xaflatan edo geruzatan banatzeko duen ahalmena da arbelaren ezaugarri nagusia”

Billar-mahaiak

Gutxi gorabehera duela 30 urte hasi ziren Arriarango harriekin billar-mahaiak egiten. Billar-mahaiak egi-



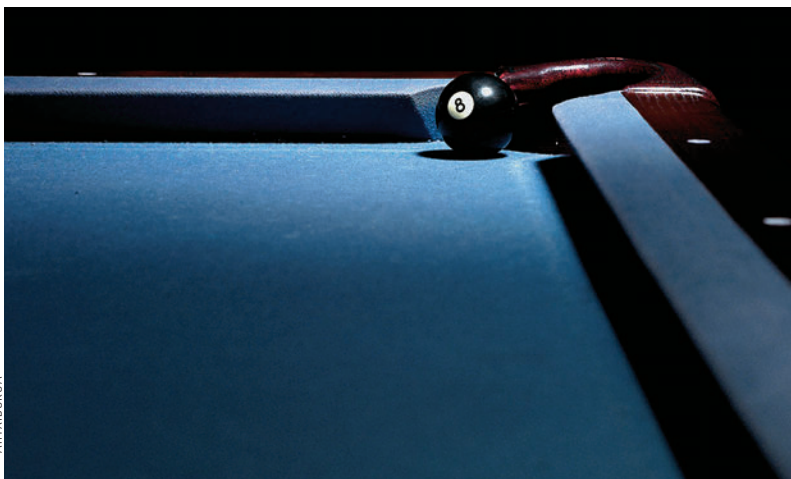
teko, lehenik eta behin harria telarrean mozten dute, lodiera ezberdineko xaflatan. Jarraian, xafla horietatik bezeroak eskatutako lodierakoak mozten dira zerrarekin.

Hurrengo pausoa xafla horiek leuntzea da. Leundu eta gero, ertzak alakatu behar zaizkio arbel-xaflari. Robot batek 10 minutuan amaitzen du lana. Bolak erortzeko eta arbel-egiturari eusteko erabiltzen diren torlojuak sartzeko zuloak ere egiten ditu.

Billar-mahaien % 80 baino gehiago jatetxeetan, hoteletan eta horrelakoetan egoten da. Alegia, haur, gazte nahiz helduek jolaserako edo aisialdirako erabiltzen dute. Gehienetan, billar amerikarra deritzona izaten da. Billar mota horrek, oro har, 2 zentimetroko lodierako arbel pieza izaten du.

Billar profesionaletan (karanbola...), berriz, 5 zentimetroko arbela behar da. Eta horiek dira lodienak. Gainera, Juan Mendizabalen esanean, adituek antza ematen diote arbela 5, 3 edo 2 zentimetrokoa den. Haien arabera, bolak hobeto korritzen omen du 5 zentimetroko arbel-geruzan, zehaztasun gehiagorekin.

Mahairik onenetan, harriak zenbat zentimetro lodi, horrenbeste bote ematen ditu bolak. Horretarako, adituek oin bateko altueratik, gutxi gorabehera 30 zentimetroko altueratik, erortzen



ARTXIBOKOA



Erreminta hauek 3 metro lodi eta 12 metro luzeko blokeetan mozten dute harria. Ezkerreko makinak azpitik, eta eskuinekoak, berriz, goitik behera.

I. KORTABITARTE

uzten dute bola. Ezustekorik ezean, Goierriko arbelaz egindako mahaietan ere, zentimetro bakoitzeko bote bana ematen dute boleak.

Eraikuntzan, zergatik ez?

Arriaranen billar-mahaiak egiten hasi zirenean, ekoizpen guztia Estatu Batuetara bidaltzen zuten. Gaur egun, ordea, merkatu horretatik kanpo daude, eta gehienbat Erdialdeko Amerikatik (Mexiko eta Puerto Rico) eta Europatik (Espainia, Frantzia eta Ingalaterra) jasotzen dituzte eskaerak. Bestalde, lehia Txinatik, Brasiletik eta Italiatik datorkie.

Horrexegatik, beharbada, Arriarango ekoizpena billar-mahaietara soilik mugatu beharrean, eraikuntzaren sektorerara salto txiki bat egin nahi dute. Baina jakin badakite Arriarango arbelaren berezko kolore beltz grisaxka hondatu egiten dela fatxadetan kan-

Ez billar-mahaiak bakarrik

Billar-mahaiak ez ezik, besteak beste, beheko suetarako edergarriak egiteko piezak ere egiten dituzte Arriarango lantegian. Ekoizpenaren zati txiki bat da hori.

Gainera, beheko suetarako edergarriak egiteko piezak eskuz egiten dituzte. Alegia, xafla fin eta lauak kolpez kolpe egiten dituzte.

Abilidade handiko lana da; ezin da ikaragarritzko kolpea eman, arbela txikitu egingo bailitzake. Harriari erdian hainbat kolpetxo ematen zaizkio, eta berehala erdibitzen da. Bi erdiak ere erditik zatitzen dira. Eta, hala, nahi den lodierako xaflak lortu arte, harriak zatitzen segitzen dute. Pitzatzen ari denean, kontu handiz ibili behar da. Miraria dela pentsa daiteke, baina ez, maisu-lana da.



I. KORTABITARTE

“mahairik onenetan, harriak zenbat zentimetro lodi, hainbeste bote ematen ditu bolak”

Horrexegatik, Cidemco zentro teknologikoan Arriarango arbela aztertzen dihardute, eta eraikuntzan (fatxadetan eta zorutan) erabili ahal izateko nola tratatu beharko litzatekeen zehaztu nahi dute. Horretarako, hainbat entsegu egin dituzte, eta arestian aipatutako kolore-aldaketa hori nagusiki euriak eta eguzki-izpiek eragiten dutela ikusi dute.

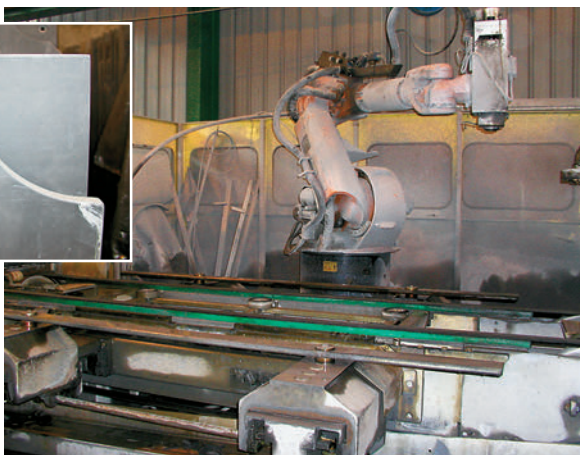
Hortaz, haien hurrengo erronka da zehaztea zer produktu behar dituen arbel horrek euriarekin zein eguzki-izpiekin kolorerik ez galtzeko. Horretarako, lagina makina batean sartzen dute eta izpi ultramoreen eraginpean ezartzen dute; nolabait eguzkiaren simulazioa egiten dute, entsegu horretatik lortutako datuak estrapolatu, eta arbelak kanpoan izango lukeen jokaera ezagutzeko.

Ikerketa horiek abiarazi berri dituzte, eta oraindik hainbat eta hainbat entsegu egin beharko dituzte, benetako emaitzek zer dioten ikusteko. Bitartean, Arriarango lantegian billar-mahaiak egiten jarraituko dute. 



I. KORTABITARTE

Eskuineko robotak egiten ditu bolak erortzeko eta egiturari eusteko zuloak.



I. KORTABITARTE



Hibridoaren sekretua

Galarraga Aiestaran, Ana

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Nekazariak ondo dakite hazi hibridoak uzta hobeak ematen dituztela, nahiz eta asko antzuak diren. Hibridoak genetikoki desberdinak diren gurasoak gurutzatuz lortzen dira, eta bereziak dira aurrekoak baino ezaugarri hobeak dituztelako, batez ere lehenengo belaunaldian. Zientzialariek, baina, ez dakite zergatik gertatzen den hori. Berriki, arto hibridoaren misterioa argitzeko pauso garrantzitsuak eman ditu Iowako Unibertsitateak.

IOWAN, ILLINOISEN ETA INGURUKO ESTATUETAN, artoak ikaragarritzko garrantzi ekonomikoa du. Hain, arto-sail amai-gabeak daude, eta ekoizleek barietate onenak bilatzen dituzte beti. Hala, badira 80 urte barietate hibridoak eriten dituztela, arto-barietate arruntek baino uzta hobeak ematen baitute.

Hibridoak gurasoek baino ezaugarri hobeak izateari heterosi deitzen zaio, eta XX. mendearen hasieran frogatu zuten fenomeno hori gertatzen zela artoan. Iparraldeko ale gogorreko barietatea hegoaldeko hortz-itxurako alea duenarekin gurutzatuz, etekin handia ematen zuen hibrido bat lortzen zela erakutsi zuten. Hala ere, garai hartan ezin zuten hibridatu eskala handian, eta, horregatik, nekazariak ez zuten arto-mota hura ereiterik.



K. WELLERS/ARS

1914-1917an lortu zuten lehen aldiz barietate hibrido komertzial bat egiteko metodoa. Lau barietatetatik abiatuta, gurutzaketa bikoitzaren bidez sortzen zuten hibrido hori. Denborarekin, lau barietate beharrean bi bakarrik erabilita, eta gurutzaketa bakarra eginda, hibrido interesgarriak lortu zituzten.

Gaur egun, barietate hibridoak oso zabalduta daude. Horietako bat, F1 arto hibridoa, ohikoa da artoa ekoizten duten AEBko estatuetan, eta baita

barietate parentalak edo 'gurasoak' ere: B73 eta Mo17 barietateak. Hain justu, hiru horiei jarri diete arreta Iowako Unibertsitateko ikertzaileek.

RNari begira

B73 eta Mo17 barietate puruak dira, oso homogeneoak genetikoki eta ezaugarri jakinekoak. F1 hibridoa bi horiek gurutzatuta sortua da, eta barietate parentalak baino lehenago heltzen da, gehiago hazten da eta uzta hobeak ematen du.

Ikertzaileek ondo ezagutzen dituzte hirurak; hain zuzen ere, F1 hibridoaren ondorengo batean oinarrituta egin da artoaren mapa genetikoa. Oraingo ikerketan ere azterketa genetikoa egin dute, baina ez DNA argitzeko, baizik eta jakiteko zerk egiten duen F1 hibridoa beste biak baino hobea. Horretarako, hiruren gene-espresioa aztertu dute, gene bakoitzaren RNA-kantitatea neurtuz.

Ikerketak bi urte iraun du. Hasteko, ikertzaileek hiru barietateak hazi zituzten inguru kontrolatuan, inguruko kondizioek denei berdin eragingo zietela ziurtatzeko. Ondoren, RNA isolatu zuten hiruren genotipoetatik, eta gene bakoitzak zenbat RNA zuen aztertu zuten. Horrekin, gene bakoitzak zer aktibitate duen jakiteko aukera izan dute. Izan ere, RNA da genearen eta proteinaren artean dagoen tarteko pausoa, eta, beraz, genearen aktibitatearen adierazlea da.

Lehen aldia da halako azterketa bat egiten dela hain eskala handian. Mikromatrizeen teknologia erabiliz, aldi berean 14.000 generen aktibitatea aztertu dute hiru barietateetan. Eta emaitza, hauxe: heterosiak ez du azalpen sinplerik; alderantziz, hura azaltzen duten mekanismoak askotarikoak dira.



F1 hibridoa erdikoa da. Ezker-eskuin daudenak, berriz, barietate parentalak.

IOWA KO UNIBERTSITATEA

Lehen pausoa

Hibridoak barietate parentalak baino hobeak zergatik diren azaltzeko, hainbat eredu molekular proposatu izan dira orain arte. Eredu batzuen arabera, hibridoaren geneen aktibitatea barietate parentalena baino handiagoa da, eta horrek azaltzen du zergatik den hobera hibridoa.

*“azterketa
genetikoa egin dute
jakiteko zerk egiten
duen F1 hibridoa
beste biak baino
hobea”*

Beste eredu batzuetan, berriz, juxtu alderantziz da; hau da, hibridoa barietate parentalak baino hobea da, geneen espresioa txikiagoa delako hibridoan beste bietan baino.

Azkenik, hainbat eredutan ez da aintzat hartzen hibridoaren geneen espresioa barietate parentalena baino handiagoa edo txikiagoa den, horrek hibridoaren ezaugarrietan eragiten ez duelakoan.

Baina, ikerketan frogatu dutenez, F1 hibridoan geneetako batzuk aktiboagoak dira bi barietate parentaletan baino, beste batzuek aktibitate txikiagoa dute, eta gehienek aktibitatea (% 78) beste bi barietateen geneek dutenaren tartean dago.

