



- Elkarrizketa: Iciar Astiasaran, Nafarroako Unibertsitateko Farmazia Fakultateko dekanoa 16
- ...eta plaka-tektonika hasi zen 20
- Depresioaren hondora 24
- Antxoa gazteen bila 30

Ez ibili korrika 32

- Sistema espazialen aro berria topografian eta geodesian 37
- Abere-hazkuntzaren itzala ingurumenean 42
- Ona, ederra, merkea... eta askea: software librea 47
- Landare-olioen indarra, oraingoan bai? 52

EUSKAL KULTURA SUSTATZEKO
PROIEKTU GARRANTZITSU BATEKO
PARTAIDEA IZATEAZ GAIN,

ELHUYAR FUNDAZIOKO BAZKIDE EGITEAK ABANTAILA ASKO DITU:




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

Doan



Doan



MUSEO • ZUMALAKARREGI • MUSEO
% 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 • MUSEO
% 20ko desk.



% 15eko desk.



Tarifa murriztua

ABANTAILA GEHIAGO BIDEAN

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

Depresioa, ezezagun hori

Depresioa da buruko gaitzik ohikoena, Munduko Osasun Erakundearen arabera. Atsekabe horrek jotako milioika lagun dagoela badakigu gaur egun, baina due-la gutxi arte gaixotasuna zenik ere ez zekiten: Kattalin neska ‘malenkoniatsua’ zen, eta Jose Mari aitona ‘tristeia’. Ari-maren gaitz bat zen, eta izaeraren parte ere bai, neurri batean. Bada, depresio hitza agertu orduko, tristuraren sinoni-motzat hartu zuten, eta, hala, Mari Kar-meni “depresioa sartzen zaio zenbat lan daukan egiteko gogoratzen duen bakoit-zean”.

Depresioa hori baino kontu larriagoa da, ordea. Larriagoa eta konplikatuagoa, gainera. Izan ere, depresioa sindrome bat da, sintoma-multzo bat, alegia, eta gaixo guztiek ez dituzte sintoma berak. Oro har, aldarte tristeia eta kemen falta izaten dute, gehienek lo egiteko arazoak izaten dituzte, batzuek pisua galtzen dute, beste batzuk errudun sentitzen dira eta, kasurik larrienetan, bere bu-ruaz beste egiteko burutazioak izaten dituzte (suizidio gehienak depresioak bultzatutakoak omen dira).

Munduko Osasun Erakundea bereziki arduratuta dago suizidioarekin; izan ere, ez omen da beti diagnostiko zuzena egi-ten lehenengo arretan, hau da, gaixoa etxeko medikuarengana joandakoan. Eta lehenengo arreta hori erabakigarria omen da suizidioak saihesteko.

Dena dela, gaixo bakoitza mundu bat denez, batzuetan ez da erraza izaten diagnosia egitea. Eta tratamendurekin asmatzea ere ez. Izan ere, gaixo gehie-nentzat ohiko tratamenduak eragin-korrak dira, baina ez guztientzat. Zerga-tik? Bada, hortxe dago koska. Ez dakite zergatik.

Kontua da depresioa oraindik gaixotasun ezezaguna dela; depresioaren oinarri fisiologikoa ez da behar bezala eza-gutzen, eta, ondorioz, ez dago oinarri-za zuzentzen den tratamendurik. Hala ere, ahaleginik ez da falta, eta depresioa da munduan gehien ikertzen den buruko gaitza. Dirudenez, beste arlo askotan bezala, kasu honetan ere oinarritzko iker-ketaren bidetik etorriko dira aurrera-penak.



Ez ibili korrika

Roa Zubia, G.

2 Flasha

4 Berriak labur

56 Jakintza hedatuz

Salmonella detektatu
24 orduan

Kortabitarte Egiguren, I.

58 Efemerideak astronomia

Minguez, J.

Aranzadi Zientzi Elkartea

61 Elhuyarren berriak

62 Jakin-mina asetzen

62 Denbora-pasa

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

64 Umore grafikoa

Fano, D.

Iciar Astiasaran:

“Elikagaien inguruan, inoiz ez da egon gaur adinako segurtasunik”

16

Kortabitarte Egiguren, I.

... eta plaka-tektonika hasi zen

20

Etxebeste Aduriz, E.

Depresioaren hondora

24

Rementeria Argote, N.

Antxoa gazteen bila

30

Etxebeste Aduriz, E.

Sistema espazialen aro berria
topografian eta geodesian

37

Elgezabal Otsoa De Txintxetru, A.; Bastarrika Eizagirre, A.;
Artano Perez, K.

Abere-hazkuntzaren itzala
ingurumenean

42

Galarra Aiestaran, A.

Ona, ederra, merkea... eta askea:
software libre

47

Asurmendi Sainz, J.

Landare-olioen indarra,
oraingoan bai?