Emaitzak, beraz, ez du erabat argitzen ikertzaileen zalantza. Horrek ez du esan nahi, inondik inora, ikerketa alferrikakoa izan denik. Ikertzaileen esanetan, azterketa benetan garrantzitsua izan da, lehenengo pausoa izan baita aztertzeko zer gertatzen den hibridoetan maila molekularrean, barietate parentalekin alderatuta. Halaber, frogatu dute ez dagoela mekanismo bakarra hibridoaren nagusitasuna azaltzeko; aitzitik, mekanismo molekularrak askotarikoak direla ikusi dute, eta hibridoaren nagusitasuna fenomeno konplexua dela egiaztatu dute.

Edonola ere, ikertzaileek aurrera egiteko eta gehiago sakontzeko asmoa dute. Gaur egungo hibridatze-prozesuan, ezinezkoa da jakitea zehaztasunez zein izango den emaitza; neurri batean, saiakuntza-erroreen kontua da. Gainera, garestia da. Horrenbestez, heterosia kontrolatzeko gai izatea da ikertzaileen helburua, hibrido hobeak orain baino modu merkeagoan lortzeko. 



Argazki honetan ere garbi ikusten da F1 hibridoa (erdian) barietate parentalak (ezker-eskuinean) baino handiagoa dela.

IOWA KO UNIBERTSITATEA

Euskadi Irratia. Gertu



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

WiMAX: iraultzaren iraultza

Asurmendi Sainz, Jabier

Informatika-ingeniaria eta Bitarlan-en sortzailea



ARTXIBUKOA

Oraindik ez gara atera WiFi deritzon iraultzatik: etxeetan, jatetxeetan, eskoletan edo aireportuetan kablea alde batera utzi dugu Internetera konektatzeko. Eta uhinen bidezko teknologia aurreratuago eta indartsuago bat prest dago jada Euskal Herrian: WiMAX du izena. WiFi teknologiak bulego osoa edo etxe osoa Internetera konektatua izateko aukera ematen du; WiMAX teknologiari esker, berriz, hiri osoak edo elkarrengandik hurbil dauden herriak konektatu ahal izango dira Internetera.

WiMAX (*WORLDWIDE INTEROPERABILITY FOR MICROWAVE ACCESS*) datu-transmisiorako hari gabeko protokolo bat da, eta irrati-uhinen bitartez banda zabaleko Internetera konektatzeko aukera ematen du, WiFi delakoa baino askoz indartsuago, gainera.

Izan ere, WiMAXek 70 megabit segundoko abiadura eskaintzen du, eta antena bakar baten bitartez gai da 50 kilometroko itzulungurua betetzeko; WiFik, berriz, 300 metro besterik ez ditu hartzen. Hau da, WiFik etxeetan eskaintzen du haririk gabeko banda zabaleko Internet, eta WiMAXek hiri osoan. Horrenbestez, teknologia hau ohiko ADSLaren ordezkotik gisa aurkeztu da. Zergatik? Banda-zabalera ego-kia eskaintzen duelako, simetrikoa

—alegia, abiadura bera duena igoeran eta jaitsieran—, eta hariaren muga fisikorik gabe, gainera. Hala bada, aukera ezin hobea da landa-inguruneko herrietarako, edo hari bidezko banda zabaleko Internet iritsi ez den gunetarako. WiMAX teknologiaren bidez, gainera, konexio egonkorak egin daitezke puntu batetik beste puntu batera, edo puntu batetik puntu batera baino gehiagotara, (antena batek hainbat erabiltzailerik ematen dio zerbitzua), datuen konfidentziasuna bermatuta.

WiMAX Forum

WiMAXen inguruko estandarrak eta parametroak definitzeaz WiMAX Forum enpresa-partzuergoa ardurtzen da. Halaber, inplementatutako

garapenak aztertzen eta probatzen ditu. Partzuergo hori hirurogeita zazpi enpresak osatu zuten hasiera batean, eta, egun, ehun partaide baino gehiago ditu. Ez edozein, gainera. WiMAX Forum partzuergoan enpresa teknologiko oso garrantzitsuek hartzen dute parte, besteak beste: Nokia, Siemens, Motorola, Samsung, Intel, Fujitsu Microelectronics, Alvarion, Texas Instruments, Deutsche Telekom, France Telecom, Telecom Italia edo Euskaltel.

WiMAXi IEEE 802.6 eta Europako Estandarizazio Erakundearen HyperMan estandar-familia dagozkio. Hasierako 802.16-2004 estandarra 10-66 GHz-eko maiztasun-bandan kokatzen zen eta LOS dorreak ezinbestekoak ziren seinalea transmititzeko. LOS dorreen desabantaila da elkar ikusi behar dutela.

2003ko martxoan onartu zen bertsio berriak, aldiz, 802.16a-k, banda estuago eta baxuago bat erabiltzen du, 2-11 GHz-ekoa. Bertsio hori errazago erregulatzen da eta, horrez gainera, ez du LOS dorreen beharrik. Nahikoa da oinarri-estazioak hedatzea. Oinarri-estazio horiek –igorle-hartzaile antenek osatzen dituzte– gai dira 200 estazio hartzailei zerbitzua emateko, eta estazio hartzaile bakoitzak eraikin oso bati eman diezaiokete estaldura.

WiFik eraikinetan eskaintzen du haririk gabeko banda zabaleko Internet. WiMAXek, berriz, hiri osoan.



E. CARTON



Aukera ezin hobea da landa-ingurune herrietarako.

E. IMAZ

“etorkizun ez oso urrunean, telefonia mugikorrerako aukera garrantzitsu bihurtzeko WiMAX teknologia”

WiMAX teknologiak 2005aren amaieran jaso zuen azken bultzada. 2005eko abenduaren 7an, IEEEk WiMAX mugikorrerako estandarra onetsi zuen: 802.16e. Estandar horrek aukera ematen du hari gabeko komunikazio-sistema hau mugitzen diren terminalekin erabiltzeko. Alegia, estandar horri

esker, posible da finkoaren eta mugikorraren arteko azpiegitura mistoak garatzea, eta ezaugarri hori sistemak aurretik zituenak baino erakargarriagoa da ikuspegi ekonomikotik. Ondorioz, 802.16e estandarra onartu eta gero, lehenago WiMAXen dirua inbertitzera ausartu ez ziren enpresa asko inbertitzeko prest agertu dira.

Finkoa eta mugikorra

Hala bada, erabilera-eremu bi bereiz daitezke WiMAX sistemetan: finkoa, 802.16a estandarra, eta mugikorra, 802.16e estandarra. Eremu finkoan, eraikin hartzailean satelite bidezko telebistarako jartzen den antenaren antzekoa jartzen da. Leku estrategikoetan jarri ohi da, teilatuan edo mastan, baina eraikinaren barnean jartzea ere posible da, seinalea kanpoan jarrita bezain sendoa izan ez arren.

Eremu mugikorrak eramangarritasuna ekartzen du merkatu mugikorrarentzat. Eremu horrek Maiztasun Zatiketa Ortogonalaren bidezko Sarbide Anizkoitza (OFDMA) erabiltzen du. OFDMA irratihinen bitartez datu digitalen kantitate handiak igortzen laguntzen duen erabiltzaile anitzeko modulazio teknikoak da. OFDMAk irradi-seinalea hainbat azpiseinaletan zatitzen du, eta guztiak batera igortzen ditu hartzailearentz maiztasun ezberdinetan. Hain zuzen ere, hurrengo urteetan lehenengo WiMAX terminalak agertzea espero dute: PDAk, telefonoak edo eskuko

ordenagailuak. Beraz, etorkizun ez oso urrunean, telefonia mugikorrerako aukera garrantzitsu bihur daiteke WiMAX teknologia.

Nola dabil WiMAX?

Eragin praktikoen aldetik, WiMAX eta WiFi berdintsu dabilta, baina WiMAX azkarrago eta askoz distantzia handiagoetan ibiltzen da, eta erabiltzaile gehiagorentzat balio du.

Edozein WiMAX sistemak bi osagai ditu. Alde batetik, WiMAX dorreak daude; dorre horietako bakoitza 8.000 kilometro karradura arteko estaldura emateko gauza da, igorritako seinale motaren arabera. Beste alde batetik, hartzaileak daude; sarerako sarbidea izateko gure PCan, eskuko ordenagailuan, PDAn eta abarretan konektatzen ditugun txartelak.

*“WiMAX
dorreetako
bakoitza gai da
8.000 kilometro
karradura arteko
estaldura emateko”*

Gainera, seinalea emateko bi modu daude. Antenaren eta hartzailearen artean oztopoak daudenean, behe-maiztasunak erabiltzen dira datuak igortzeko (2-11 GHz). Horrela, objektuek eraginiko interferentziak saihesten dira. Horrek banda-zabalera baliagarria murrizten du, jakina. Halaber, zerbitzu hori eskaintzen duten antenek 65 kilometro karratuko estaldura ematen dute, sakelako telefonoen kasuan bezala, gutxi gorabehera.

Oztoporik ez badago eta zuzeneneke ikusizko harremana badago, goi-maiztasunak erabili ohi dira, 66 GHz ingurukoak. Ondorioz, banda-zabalera izugarri handia lor daiteke. Banda-zabalera handiagoa emateaz gainera, zer-

WiMAXdun Euskal Herriko herrien zerrenda

Euskaltel operadoreak eskaintzen du WiMAX zerbitzua Arabako, Bizkaiko eta Gipuzkoako herrietan; Nafarroako herrietan, berriz, Iberbandak du horren ardura.

Nafarroa	Murieta	Gabiria	Moreda de Álava
Abaigar	Muruzabal	Gaintza	Navaridas
Abartzua	Nazar	Gatzelu	Okondo
Adios	Obanos	Hernialde	Urizaharra
Aiegi	Oko	Ikaztegieta	Erriberagoitia
Allin	Olexoa	Larraul	Erriberabeitia
Ameskoabarren	Erriberri	Leintz Gatzaga	Samaniego
Antzin	Pitillas	Lizartza	Donemiliaga
Miranda Arga	Sorlada	Mutiloa	Urkabustaiz
Basaburua	Torralba del Río	Orendain	Gaubea
Beire	Ukar	Orexa	Harana
Berbintzana	Untzue	Zegama	Villabuena de Álava
Villatuerta	Los Arcos	Zerain	Ekora
Deierri	Uxue		Zambrana
Donamartiri	Uterga	Araba	Zigoitia
Eneritz	Zarrakaztelu	Añana	
Etaio	Zirauki	Armiñón	Bizkaia
Gares	Ziritza	Arratzu-Ubarrundia	Ajangiz
Gesalatz		Asparrena	Amoroto
Girgillao	Gipuzkoa	Aiara	Arakaldo
Iguzkitza	Abaltzisketa	Mañueta	Arantzazu
Mirafuentes	Aia	Barrundia	Arratzu
Caparroso	Albiztur	Berantevilla	Arrieta
Lana	Alegia	Bernedo	Artzetales
Larraga	Alkiza	Kanpezu	Atxondo
Legarda	Altza	Burgelu	Aulesti
Legaria	Altzo	Eltziego	Berriatua
Leotz	Amezketza	Billar	Dima
Lizarra	Asteasu	Iruraitz-Gauna	Ea
Mañeru	Ataun	Kripan	Ereño
Mélida	Baliarrain	Kuartango	Errigoiti
Mendaza	Beizama	Lagran	Fruiz
Mendigorría	Berastegi	Lantziego	Galdames
Metauten	Berrobi	Lantaron	Gamiz-Fika
Piedramillera	Bidania-Goiatz	Lapuebla de Labarca	Garai
Mues	Elduain	Leza	Gatika
Murillo el Cuende	Errezil	Maeztu	Gizaburuaga
			Ispaster
			Lanestosa
			Mendata
			Mendexa
			Meñaka
			Morga
			Munitibar-Arbatzegi-Gerrikaitz
			Murueta
			Muxika
			Nabarniz
			Otxandio
			Turtzioz
			Ubide
			Karrantza
			Zeberio



Berastegi, WiMAXdun herrietako bat.

E. IMAZ

bitzu hau eskaintzen duten antenak gai dira 8.000 kilometro karratuko estaldura emateko. Alabaina, oro har, erabiltzaile arruntek lehenengo zerbitzu-mota erabiltzen dute. Haatik,

egungo WiFiarekin ezberdintasun handiak nabaritu dira. Izan ere, abiadura 70 Mb segundokoa izango da eta seinalea 50 kilometrotan izango da balio-
garria. ➔



E. IMAZ



WWW.FLICKR.COM/PHOTOS/TELEPHANT/

Ezkerreko argazkiko antenako objektu zuria da WiMAX hartzailea. Eskuinean WiMAX modema, rooterra eta VOIP telefonoa.

Abantailak

Hainbat alditan aipatu denez, abantaila nagusietariko bat da ADSLa edo haria heltzen ez zen lekuetan banda zabala edukitzeko aukera izango dela.

WiMAX, telefonia mugikorraren sareak ez bezala, erregulatu gabeko uhin-espektrora mugitzen da, 11 GHz baino gutxiagoko maiztasunetan alegia. Beraz, teoriarik, ez litzateke lege-bete-kizun gehiegi egon behar edonon ezartzeko. Eta zerbitzua eskaintzeko egin beharreko inbertsioa edozein enpresa txiki eta ertainek egiteko modukoa da.

WiMAX irrati-seinaleen bidez ibiltzen da, WiFi bezala, baina WiFiren seinalea

“WiMAXek ehunka erabiltzaile onartzen ditu kanal bakoitzeko, eta banda-zabalera handiarekin”

degradatzen hasten da 20 pertsona batera konektatuta daudenean. WiMAXek, ordea, ehunka erabiltzaile onartzen ditu kanal bakoitzeko, eta banda-zabalera handiarekin. Beraz, egokia da kalitatezko zerbitzu anitz batera eskaintzeko, esaterako, bideoa, datuak eta ahotsa.

Hori guztia ikusita, esan daiteke WiMAX oso aukera onuragarria dela enpresentzat, bai banda zabaleko Internet izateko aukera eskaintzen die-lako beste aukerarik ez dagoen lekue-tako enpresei, bai hirietan beste aukera bat delako egungo ADSLak edo hariak hornitzen duen baino banda zabalera handiagoa edukitzeko. Horretaz gainera, enpresa osoaren-tzako erabateko konektibitate-irtenbi-dea izan daiteke: solairu oso bat edo eraikin oso bat sare berean konektatua edukitzeko aukera ematen du.

Erakunde publikoen komunikazio-beharak asetzeko ere oso egokia da. Adibidez, hiri bateko administrazio-bulegoak elkarrekin konekta daitezke. Udalerriko biztanleei ere Internetarako edo udal-sararako sarbidea eman dakiekeela sistema honen bidez.

Auto elektrikoak WiMAXekin

Lehenengo kirol-ibilgailu elektrikoak WiMAX izango du lehene-tsita. Monakoko enpresa batek fabrikatuko du, eta urrutiko mantentzea egitea eta une oro autoaren egoera zein den jakitea da xedea. Autoak Fetish izango du izena, eta 2 Intel XScale prozesagailu arduratuko dira bateriak kontrolatzeaz. Gainera, GPS eta iPod bana edukiko ditu autoak. Hori bai, salneurria ez da WiMAX herri-tartzeko modukoa izango: autoak milioi erdi dolar balioko du.



WWW.FLICKR.COM/PHOTOS/HILLELO/

Fetish autoa.

Bestalde, komunikabideetan, batez ere telebistetan eta irrati-tan, edukiak digitalizatzeko joera dago gaur egun, adibidez, gero interneten jartzeko. Testuinguru horretan, WiMAX eduki horiek kaleratzeko aukera ona, erraza eta merkea da, eta batez ere telebista lokalentzat oso baliagarria izan liteke. Gainera, etorkizunean, dispositibo eramangarrietan ere estaldura izango da. Ondorioz, egungo sistemak banda-zabalera handiko eta sare berdineko sistemetara migratu ahal izango dira. 

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



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

Z
I
N
E

E
T
A

B
I
D
E
O

E
S
K
O
L
A

LIBURUAK

LAISTER
kalean!



POSTPRODUC-
CION DE AUDIO
PARA TV. Y CINE

EGILEAK: WYATT ETA AMYES.

ORRIALDEAK: 286

Liburu berriak!

GUIONIZACION Y
DESARROLLO DE
LA ANIMACION

EGILEA: WRIGHT.

ORRIALDEAK: 342

- ▶ SONIDO: TECNOLOGIA Y APLICACIONES EN CD ROM (PC)
- ▶ GRAMATICA DEL LENGUAJE AUDIOVISUAL
- ▶ LA PELICULA Y EL LABORATORIO CINEMATOGRAFICO
- ▶ CINEMATOGRAFIA ELECTRONICA
- ▶ LA ILUMINACION EN CINE Y TELEVISION
- ▶ LAS LENTES Y SUS APLICACIONES
- ▶ EL USO DEL VIDEO
- ▶ EL MANUAL DEL AYUDANTE DE CAMARA
- ▶ EL MANUAL DEL AUDIO EN LOS MEDIOS DE COMUNICACION
- ▶ MICROFONOS: TECNOLOGIA Y APLICACIONES
- ▶ MIDI: SISTEMAS Y CONTROL
- ▶ EL MANUAL DE MULTIMEDIA
- ▶ GLOSARIO DE INGLES TECNICO PARA IMAGEN, SONIDO Y MULTIMEDIA
- ▶ EL MANUAL DE PRODUCCION PARA VIDEO Y TELEVISION
- ▶ COMUNICACION AUDIOVISUAL
- ▶ POST PRODUCCION DIGITAL: CINE Y VIDEO NO LINEAL
- ▶ MANUAL DEL REALIZADOR PROFESIONAL DE VIDEO
- ▶ MANUAL DEL OPERADOR PROFESIONAL DE RADIO Y TELEVISION
- ▶ PELICULAS DE BAJO PRESUPUESTO
- ▶ TECNICAS DE VIDEO
- ▶ EL MANUAL TECNICO DEL CINE
- ▶ COMUNICACION Y EXPRESION AUDIOVISUAL
- ▶ REALIZACION EN MULTIMEDIA
- ▶ CAMARA DE VIDEO DIGITAL
- ▶ NUEVAS TECNOLOGIAS APLICADAS A LA POST PRODUCCION CINEMATOGRAFICA
- ▶ EFECTOS DIGITALES EN CINE Y VIDEO
- ▶ CINEMATOGRAFIA PRACTICA CON VIDEO DIGITAL
- ▶ EL COLOR DIGITAL EN EL DISEÑO GRAFICO
- ▶ PRODUCCION INDEPENDIENTE DE ANIMACION 2D
- ▶ ESTADO Y DESARROLLO DE LAS TECNOLOGIAS DE LA COMUNICACION
- ▶ INTRODUCCION AL AUDIO DIGITAL
- ▶ MANUAL DEL DJ MOVIL
- ▶ CORRECCION DE COLOR PARA EDICION DE VIDEO NO LINEAL
- ▶ EL CONTROL DE LA ILUMINACION; TECNOLOGIA Y APLICACIONES
- ▶ IMAGEN
- ▶ LA MASTERIZACION DE AUDIO
- ▶ PRODUCCION DE TELEVISION INTERACTIVA
- ▶ LA TECNOLOGIA DEL STREAMING
- ▶ EL MANUAL DEL PROFESIONAL DE LOS MEDIOS DIGITALES
- ▶ EDICION DE VIDEO CON AVID
- ▶ ANIMACION DE PERSONAJES EN 3D
- ▶ PRODUCCION Y DIRECCION DE CORTOMETRAJES EN CINE Y VIDEO
- ▶ ANIMACION CON FLASH MX
- ▶ REALIZACION EN TELEVISION
- ▶ GUIONIZACION Y DESARROLLO DE LA ANIMACION
- ▶ POSTPRODUCCION DE AUDIO PARA TV. Y CINE

Onddo jangarri baten genoma lehenengo aldiz agerian

Kortabitarte Egiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Giza genoma, txinpantzearen genoma edo laborategiko arratoiaren genoma sekuentziatu dutela auskalo zenbat aldiz entzun edo irakurri dugun albistegi nahiz aldizkarietan. Genomari buruzko berriak gero eta ugariagoak dira, eta, ildo berari jarraituz, onddo jangarri baten genomaren sekuentziak lehenengo aldiz egiteko proiektua ere abian da jadanik.

ANTONIO GERARDO PISABARRO DE LUCAS NAFARROAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOKO KATEDRADUNA DA Mikrobiologian, eta belarri landuaren genomaren sekuentziak egiteko nazioarteko proiektu baten buru da. Proiektu horretan, beste hainbat ikertzaile-talde ere badihardute.

Belarri landua, *Pleurotus ostreatus*, sekuentziatuko den lehenengo onddo jangarria da. Onddo horrek bitamina eta proteina ugari ditu. Horrez gain, CO₂-aren zikloa ikertzeko eredu gisa erabil daiteke. Halaber, asko erabiltzen da bioerremediazioan –poluitzaileen biodegradazioa—. Arrazoi horiengatik guztiengatik, hain zuzen ere, aukeratu du onddo horren genomaren sekuentziak egitea genomika-institutu estatubatuarrek (*Joint Genome Institute*, JGI).



Pleurotus ostreatus.

Beste hamaika propietate ere baditu belarri landuak. Diotenez, perretxiko hori jateak kolesterol-maila jaisten du, eta, gainera, minbiziaren kontrakoa da. Dena den, oraindik zehaztu gabe dago zer genek eragiten dituzten osasunerako hain onuragarriak diren propietate horiek.

Elikagai gisa ez ezik, paper-orea egiteko, kosmetikarako eta farmakoen industriadako ere erabiltzen da belarri landua, besteak beste. Gainera, onddo hori industrialki haz daiteke.

Urte askoko lana

Nafarroako Unibertsitate Publikoko Genetika eta Mikrobiologia taldeak 1994tik dihardu belarri landuaren material genetikoak ikertzen.

Denbora horretan guztian, sekuentziak egiteko proiektua bideragarri egiten duten oinarri genetikoak ezarri dituzte. Gutxi gorabehera belarri landuaren genomaren 350 mila base-pare sekuentziatu dituzte; genoma osoaren % 1. Zenbaki txikia dirudien arren, esanguratsua da genoman zenbat

gene dauden eta nola antolatuta dauden jakiteko.

Belarri landuaren genomak 70 milioi base-pare ditu, bi kopia baliokidetan banatuta. Izan ere, onddo horrek, giza-kiak bezala, kromosoma bakoitzaren kopia bikoitza du. Dena den, genoma osoa sekuentziatzeko, 280 milioi base-pare aztertuko dituzte, hainbat aldiz irakurri behar baita gene bakoitza, emaitza onak ziurtatzeko. Testu konplexu baten antzekoa da; behin eta berriz irakurri behar da akatsik ez dagoela ziurtatzeko.

Horren guztiaren neurria zein den imajinatzeko, adibide bat jartzen du Pisabarro irakasleak. Jo dezagun base-pare bakoitza letra bat dela; 70 milioi letra 11.500 orrialdeko testuaren baliokidea litzateke. Orrialdeak folio arruntak balira, lerroan jarriz gero 3,5 kilometro luze baino gehiago lirake. Letra horiek lerro bakarrean jarriz gero, berriz, 141 kilometroko distantzia beteko lukete. Onddoaren genomak bi joko ditu; hortaz, 6.000 orrialde izango lituzke joko bakoitzak. Adituek orotara, 12.000 gene inguru daudela kalkulatzan dute. Alegia, bi gene orrialde bakoitzeko. Lan nagusia izango da zehaztea gene horietako bakoitza non hasten den eta non bukatzen den, zer egiten duen eta nola egiten duen.



Hainbat propietate onuragarri ditu belarri landuak.



Nafarroako Unibertsitate Publikoan aurkeztu zuten proiektua.

“belarri landuaren genomaren historia irakurriz gero, Lurreko biziaren ikuspegi orokorragoa eta aberastuagoa lortuko dugu”

70 milioi base-pare ordenatzeko

Nafarroako Unibertsitate Publikoko laborategietan belarri landuaren DNA isolatuko dute, eta sekuentziatzeko genomika-institutura bidaliko dute. Genomika-institutu estatubatuarra arduratuko da sekuentziazio-lana eta analisi informatikoa egiteaz. Gutxi gorabehera urtebeteren buruan, genomaren 70 milioi letren lehenengo irakurketa eginga izango du JGIk. Gero, Nafarroako Unibertsitate Publikoko laborategia arduratuko da sekuentziazio-tutako zati horiek ordenatzeaz eta proiektuaren gainerako lanak koordinatzeaz.

Sekuentziazioaren ondorioz lortuko den informazio hori guztia proiektuan parte hartzen duten Nafarroako Unibertsitate Publikoko laborategi guztien

artearen banatuko da, belarri landua osatzen duen gene bakoitza identifikatzeko, alegia, haren organismoaren osaera genetikoa aztertzeko.

Proiektua amaitzeko, genomaren irakurketa osatuko da, eta geneen oharrak perfektionatzeko dira. Proiektua bukatutzat emandakoan, informazio hori guztia zientzia-komunitatearen eskura jarriko da.

Eta, informazio hori guztia, zertarako? Galdetuko du, beharbada, batek baino gehiagok. Lurrean duela 3.000 milioi urte inguru agertu zen bizia. Isolatuko den onddo horren DNAk, beste edozein bizidunen DNAk bezalaxe, 3.000 milioi urteko eboluzioa izan du. Beraz, haren genomak 3.000 milioi urteko historia dago, eta sekuentziazioaren helburua da, hain zuzen ere, historia hori irakurtzea.

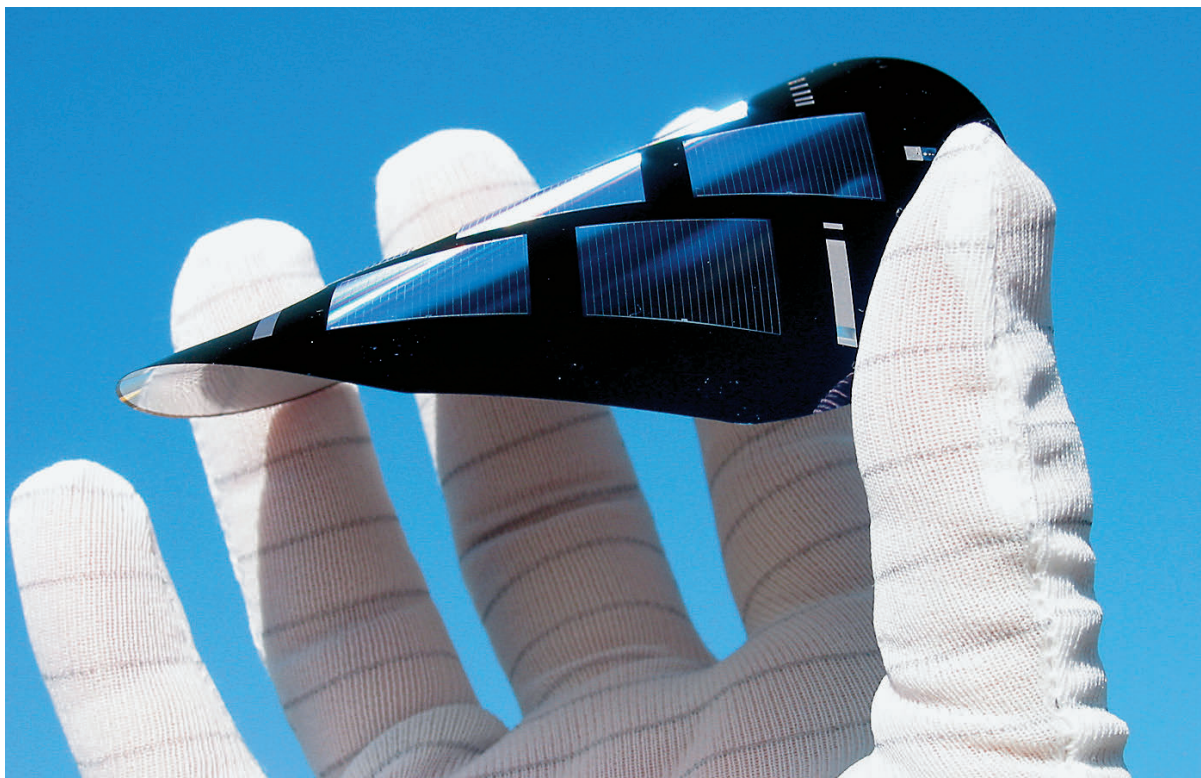
Gainera, belarri landuaren genomaren historia irakurriz gero, eta dagoeneko sekuentziatu diren edo sekuentziatzen ari diren beste hainbat genomaren historiarekin alderatuz gero —gizakia, animalia, landareak eta mikrobioak—, Lurreko biziaren eboluzioari buruzko ikuspegi orokorragoa eta aberastuagoa lortuko dugu, besteak beste. 

www.basqueresearch.com

Eguzki-energia fotovoltaikoa eta nanozientzia Cidemcon

Machado García, Maider

Fisikan doktorea/Cidemco zentro teknologikoa



FRAUNHOFER ISE

Fotovoltaiko kontzeptuak argi-elekttrizitatea esan nahi du, hitzez hitz. Eguzki-teknologia fotovoltaikoaren oinarritzko printzipioak XIX. mendean sortu ziren. Dena den, 50eko eta 60ko hamarkada arte ez ziren erabili eguzki-zelulak energia sortzeko. Hasiera batean teknologia hori espazioko aplikazioetarako garatu zuten, aplikazio elektronikoetarako silizioaren teknologian emandako pausoei esker.

GAUR EGUN, EGUZKI-ENERGIA FOTOVOLTAIKOAK FUNTZIO GARRANTZITSUA BETETZEN DU garapen jasangarriko bidean. Energia garbia da, ez du zaratarik sortzen, ez du berotegi-efektuko gasik isurtzen, eta aplikazio bakanetarako nahiz energia elektrikoko sarea energiaz hornitzeko erabil daiteke.

Egungo merkatu fotovoltaikoak sistema fidagarriak eskaintzen ditu. Dena den, haren kostua ez da lehiakorra oraindik ere, elekttrizitatea ekoizteko gainerako iturriekin alderatuta. Hortaz, ezinbestekoa da sistema horien kostua nola edo hala murriztea.

Silizio kristalinoaren olatatan oinarritutako zelulak nagusi dira zelula fotovol-

taikoen sektorean. Oinarritzko lehen-gaia silizioa da. Silizio ugari dago naturan, eta haren ezaugarriak ongi karakterizatuta daude maila zientifikoan. Horri guztiari, hein handi batean, silizioan oinarritutako industria mikroelektronikoaren garapen izugarriak eman dio bidea, gaiaren inguruko eza-gutza zabalagoa eta esperientzia jasotzen lagundu baitu.

Azken urteotan, eguzki-energia fotovoltaikoaren ikerketak bi helburu nagusi izan ditu: batetik, silizioaren kontsumoa murriztea eta moduluen ekoizpen-prozesuko kostuak txikitzea, eta, bestetik, sistemen eraginkortasuna handitzea.

Zelula horiek ekoizteko ezpurutasunik gabeko silizioa behar da, eta gero eta gutxiago dago naturan. Horrexegatik, arestian aipatu bezala, silizioaren kontsumoa murriztea komeni da. Aldi berean, sistema fotovoltaikeen prezioa garestitzen ari da. Industria fotovoltai-koa material horrekin hornitzen duten enpresek industria mikroelektronikoa ere hornitzen dute. Aurreikuspen-eskasia horrek hainbat arazo sortu ditu, eta arazo horiek ez dira konponduko epe motzera. Egia esan, teknika merkeagoekin lortutako ezpurutasun-maila handiagoko silizioa ere erabil liteke.



Usurbilgo Lanbide Eskolan instalatutako panel fotovoltaiakoak.

USURBILGO LANBIDE ESKOLA

Gaur egun teknika horiek garatzen eta optimizatzen ari dira. Dena den, horretarako hainbat eta hainbat ekoizpen-lantegi jarri beharko dituzte martxan. Adituek lan horretan dihardute, baina epe motzera ezingo dira martxan jarri industria fotovoltai-koa hornitzeko behar adina ekoizpen-lantegi.

Bestalde, olaten ekoizpen-prozesuan hainbat urrats daude, eta, beharbada, horietako urrats batean silizioaren erabilera optimizatzeko aukera azter daiteke; baita silizioa bera birziklatzeko teknikak ere.

Eraginkortasuna handitzea helburu

Zelulen eta moduluen eraginkortasuna handitzea da sistema fotovoltai-koen kostua murrizteko beste faktore garrantzitsu bat. Sistemen eraginkortasuna % 1 handitzea lortuko balitz,

“eraginkortasuna handitzea da sistema fotovoltai-koen kostua murrizteko faktore garrantzitsu bat”

sistemen kostua gutxi gorabehera % 5 merkatuko litzateke watt piko (Wp) bakoitzeko.

Kristal-siliziozko zelulen eraginkortasuna gehienez % 24,7koa da laborategian. Zelula komertzialen eraginkortasuna nabarmen txikiagoa da. Gaur egun, panel fotovoltai-ko komertzialen eraginkortasuna % 5 eta % 15 bitartekoa da. Zenbaki horiek hobetu daitezke,

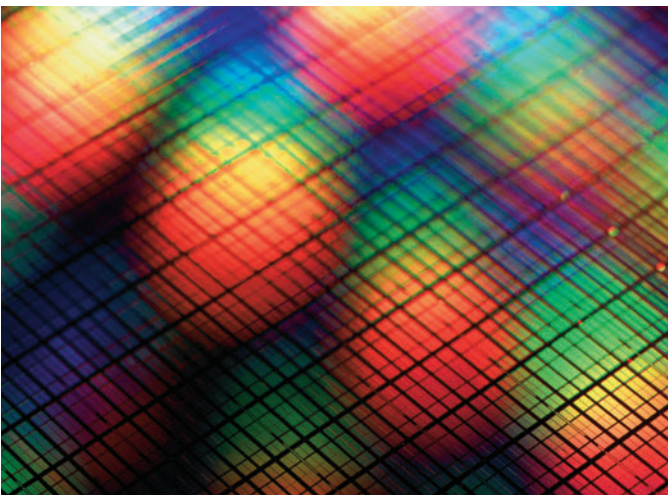
baina horrek ikerketa-ahalegin handia eskatzen du. Ikuspuntu berritzaileak erabilita, litekeena da % 10 eta % 30 bitarteko eraginkortasuna lortzea datozen urteetan. Gaur egun panel horiek gutxi gorabehera 3 euro/Wp balio dute. Epe motzera edo ertainera, 2 euro/Wp balio izatea espero dute; 1 euro/Wp epe ertainera edo luzera eta 0,5 euro/Wp epe luzera.

Punturik ahulenak eta prozesuaren alderdi teknologiko sentikorrenak hobetzerantz bideratu beharko dira I+Gko ahaleginak, hori guztia lortu eta eguzki-energia fotovoltai-koaren etengabeko hobekuntza bermatu nahi bada.

Cidemco zentro teknologikoko energia-eraginkortasunaren sailean, besteak beste, energia berriztagarrien (eguzki-energia fotovoltai-koa, eguzki-energia termikoa, eguzki-energiaren bidezko hozte-sistema eta bioerregaiak) inguruko hainbat ikerketa-proiektu garatzen dihardugu.

Gaur egun, eguzki-energia fotovoltai-koaren ikerketak bi arlotara bideratzen ditugu Cidemcon: batetik, eguzki-energia fotovoltai-koa eraikuntzan txertatu nahi dugu, eta bestetik, eguzki-energia elektrizitate bihurtzeko prozesuak atomoen mailan optimizatu nahi ditugu. Azken horretarako, nanozientzien eta nanoteknologiaren alorrean aski eza-gunak diren teknika teorikoak eta esperimentalak erabiltzen ditugu. ➡

Siliziozko olatu bat.



ARTXIBOKOA

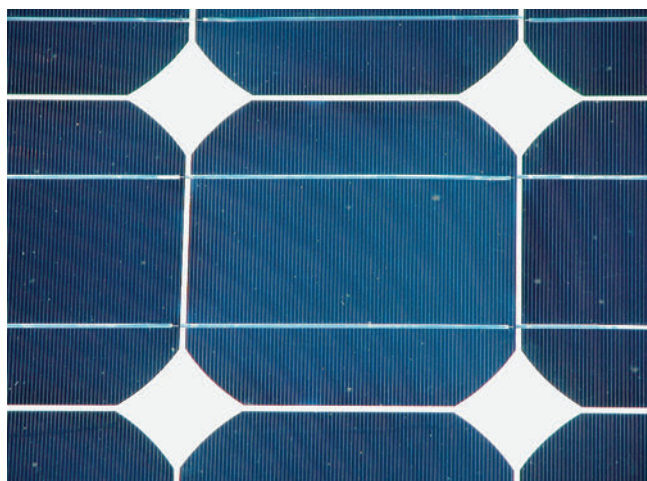
Material erdieroale berriak

Maila teorikoan, material erdieroale berriak garatu nahi ditugu, fisika kuantikoan oinarritutako simulazio konputazionalaren metodo aurreratuak erabilita. Material berri horiek energia-maila optimizatuak izango dituzte, elektrizitatea ekoizteko. Material horiei bitarteko bandadun erdieroale deritze, eta egokiak izan daitezke eraginkortasun handiko zelula fotovoltaiakoak ekoizteko.

Bitarteko bandadun erdieroale horiek energia-maila osagarri bat dute beren energia-mailen egitura —banda-egitura—. Hala, besteetan aprobetxatu ezingo liratekeen eguzki-fotoiak erabiltzen dira elektrizitatea sortzeko. Beraz, eguzki-fotoi horiek guztiak aprobetxatuz gero, eguzki-energia energia elektrikoa bihurtzeko prozesuaren eraginkortasuna handituko litzateke, betiere ezaugarri horiek dituen materiala aurkituz gero. Teorian, % 63ko eraginkortasuna lortuko litzateke mota horretako zelulak erabiliz.

Material erdieroale berrien garapenera bideratutako oinarritzko ikerketa egin behar da, beraz. Material horiek egun merkatuan dauden eguzki-zelula fotovoltaiakoek baino eraginkortasun handiagoa duten zelulen oinarri izango dira.

Halaber, zelula fotovoltaiakoaren industriako oinarritzko bi produkturen hobekuntza dihardugu lanean, ikuspuntu



Siliziozko olatatan oinarritutako zelulak nagusi dira zelula fotovoltaiakoaren sektorean.

USURBILGO LANBIDE ESKOLA

esperimentalago batetik: panel fotovoltaiakoak biltzen dituen beira eta kapsuletan sartzeko erabiltzen den binilo etileno azetato kopolimeroa (EVA). Lan hori guztia beiraren sektoreko enpresa garrantzitsu batekin eta EVaren Europako ekoizle eta banatzaile den enpresa nagusiarekin elkarlanean egiten dugu. Gainera, lan zientifikoa hainbat unibertsitatearekin etengabeko elkarlanean egiten dugu.

“material erdieroale berriak garatu nahi ditugu, eraginkortasun handiko zelula fotovoltaiakoak ekoizteko”

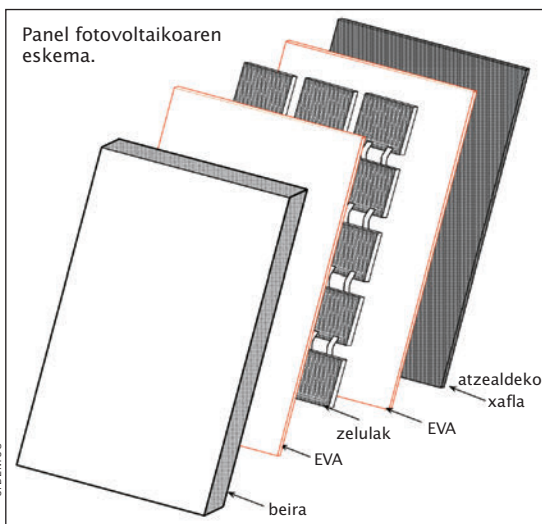
Helburua da beirari eta EVari hainbat printzipio aktibo gehitzea, zelulak erraziazio erasotzailearen aurrean duen erantzuna hobetzeko. Horretarako, material optimoen oinarritzko ikerketa egiten dugu hainbat espektroskopia-teknika erabiliz, Kantabriako Unibertsitatearekin eta Euskal Herriko Unibertsitatearekin batera. Halaber, hainbat enpresak material horien inplementazio optimoaren azterketa eta gainerako osagaiekin (batez ere EVarekin) izan ditzaketen elkarrekintzak aztertzen ditugu. Cidemco zentro teknologikoan moduluetan txertatzen diren osagai horien portaera ikertzen eta horien eraginkortasuna neurtzen dugu.

Eguzki-argia kontzentratu nahian

Gainera, sistema berri horien portaera aztertu nahi dugu eguzki-argi kontzentratuaren eraginpean. Trantsizio elektronikoak ez-linealak dira oso, eta, ondorioz, eguzkiaren argi kontzentratua erabilita, sistema berri horien eraginkortasuna nabarmen handitu daitekeela uste dugu.

Horretarako, eguzkiaren argia kontzentratzeko sistema bat garatzen dihardugu Cidemcon. Sistema horrek beharrezko entseguak egiten lagunduko du, eta proiektu berrietarako oinarria izango da.

Proposatutako ikuspegiak hainbat abantaila ditu; besteak beste, ezaugarri egokiak dituen materiala identifikatu



ostean, zelulek gainean izaten duten beiran ezar daiteke edo zuzenean material erdieroalean txerta daiteke EVAren bitartez, material fotovoltaikoa aldatu gabe. Teknikoki, metodo hau hobe da beste hainbat metodorekin alderatuta; esaterako, silizioan akatsak txertatzearekin alderatuta. Izan ere, horrek zenbait kasutan zelularen eraginkortasunari kalte egin diezaioke. Metodoa beste hainbat zelula-motatan ere aplika daiteke (CIGS, CdTe, AsGa, eta abar), printzipio aktiboak berriz aztertuta.

Ikerketa-prozesu honen bidez, gaur egungo siliziozko zelula fotovoltaikoen eraginkortasuna handitu nahi da, gutxi gorabehera % 2-3. Horrek, noski, ondorio garrantzitsuak izango ditu Espainiako nahiz nazioarteko industria fotovoltaikoan. Eraitza horiek bai beiran eta bai EVAn integratuko lirateke modu erraz eta merkean, eta, hala,



Cidemco zentro teknologikoko energia-eraginkortasunaren sailean, eguzki-energia fotovoltaikoaren inguruko hainbat ikerketa egiten dihardute.

sistema fotovoltaikoen eraginkortasuna handitzea eta azkarrago amortizatzea lortuko litzateke. Ikerketa-proiektu honen ondorioak abiapuntu izango dira beiraren eta EVAren gara-

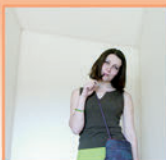
pen optimizatua egiteko, eskala handiko ekoizpenerako eta epe ertainera proiektuan parte hartzen duten enpresek produktua merkaturatu ahal izateko.



Hezkuntza gidaliburua

Guía de la Formación Euskadi 2007

Centros de formación
Formación Profesional
Universidad, Investigación
Desarrollo, Innovación
Empresa, Autoempleo...
Agencias de desarrollo local



LANDU ZURE ETORKIZUNA

GIDALIBURU ERABILGARRIA

Hezkuntza Eskaintza Ezagutzeko
Interesgarria Ikasle Guztientzat.



LEIZAOLA ELKARTEA - 94.421.30.31 telefonoa
94.443.17.06 faxa - leizaola@leizaola.org

www.hezkuntzagida.com

Negutegietatik errepideetara

Kortabitarte Egiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Nahikoa da autoa hartu eta errepidera irtetea ziztu bizian hondatzen direla ohartzeko. Egunetik egunera ibilgailu gehiago dago errepideetan eta, ondorioz, gero eta pisu handiagoa jasan behar dute errepideek. Halaber, tenperatura-aldaketa izugarriak jasan behar dituzte. Hortaz, nabarmenak dira gurpilen arrastoak, arrailak eta horrelakoak errepideetan. EHUKo Polimeroen Zientzia eta Teknologia sailean errepideetako asfaltoa hobeto ezagutzeko lanean ari dira, errepide hobeak egiteko asmoz.

ERREPIDEETAKO ZOLAKETA-LANETAN ERA-BILTZEN DEN ASFALTOA harrobietatik eratorritako mineral-agregakinen eta asfalto-betunaren arteko nahastea da. Asfalto-betuna petroliotik lortzen da, eta produktu horrek biltzen du, hain zuzen ere, harria material erdisolido/erdilikido batez. Halaber, asfalto-betunak ematen dizkio errepideari propietate mekanikoak edo biskoelastikoak, eta ez harriak. Asfalto-betunak propietate egokiak izan behar ditu harria ongi bildu eta amalgama dezan.



E. CARTON

Hala ere, errepideen osagai nagusia harria da; asfalto-betuna oso portzentaje txikian erabiltzen da.

Errepideen propietate mekanikoak hobetzeko hainbat polimero gehitzen zaizkio asfalto-betunari. Polimero horiek birjinak nahiz birziklatuak izan daitezke. Polimeroa gehitzean, besteak beste asfalto-betunak tenperatura-aldaketa horien aurrean duen erantzuna hobetzen da. Hala, ez da arrailik agertzen asfaltoan tenperatura baxuetan, eta pisu handiko ibilgailuen trafikoak ez du ildo edo ildaskarik sortzen tenperatura altuetan. Dena den, ezinbestekoa da asfalto-betuna eta polimeroa egoki nahastea. Nahaste horrek

egonkorra izan behar du, asfalto-betuna eta polimeroa fasetan bereiz ez daitezen, biltegian gordeta edukitzen denean.

Negutegietako plastikoak

Hainbat polimero erabil daitezke asfalto-betunekin nahasteko, eta horietako bat negutegietako plastikoak dira. Negutegietako plastiko horiek birziklatu eta hainbat aplikazio dituzte; besteak beste, zabor-poltsak egiteko erabiltzen dira. Polimero horiek, ordea, ezin dira erabili berriro ere negutegietako plastikoak egiteko, erabileran eta birziklapenean ezaugarri mekanikoak galtzen baitituzte.



Proiektua

Proiektuaren laburpena

Negutegietan erabiltzen diren plastikoak birziklatu eta errepideak hobetzeko nola erabil daitezkeen erakusten da proiektu honetan. Bereziki, plastiko horien eta errepideetan erabili ohi diren asfalto-betunen arteko nahaskortasuna ikertzen da. Horretan oinarrituz, lortutako nahasteen ezaugarri biskoelastikoak aztertzen dira. Izan ere, ezaugarri horiek zerikusi zuzena dute errepideek jasaten dituzten kalteekin.

Zuzendaria

Antxon Santamaria.

Lantaldea

A. Santamaria, M.E. Muñoz, O. González eta G. Goikoetxeandia.

Saila

Polimeroen Zientzia eta Teknologia.

Fakultatea

Donostiako Kimika Fakultatea.

Finantziak

Hezkuntza eta Zientzia Ministerioa, Intek eta Kanpezuko Asfaltos Naturales enpresa.

Lantaldearen web gunea:

www.sc.ehu.es/polymer



Taldea



Ezkerretik hasita, Antxon Santamaria, Oscar González eta Maria Eugenia Muñoz.

I. KORTABARTTE

Horren harira, polimero horiek errepi-deak asfaltatzeko erabil daitezkeen edo ez ikusi nahi du EHuko iker-tzaile-taldeak. Horretarako, asfalto-betun komertziala birziklatutako poli-meroarekin mekanikoki nahastu dute, helize baten bidez. Hori guztia tenpe-ratura altuetan egin dute; bi mate-rialak urtuta daudela, alegia. Poli-meroa asfalto-betunarekin batera-garria bada, tamaina txikiko tanta homogeneotan barreiatzen da asfalto-betunean, eta, hala, nahaste horrek jatorrizko asfalto-betunak baino ezaug-arri biskoelastiko hobeak ditu. Hain zuzen ere, polimeroa asfalto-betunean

*“errepideen
propietate
mekanikoak
[hobetzeko, hainbat
polimero gehitzen
zaizkio asfalto-
betunari]”*

tanta txikitan eta homogeneoki barreiatzen dela ikusi dute ikertzaileek mikroskopia optikoaren laguntzarekin.

Beraz, negutegietako plastikoak errepi-deak asfaltatzeko egokiak direlakoan daude EHuko ikertzaileak. Izan ere, plastiko horiek, oro har, asfalto-betunarekin nahasten diren polimeroak dituz-tela ikusi dute ikertzaileek. Gainera, plastiko horiek abantaila nagusi bat dute: ez dago garbitu beharrik asfalto-betunarekin nahastu eta errepideetan aplikatzeko. Hau da, nahiz eta lur-hon-dakinak izan, berdin funtzionatzen dute.

Bestalde, asfalto-betunaren eta negutegietako plastikoaren arteko nahasteak berak polimero birjinekin egindako hainbat nahasteren antzeko propietate mekanikoak eta biskoelastikoak dituela ikusi dute. Alegia, bukaerako produktuari ez zaiola kalterik egiten haren ekoizpenean polimero birziklatua era-biltzematik.

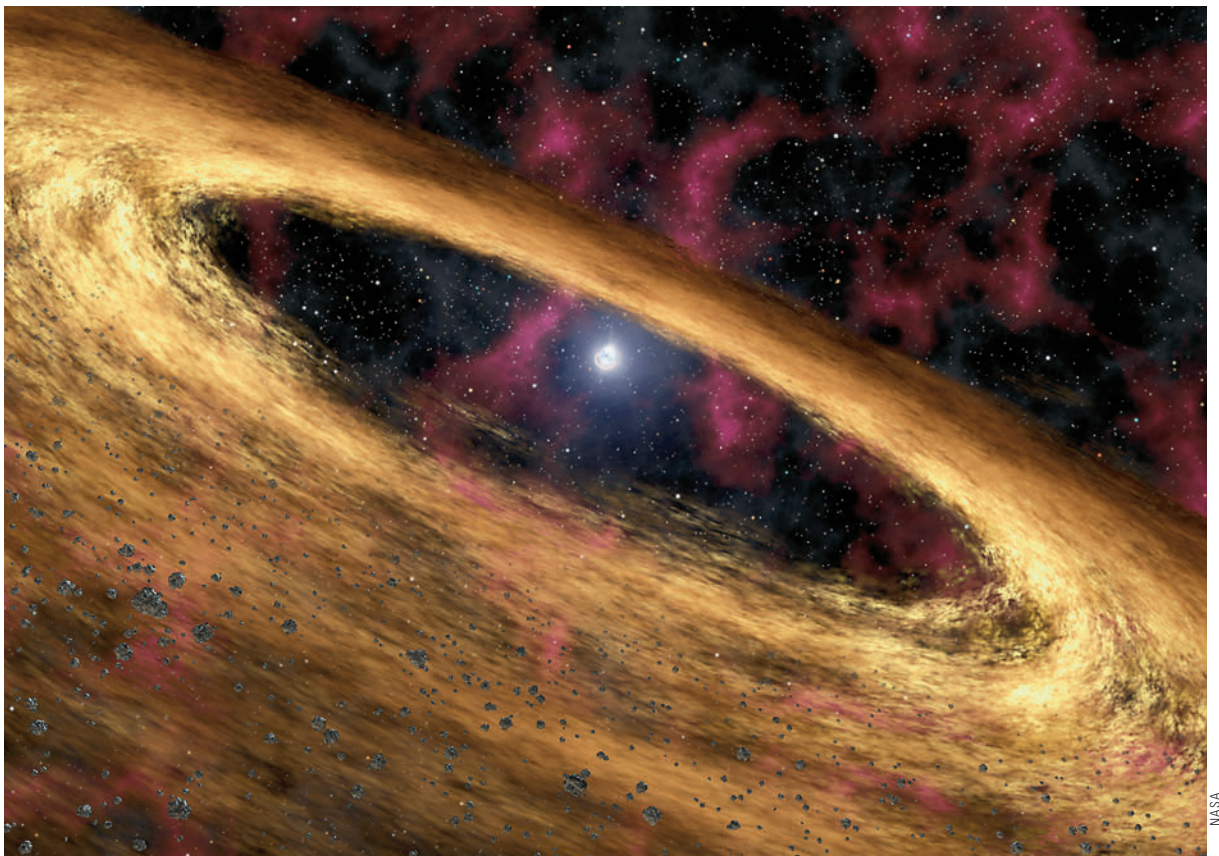
Hori guztia laborategian egin dute EHuko ikertzaileek. Ondoren, industria-eskalara zabaltzeko beharko da. Horretarako, nahaste horiek errepideetako araudiak ezartzen dituen baldintzak bete beharko dituzte. Baina, errepideak asfaltatzeko erabil badaitezke, hainbat eta hainbat tona plastikori irtenbidea emango zaio. Errepideko kilometro bakoitzeko 800 kg polimero inguru. Hor-tik atera kontuak.



Negutegietako plastiko horiek birziklatuta zabor-poltzak egiten dira, adibidez.

Kosmosarekin kontaktuan

Rementeria Argote, Nagore
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



NASA

Inor gutxi iritsi da ezagun izatera zientzia dibulgatuz. Eta gutxi horietako bat da Carl Sagan. *Cosmos* dokumental ikusgarriekin milioika etxetan sartu zen 80ko hamarkadan; edonorentzat erakargarri egin zituen izar baten jaiotza edo espezieen eboluzioa. Gaur goizeko kontua dirudi, baina abenduaren 20an hamar urte beteko dira Sagan hil zela.

Cosmos telebista-saioa 60 herrialdetako milioika lagunen etxeetara iritsi zen; besteak beste, astronomia-gaiak zituzten hizpide dokumental haietan.

DIOTENEZ, 1978AN *Viking 1* ETA *Viking 2* ESPAZIO-ONTZIAK MARTERA IRITSI ZIRENEAN, arreta gutxi jarri zuten hedabideek; ez omen zioten ia kasurik egin albisteari. Gaiarekiko interes falta horrek bultzatu omen zuen Carl Sagan *Cosmos* telebista-saioa egitera. Saio hura milioika lagunek jarraitu zuten. Lortu zuen zientziak jendearen arreta piztea.

Sagan astrofisikaria zen ikasketaz eta lanbidez, eta asko kezkatzen zuen dibulgazioak. Zientziaren eta dibulgazioaren zale amorratua zen. Hark esana da: “maiteminduta zaudenean

mundu guztiari kontatu nahi diozu; horregatik, aberrantea iruditzen zait zientzialariek zientziaz ez hitz egitea”. Argi dago uztarri berean ikusten zituela zientzia eta dibulgazioa; ez zuen bata ulertzen bestea gabe.

Zientzia dibulgateko lanean hamaika liburu, artikulua eta entsegu argitaratutakoa da Sagan. Askotan Epistemologia zuen gaia, metodo zientifikoaren defen-datzaile sutsua zen; eta, besteak beste, ezagunak egin ziren erlijioaren aurkako tesiak —funtsik gabea omen da erlijioa, fedea, zientziaren ikuspegitik—.

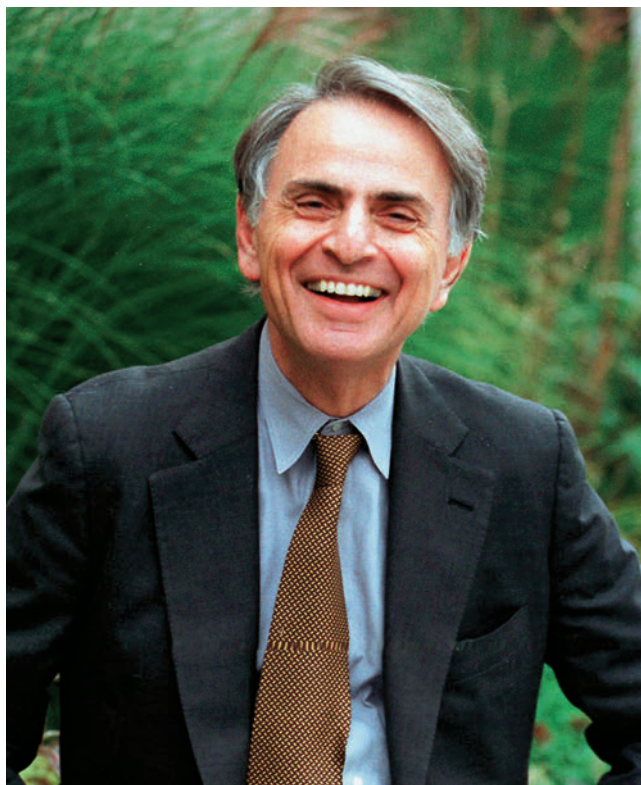
Beste askotan, zuzenean bere gaia- rekin, Astrofisikarekin, lotutako gaiak landu zituen: Artizarraren atmosfera eta berotegi-efektua, planetak oro har eta espazioko bidaia, esaterako.

Kontaktua estralurtarrekin

Horretaz gain, Saganen irudia exobiologiarekin lotuta joan zen ia bizitza osoan. Hasteko, 1966an *Bizi adimenduna Lurretik kanpora* idatzi zuen Shklovskii-rekin batera, ordurako gaiak erakartzen zuen seinale; eta, haren ondotik, gaiarekin lotutako hainbat lan idatzi zuen. Azkena *Contact* izan zen, Lurretik kanpo bizi adimenduna bilatzeko SETI proiektuari buruzkoa.

Contact fikziozko nobela bat da berez (aurrerago zinerako moldatu zuten): emakume zientzialari batek seinaleak jasotzen ditu espaziotik, hau da, kontaktuan jartzen da ustez Lurretik kanpoko bizidun inteligente batzuekin. Istorioa fikziozkoa da, beraz, baina zorroztasun handiz idatzia. Benetan gerta litekeen istorio bat kontatu nahi zuen Saganek, eta zientzia-kontuak xehetasun handiz zaindu zituen.

Esan behar da nobelaren gaia gertukoa zuela Saganek, SETI proiektuaren bul-tzatzaile handienetako bat izan baitzen. Izatez, oso gizon eszeptikoa zen, baina uste zuen bizia izateko probabilitate handia dagoela unibertso zabalean.



Carl Edward Sagan New Yorken jaio zen 1934an, eta Seattlen hil zen 1996an. Abenduaren 20an Saganen heriotzaren hamargarren urteurrena izango da.

M. OKONIEWSKI, © 1994

“Cosmos dokumental-saioekin erakutsi zuen telebista euskarri ezin hobea zela zientzia-gaietarako”

Kosmosaren handitasuna telebistan

Ideiak oso garbi zituen Saganek. Eta ideia horiek munduari ezagutarazteko euskarri arrakastatsuen telebista izan zen. *Cosmos* dokumental-saioekin erakutsi zuen telebista euskarri ezin hobea zela zientzia-gaietarako: irudiei, soinuei eta irudimenari etekina aterazien, zalantzarik gabe. Einsteinen fisikari buruz hitz egiteko, esate baterako, vespa bat hartu zuen Saganek, eta argiaren abiaduran bidaiatu zuen.

80ko hamarkadako teknologia aurreratuena erabili zuten *Cosmos* egiteko —orain ikusita, irudi haiek apur bat zaharkituta geratu dira, eta berritu egin dituzte *Cosmos*-en hamahiru saioak—. Musikarekin ere erdiz erdi asmatu zuten: orkestra handiek interpretatutako klasikoak, Vangelisen doinu ahaztezinak...

Musikak lagundu zuen, argi dago, baina *Cosmos*-en arrakastaren gakoa Saganek berak zuen. Telebistan beste inon baino hobeto islatu zuen zientziarekiko zuen pasioa, eta hedabide horrek egin zuen ospetsu erabat. 

Saganek esana

“Absence of evidence is not evidence of absence” (Ez ikusteak ez du esan nahi ez dagoenik) aforismoa Carl Saganek esana omen da. Baina beste hainbat esan gogoan izateko modukoak dira. Unibertsoaz, zientziar, erlijioaz eta inteligentziar mintzo zen maitasuna edo zirrara bezalako hitzekin. Hona hemen Saganen beste esan batzuk:

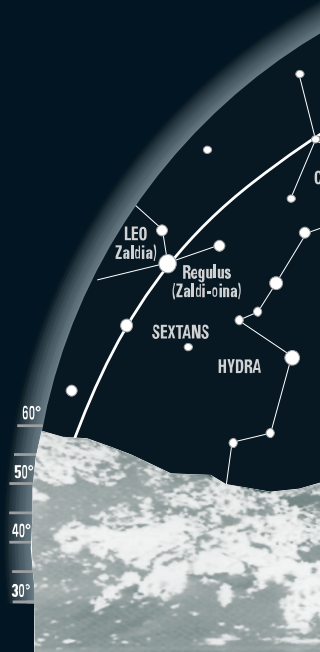
- “Kosmosa den guztia da, inoiz izan den guztia edo izango den guztia. Kosmosari azaleko begiratu bat egiteak hunkitu egiten gaitu —zirrara bizkarrean gora, eztarrian korapiloa, zorabio txiki bat, goratik erortzean bezala—. Badakigu misterio handienari gerturatzen ari gatzazkiola”
- “Kosmosak bere burua ezagutu dezan baliabidea gara”
- “Sagar-opil bat hasieratik egin nahi baduzu, lehenengo unibertsoa sortu behar duzu”
- “Azken finean, maiteminduta zaudenean mundu guztiari kontatu nahi diozu. Horregatik, aberrantea iruditzen zait zientzialariek zientziar ez hitz egitea”
- “Unibertsoan gu bakarrik egotea zinez espazioa alperrik galtzea litzateke”
- “Gizakiaren lehen bertute handia zalantza izan zen, eta lehen akats handia fedea”

Ilargiaren efemerideak

- 2** 00:27an, perigeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik txikiena).
- 3** Hilaren 3tik 4rako gauean, Taurus konstelazioko hainbat izarren ezkutazeak behatu ahal izango dira. Adibidez: Electra, 3,7ko magnitudekoa; Celeno, 5,5koa; Taigete, 4,3koa; Maia 3,9koa; eta Alcion 2,9koa.
- 5** 00:26an, Ilbetea. Urteko deklinaziorik handienekoa da; altuena ikusten dena.
- 6** Gutxieneko librazioa latitudean ($b = -6,49^\circ$).
- 8** Gehienezko librazioa longitudean ($l = 6,10^\circ$).
- 10** 11:46an, Saturnorekiko konjuntzio geozentrikoa $1^\circ 04'$ -ra.
- 12** 14:33an, Ilbehera.
15:19an, beheranzko nodora pasatuko da.
- 13** 18:52an, apogeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik handiena).

- 18** 19:24an, konjuntzio geozentrikoan Jupiterrekin.
- 19** 02:24an, konjuntzio geozentrikoan Marterekin.
- 20** 14:01ean, Ilberria.
- 26** 10:33an, goranzko nodora pasatuko da.
- 27** 14:48an, Ilgora.
- 28** 02:47an, perigeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik txikiena).

abendua							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	31			



Ekialde

Behatzeko proposamena

ILARGI BETERIK LUZEENA

Ilargia ez da beti ekliptikan bertan izaten; gerta daiteke ekliptikatik 5° -raino ere izatea, iparraldera zein hegoaldera. Ekliptikatik iparraldera denean, haren ibilbidea luzeagoa da lpar hemisferioko behatzaileentzat.

Bestalde, Ilbete zehatza egunsentia baino lehenago bada, egunsentiaren ondoren balitz baino geroxeago sartuko da Ilargia.

Hilaren 4tik 5erako gaueko Ilbetea, bi efektuak batera gertatuko dira: Ilbete zehatza 00:26an izango da, egunsentia baino hainbat ordu lehenago, eta Ilargia ekliptikatik $4,94^\circ$ iparraldera izango da.

Horren ondorioz, nabarmen lehenago aterako da hilaren 4ko ilunabarrean, eta sartu ere geroago sartuko da hilaren 5ean.

Abenduko ordutegi ofizialaz eta Donostian dagoen behatzaile batentzat, hauek lirakeke datuak:
Ilargiaren irteera: abenduaren 4an, 16:45ean.
Eguzkiaren sarrera: abenduaren 4an, 17:32an.
Eguzkiaren irteera: abenduaren 5ean, 08:25ean.
Ilargiaren sarrera: abenduaren 5ean, 09:11n.

Eguraldia lagun, Eguzkia sartu baino 47 minutu lehenagotik Eguzkia atera eta 46 minutu geroagora arte ikusi ahal izango dugu Ilargia. Goizeko ordu bata aldera, goren puntuan izango da, hegoaldeko horizontetik 74° gora.

Planetak

Ikusgaiak

Goizez, Jupiter, Merkurio eta Marte. Arratsalde, Artizarra. Gaez, Saturno.

Merkurio

Eguzkia atera baino ordu-erdi lehenago ikus daiteke hego-ekialdeko horizontean, hilaren 20ra arte. Hilaren 10ean, Jupiterrekin konjuntzioan aurkituko da. 15 h eta 18 h bitarteko igoera zuzena. -16° -tik -24° -ra bitarteko deklinazioa. Libratik Scorpiusera, Ophiuchusera eta Saggitariusera pasatuko da. $-0,7$ tik $-1,0$ raino handituko zaio magnitudea. Hilaren 10ean, Martetik oso gertu behatu ahal izango da.

Artizarra

8° -tik 15° -ra handituko zaio eguzki-elongazioa abenduan zehar. Beraz, hilaren erdialdera, ederki ikusi ahal izango da hego-mendebaldeko horizontean gainean, Eguzkia sartu eta ordu-erdia. Hilaren 31n, Eguzkia baino ordubete geroago sartuko da.

2006ko abenduaren 15eko egunsentiko zerua



Beste efemeride batzuk

- 1** Ostirala. Urteko 335. eguna. Eguerdian, 2.454.071. egun juliotarra hasiko da.
- 7** Abenduaren 7an eta 8an, gure latitudeetan, urteko ilunabarrik goiztiarrenak izango ditugu.
- 14** Geminida izar iheskorren maximoa; abenduaren 7tik 17ra izango dira aktibo. Nahiko mantsoak dira, eta oso bolido distiratsuak sor ditzakete.
- 18** Eguzkia, itxuraz, Saggitariusen sartuko da (266,42°).
- 20** Koma Berenizida izar iheskorren maximoa. Ilberriarekin batera izanik, baliteke errazago ikusi ahal izatea.
- 22** Eguzkiaren aurtengo deklinazio boreal minimoa: -23°. 00:22an, abenduko solstizioa. Ipar hemisferioan negua hasiko da. Urteko egunik laburrena. Astrologiaren arabera, Eguzkia Capricornusen sartuko da (270°).
- 25** Denboraren ekuazioa zero da.
- 30** Abenduaren 30etik urtarrilaren 9ra, urteko egunsentirik berantiarrenak izango dira.

17 h eta 19 h bitarteko igoera zuzena. -23°-tik -22°-ra bitarteko deklinazioa. Ophiuchusen hasiko du hila, eta Saggitariusera igaroko da azkar. -3,9ko magnitudea izango du.

Marte

Hilaren 10ean eta 11n Merkuriotik eta Jupiterretik oso gertu izango da, baina artean ez da begi hutsez ikusterik izango. Hilaren bukaeran, Eguzkia baino ordu eta erdi lehenago aterako da. 16 h eta 17 h bitarteko igoera zuzena. -20°-tik -23°-ra bitarteko deklinazioa. Libratik Scorpiusera eta Ophiuchusera igaroko da. Haren magnitudeak gora egingo du pixka bat, -1,6tik -1,5era. Hilaren 10ean, Merkuriotik oso gertu behatu ahal izango da. Hilaren 19an, egunsentia baino lehentxeago, Ilargi ia berritik oso gertu ikusi ahal izango da.

Jupiter

Eguzkia baino ordubete lehenago agertuko da hilaren 7an, eta bi ordutik gorako tartearekin hilaren 31n.

12°-tik 31°-ra handituko zaio elongazioa, eta 32"-ra iritsiko zaio diametro ekuatoriala. 16 h-ko igoera zuzena. -20° eta -21° bitarteko deklinazioa. Scorpiusen izango da hilaren bukaerara arte, eta Ophiuchusera pasatuko da gero. Haren magnitudeak gora egingo du pixka bat, -1,7tik -1,8ra. Hilaren 17an eta 18an, eguna argitzeaz dela, Ilbeheratik gertu ikusi ahal izango da.

Saturno

Hilaren 1ean 22:00etan agertuko da, baina, pixkanaka-pixkanaka, aurreratu egingo du irteera-ordua; hilaren 31n, 20:00etan agertuko da. Leoren buruan bertan beha daiteke. Hilaren 6an, egonkor aurkituko da, eretrogradazio-begizta hasteko. Gero eta distira handiagoa izango du, eta 0,8ra iritsiko da hilaren amaieran. 44,4"-ko itxurazko diametroa izango du orduan, eratzunak ere kontuan hartuta. 10 h-ko igoera zuzena. +14°-ko deklinazioa. Leon izango da. Haren magnitudeak gora egingo du pixka bat, 0,9tik 0,8ra.

Hilaren 9an eta 10ean, Ilbeheratik oso gertu ikusi ahal izango da. Hilaren 7an, Titan elongaziorik handienean, planetatik mendebaldera. Hilaren 15ean, Titan elongaziorik handienean, planetatik ekialdera. Hilaren 23an, Titan elongaziorik handienean, planetatik mendebaldera. Hilaren 31n, Titan elongaziorik handienean, planetatik ekialdera.

Urano

23 h-ko igoera zuzena. -08°-ko deklinazioa. Aquariusen izango da hil osoan, eta 5,9ko magnitudea izango du.

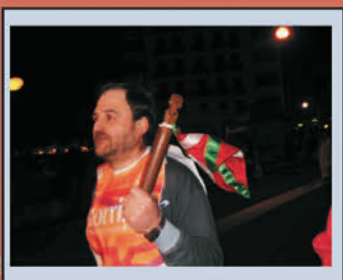
Neptuno

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

*Gehitu ordubete denbora ofiziala kalkultzeko.



Radio Indautxu
93.5 FM



Loyola 99.8 FM

Donostia
94.8 FM
1224 OM



Radio Álava 98.0 FM

Beste ahots bat Zure ahotsa

Herri irratiak

www.herri-irratia.com

info@herri-irratia.com

Tel. 943423644

Loyola Media Taldea



Zientzia eta Teknologiaren Corpusa-ren Interneteko lehen bertsioa

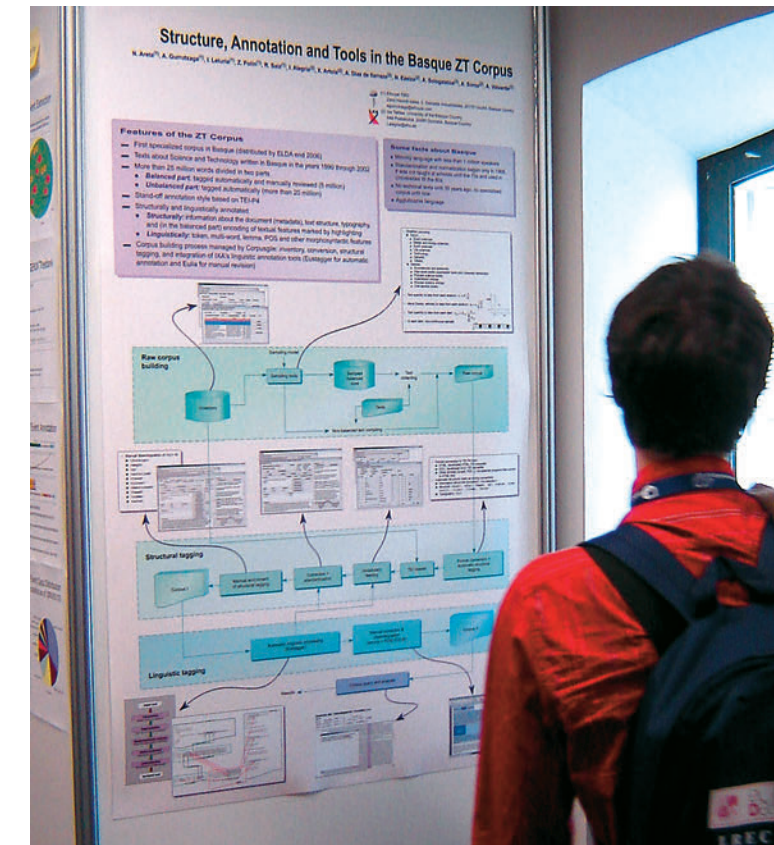
Gurrutxaga Hernaiz, Antton
Elhuyar Hizkuntza Zerbitzuak

Abenduaren 14an, EHUKo IXA Taldeak eta Elhuyar Fundazioak Zientzia eta Teknologiaren Corpusa-ren Interneteko bertsioa aurkeztuko dute. Euskarazko lehen corpus berezi edo espezializatua da. Zientzia eta teknologiaren alorreko euskarazko testuen bilduma egituratu eta etiketatua da, eta alor horietako euskararen erabilera ikertzeko baliabidea izatea du helburu nagusia.

CORPUSA ELIKATZEKO, 1990-2002 BITARTEAN argitaratutako zientzia eta teknologiaren alorreko obrak hartu dira kontuan. Corpusa eremuaren (jakintza-aloraren) eta generoaren arabera sailkatuta dago.

Corpusa etiketatuta dago, bai testuaren egiturari eta formatuari dagokionez, bai linguistikoki. Etiketatze linguistikoa egiteko, euskara automatikoki prozesatzeko teknologia aurreratua erabili da (IXA taldearen Eustagger etiketatzailea). Testuko hitz bakoitzaren lema eta kategoria/azpikategoria etiketatuta dira. Corpusaren bertsio honetan, 8 milioi hitz daude, eta horietatik, 1,6 milioi hitz eskuz berrikusi, desanbiguatu eta zuzendu dira. Corpusa XMLn etiketatuta dago, eta TEI estandarrari jarraitu diogu.

Corpusa kontsultatzeko interfaze ahaltsua antolatu dugu, eta erabiltzaileak era askotako bilaketa bakunak eta konplexuak egiteko aukera izango du,



Zientzia eta Teknologiaren Corpusaren aurkezpena hizkuntza-baliabideei buruzko LREC biltzarrean (Genoa, 2006).

horretarako parametro-multzo zabala erabiliz: lema, testu-forma, kategoria, eremua, generoa, corpus-atala (eskuz zuzendua/corpus osoa...). Emaizak bi eratakoak izan daitezke. Batetik, bilgaiaren testuinguru laburrak (KWIC) eta testuinguru hedatuak; eta, bestetik, informazio kuantitatiboa, taula eta grafikoetan emana (maiztasunak, agerkitzak, eremu edo generoaren araberrako banaketa, eta abar).

Corpusa www.ztcorpusa.net gunean egongo da kontsultagai. Horrez gain, 2007tik aurrera ELDAren baliabideen artean egongo da, ustiapen komertzialerako eskuragarri, lizentzia bidez.

Corpusaren lehen bertsio honetan sartu diren testuak formatu digitalean

jaso ditugu hainbat hornitzaileengandik, haiekin sinatutako hitzarmenei esker. Bihoazkie denei ere gure esker beroenak.

Zientzia eta Teknologiaren Corpusa proiektua Hizking21 ikerketa estrategikoko proiektuaren barnean hasi zen egiten. Hizking21 proiektuak honako laguntza hauek jaso ditu: Eusko Jaurlaritzaren Industria Sailaren Etorrek programa (2002-2004) eta Gipuzkoako Foru Aldundiaren Gipuzkoako Zientzia, Teknologia eta Berrikuntza Sarea programa (2004). Bestetik, *Zientzia eta Teknologiaren Corpusa*-k Eusko Jaurlaritzaren Kultura Sailaren 2005eko Euskara eta Teknologia Berriak programaren laguntza ere jaso du. 

jakin-mina asetzen

Ilargi-argiaren magia

Ilargiaren argitan, gauzak ez dira egunez bezala ikusten. Hasteko, ilargiak koloreak ezabatzen ditu. Egunez loreen erregina izan daitekeen arrosa gorri bat grisa ikusten da gauzez; aldez, lore zuriek distira berezia dute.

Arrosa ez ezik, beste gauza guztiak ere zuri-beltzean ikusten dira ilargiaren argitan. Baina ez da hori berezitasun bakarra. Hain zuzen ere, inguruari begira nahiko denbora emandakoan, paisaia urdinxka bihurtzen dela konturatzen da bat. Urdintze horri Purkinje efektua deitzen zaio, Purkinje izeneko zientzialari bat izan baitzen fenomenoaz azaldu zuen lehena, XIX. mendean. Purkinje efektua ondo nabaritzeko, argi artifizialetatik urruntzea da onena. Begiak iluntasunera egokitu ahala, ikuspegia urdindu egiten da.



Bestalde, ilargiaren argitan ezin da irakurri. Irakurtzeko adina argi badagoela dirudi, baina irakurtzen hasi orduko ohartuko zara hitzak desagertu egiten direla. Hori ulertzeko, lehenik eta behin, komeni da jakitea ilargiaren argia Eguzkiak zuzenean igortzen duena baino 400.000 aldiz ahulagoa dela, gutxi gorabehera. Argitasun horrekin, giza begiek ez dute egunez bezala funtzionatzen.

Erretina bi pixel-mota dituen argazki-kamera digital baten antzekoa da: konoak eta makilak. Konoei esker, koloreak eta xehetasunak ikusten dira, baina konoek argiaren intentsitatea handia denean bakarrik funtzionatzen dute. Eguzkia ezkutatzeko denean, makilek hartzen dute ikusmenaren ardura.

Makilak konoak baino mila aldiz sentikorragoak dira. Alabaina, erretinaren erdialdean, fobea zentralean, ez dago makilarik. Eta, hain justu, fobea zentrala erabiltzen du garunak irakurtzeko. Ondorioz, fobea itsu bihurtzen da gauzez. Eta erretinaren gainerako eremuen ikusmena ez da nahikoa letrak eta hitzak bereizteko.

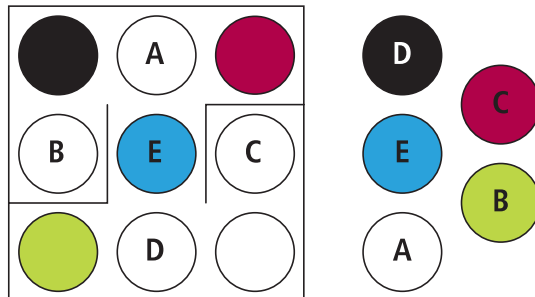
Azalpen hori, hala ere, ez da nahikoa argitzeko zergatik urdintzen den ikuspegia. Hortaz, oraindik ez da erabat argitu ilargi-argiaren misterioa.

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.

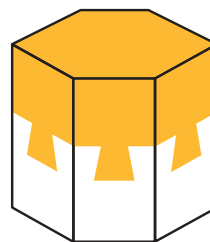
Nahaste-borrastea P. Angulo

31. Kanpoko diskoak dagozkien kutxako letren gainean jarri eta gero, mugitu dagozkien koloretako diskoetara, altxatu gabe eta beste diskoen gainetik jauzi egin gabe, ezta hesien gainetik ere.



32. Ama laguna bisitatzera joan zen. Lehenengo zatia bizikletaz egin zuen, 12 km orduko abiaduran; zulatu eta gero, oinez egin zituen 2 kilometro, ordu erdian; gero, orga batean eraman zuten lagunaren etxeraino, orduko 8 km-ko abiaduran. Guztira ordu eta erdi eman zuen bide osoa egiteko. Zenbat kilometro egin zituen?

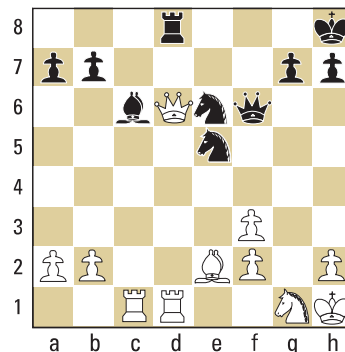
33. Nola irekiko duzu kutxa hau?



Xake-ariketa M. Zubia

Zurien txanda da, eta irabazi egingo dute

Sergei Kasparov eta Patrice Torresen arteko partidaren (2006), badirudi beltzak nagusitzen ari direla, baina zuriek, jokaldi ezagun eta zorrotz bat eginda, borroka irabazteko modua aurkitu zuten. Nola?



emaitzak

Notazioa:
P (peioa)
G (gazeleua)
Z (zalduna)
A (alfila)
D (dama)
E (erregoa)
ii (jokaldi erabakitzailea)
= pieza-trukea, peioa
x jan
(xake matea)
+ (xakea)
! (jokaldi erabakitzailea)

Xake-ariketa
1.Dx66 Dx66 2.Gx48+ (1:0), hurrengoan matea baita.
Guillermo Roa Zubia
gertatzen diren hondekinek erradiazioa igortzen dutelako.
Energia asko. Zorritzairez, metodo hori ariskutsua da.
Atomaren nukleoa puskatuta energia jortzen da.

Kontrapasa E. Arrojeria

Guillermo Roa Zubiaren “Erradioaktibitatea tratatu nahian” izenburuko artikuluaen pasarte bat lortuko duzu kontrapasa amaitzen duzunean (*Elhuyar Zientzia eta Teknika*, 224, 2006).

- A** Aire-nabigazioa aztertzen duen zientzia.
- B** Argiaren sentikorra den begi barneko geruza.
- C** Arrek eta emeek komunean duten sexu-kromosoma.
- D** Dudazkoa; dudaz betea.
- E** Ehun organikoak ura galdu.
- F** Erresistentziaren ikurra.
- G** Gasen higidura aztertzen duen mekanikaren zatia.
- H** Gatz gutxi duena edo batere ez duena.
- I** Giltzurrunen gainean dauden guruinek jariatutako hormona.
- J** Gizakiak erabiltzen dituen tresna, makina, prozedura eta metodo teknikoaren multzoa; horien garapenari buruzko azterketa edo ezagutza.
- K** Guztiz urrun dauden astroak ikustea eta haiei argazkia egitea ahalbidetzen duen tresna optikoa.
- L** Izaera bereko osagaiak dituen.
- M** Kolore gorri argia.
- N** Lehoiaren eta beste zenbait animaliaren oihu ozena.
- Ñ** Lurraren barne-indarrek eragindako deformazioak (tolesturak, failak, etab.) aztertzen dituen geologiaren adarra.
- O** Potasioaren ikurra.
- P** Ubide txikia.
- Q** Zenbaki atomikoaren ikurra, bitan.
- R** Zenbaki hamartarren multzoaren ikurra.
- S** Zuhaitz eta zuhaisken enbor, adar eta sustraiak osatzen dituen gai gogorra.
- T** Zurginaren lanbidea eta jarduera.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
G	E	L	G	J	A	B	K	P		Ñ	T
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
O	K	A	L	E		K	S	D	Ñ	H	K
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
E	P	M		G	J	Ñ	A	H	T	I	
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
J	A	B	Ñ	T	I	G		E	J		E
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
A	B	G	L	J	I		A	E	Ñ	M	
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
S	J	M	G	B	C	Ñ	N	F	H	O	
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
L	K	E	G	D	Ñ		E	K	T	B	
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
M	N	I	E	K	J	A	T	M	D	I	
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
G	T		J	L	P	A	G	Ñ	H	P	B
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
	D	A	S	P	I		L	K	T	E	B
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
A	Ñ	J	P	G		J	E	P	D	I	K
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
G	T	I	N	A		G	T	L	M	D	Q
145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156
B	L		R	D	J	L	I	E	K	N	

- A. 6 15 32 38 49 56 91 103 111 121 137
- B. 145 7 39 50 65 83 108 120
- C. 66
- D. 77 94 110 130 143 21 149
- E. 45 48 57 80 88 119 128 153 2 17 75 25
- F. 69
- G. 1 29 51 76 97 64 43 104 4 139 125 133
- H. 33 70 106 23
- I. 35 131 87 42 30 54 152 135 114 95
- J. 150 127 90 123 5 37 62 100 53 46
- K. 24 8 14 74 89 154 117 19 132 81
- L. 116 3 73 16 52 101 146 151 141
- M. 85 63 142 59 93 27
- N. 136 68 86 155
- Ñ. 40 31 58 105 78 11 122 22 67
- O. 13
- P. 124 129 201 107 26 113 6
- Q. 144 71
- R. 148
- S. 61 20 112
- T. 41 12 82 140 34 118 92 134 98

32. Arnak 12 km egín zituen.

↓ mugitu bat gora; ↑ bere lekuan dago.
 → mugitu bat ezkerre; ↓ mugitu bat behera;
 Ikurren esanahia: → mugitu bat eskuinera;
 B → ↑, D → ↓, E → →, I → ↓, A → ↑;
 B → ↓, D → →, E → ↓, A → ↑;
 A → ↓, C → ↑, E → →, A → ↓, E → ↓;
 A → ↓, D → →, E → ↑, A → ↓, E → ↓;
 A → ↓, D → →, E → ↑, A → ↓, E → ↓;

33. Irakidura ez da oinarrien paraleloa; goiko zatia atzera eta gora mugitu behar da.



Nahaste-borrastea

hurrengo zenbakian

Argi bihurria

Aurrera, beti aurrera; argi-izpiek, ez badute oztoporik aurkitzen, aurrera egiten dute lerro zuzen batean. Atzera egiteko, ispilu batekin egin behar dute topo, hau da, islatu egin behar dira. Baina oztopo garden batean, izpiek aurrera jarraitzen dute; norabidea aldatuta, baina aurrera. Orain arte, behintzat, hala izan da. Dena dela, material berri batzuetan, argia bihurtu egiten da, eta atzera egiten du islatu gabe.



ARTXI BOKOA

Hirigintza jasangarria



A. GALARRAGA

Badirudi *jasangarria* modako etiketa dela, edozein izenen ondoan agertzen baita azken bolada honetan: garapen jasangarria, turismo jasangarria... Ez alferrik, ordea. Izan ere, izenondo horrek hauxe esan nahi du: "Gaurko eta etorkizuneko belaunaldiak behar dituzten baliabide naturalak agortzeko arriskuan jartzen ez dituen". Eta hori da hirigintza jasangarriaren helburua. Ez da erraza baina.

Urtarrilean zure eskuetan!

umore grafikoa



zientziaren
ELHUYAR
komunikazioa

Argitaratzailea:

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

Zuzendaria: Eider Carton
eider@elhuyar.com

Zientzia-arduraduna: Guillermo Roa
willy@elhuyar.com

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

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

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

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

Jatorrizko diseinua: BLANCO soluzio grafikoak

Azalaren diseinua: Publis

Azaleko argazkia: Publis

Diseinua eta maketa: Virginia Larrarte

Inprimatzailea: mccgraphics Danona

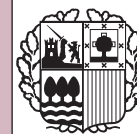
Banaketa: Guinea-Simo. Bilbo; Zabaltzen. Donostia;
Badiolan Difusion, S.L. Irun; Distribuidora Gorbea. Gasteiz.

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

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

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

Aldizkariari diruz lagundu dioten erakundeak:



**EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO**

KULTURA SAILA



Gipuzkoako Foru Aldundia



kutxa

Aldizkariari diruz lagundu dioten enpresak:
mccgraphics Danona Koop. Elk.; ORONA Koop. Elk.;
ALECOP Koop. Elk.; IKERLAN Koop. Elk.;
FAGOR Koop. Elk.; GOIZPER Koop. Elk.;
LAGUN ARO Servicios Koop. Elk.;
LAN MOBEL Koop. Elk.; KIDE Koop. Elk.

EUSKAL KULTURA SUSTATZEKO
PROIEKTU GARRANTZITSU BATEKO
PARTAIDEA IZATEAZ GAIN,

ELHUYAR FUNDAZIOKO BAZKIDE EGITEAK ABANTAILA ASKO DITU:




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

Doan



Doan



MUSEO • ZUMALAKARREGI • MUSEOA
% 20ko desk.



Doan



· Altzuste Zeanuri (Bizkaia)
· Mitarte Garai Aretxabaleta (Gipuzkoa)
· Ekoigoa Aizarnazabal (Gipuzkoa)
· Bentazar Elosu (Araba)
gau 1 % 5eko desk.
2 gautik aurrera % 10eko desk.



% 10eko desk.

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



Tarifa murriztua



antolatutako ikastaroetan
% 10eko desk.



MUSEO • IGARTUBEITI • MUSEOA
% 20ko desk.



% 15eko desk.



Tarifa murriztua

ABANTAILA GEHIAGO BIDEAN

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

Durangoko azokan salgai



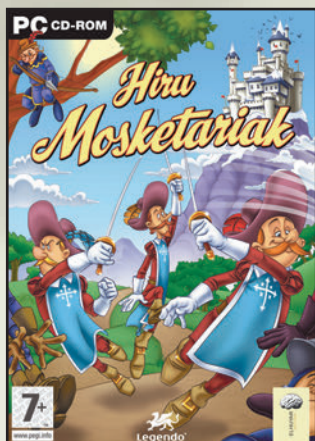
Elhuyar Hiztegia

euskara - gaztelania
castellano - vasco

3. argitalpen berritua

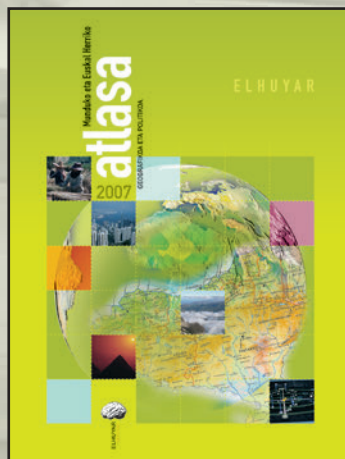
44 €

CD-ROMa ere salgai



Hiru Mosketariak (7 urtetik aurrera)

CD-ROM bideojokoa
24,95 €



Munduko eta Euskal Herriko Atlasa

geografikoa eta politikoa

Elhuyar atlasa
20,50 €

Eguzki-sistemaren horma-irudia

(98 x 30 cm); 6 €