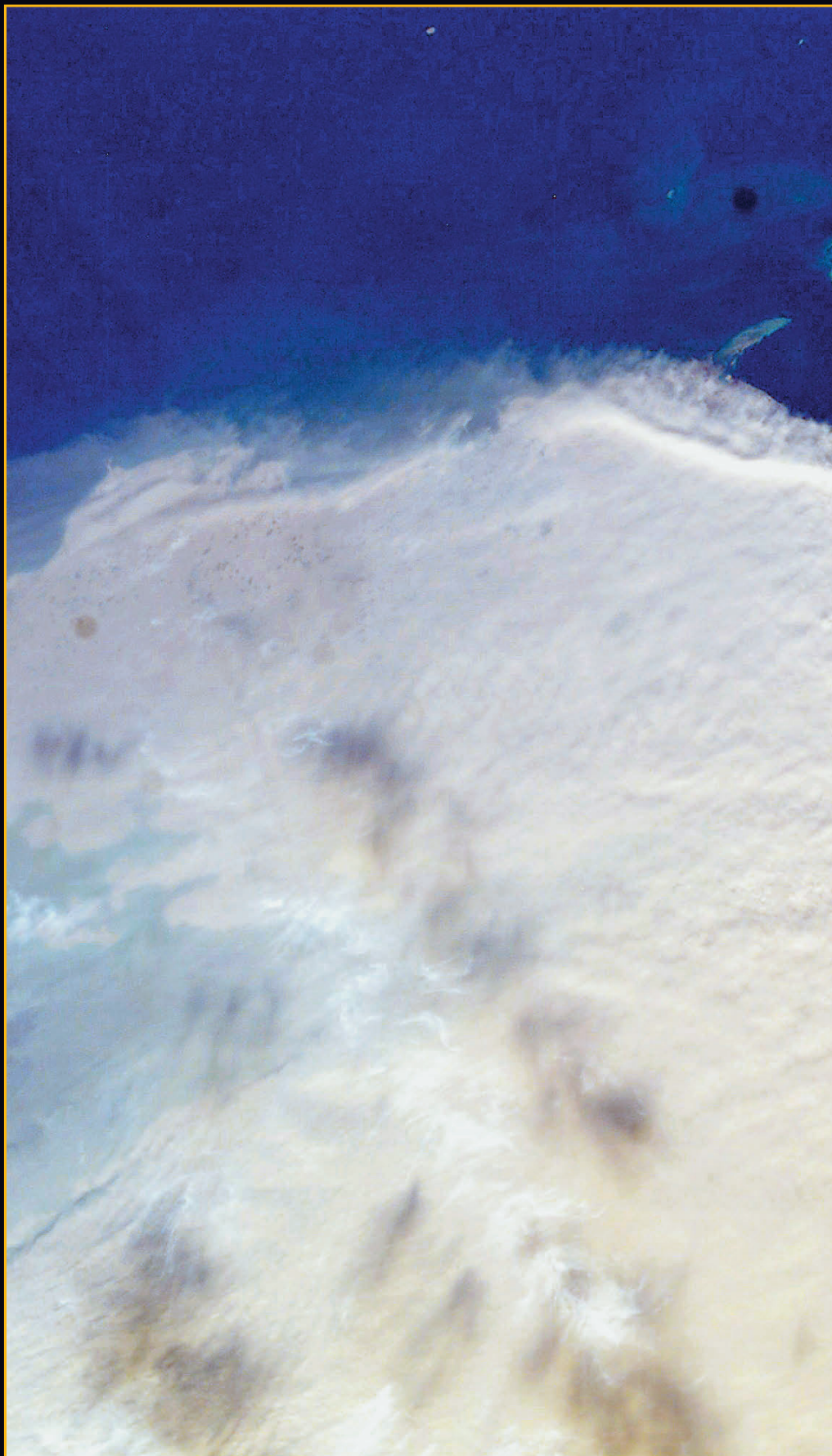
52

Etxebeste Aduriz, E.

Harea, bizi-bizi

Ondoko hori Persiako golkoa da, eta ezker-eskuin bizi-bizi mugitzen ari den hori harea-ekaitz erraldoi bat: Qatartik Arabiar Emirerri Batuetara doa.

2004ko otsailaren 14an Nazioarteko Espazio Estaziotik hartutako argazkia da. Egun hartan, kondizio meteorologikoez ekaitzak eragin zituzten inguru hartan, eta ISSko astronautek ikuskizun ederraz gozatu ahal izan zuten, hondar-ale bat bera ere irentsi gabe.





NASA ISS008-E-16355

▼ flasha

Komodoko dragoikumeak, aitareen beharrik gabe

ARRAK ERNALDU GABEKO KOMODOKO DRAGOIAK jaio dira Erresuma Batuko bi zoologikotan, Chesterren eta Londresen. Eta, hain zuzen ere, gatibutzaren ondorioa dela uste dute adituek, beste espezie batzuek ere erabiltzen baitute emaltzeko era hori isolamendu-egoeran.



I. STEPHEN

Partenogenesisia izeneko ugalketa gertatu da, eta dragoi-kumeak ez dira amaren klonak. Emalketarik egon ez denez, obuluaren material genetikoari ez zaio espermatozoidearena gehitu, baizik eta obuluari itsatsita dagoen korpuskulu polarrarena. Hori dela eta, dragoikume guztiak arrak dira. Izan ere, gizakietan ez bezala, dragoi emeak bi sexu-kromosoma desberdin ditu (ZW), eta arrak bi berdin (ZZ). Bada, obulu bakoitzak (eta haren korpuskulu polarrak) bi kromosometako bat daramanez (Z edo W), bideragarria den konbinazio bakarra ZZ sexu-kromosomaduna da, arra, alegia.

Haririk gabeko kargagailuak

LASTER, TELEFONO MUGIKORRA KARGATZEKO, agian nahikoa izango da mahai gainean uztea. Izan ere, gailu elektronikoak haririk gabe kargatzeko modu bat proposatu dute Massachusetts-eko Teknologiaren Institutuko fisikari batzuek. Ordenagailu bidez simulatu dute iturri batetik hainbat metroko distantziara egon litekeen gailu batera energia transmititzeko teknika. Horretarako, eremu elektromagnetiko bat erabiltzea proposatzen dute.

Erradiazio elektromagnetikoa gailuak kargatzeko erabil badaiteke ere, egungo teknologiak ez dira eraginkorrak, eta arriskutsuak izan daitezke, gainera. Arazoa da, uhin elektromagnetikoak norabide guztietan hedatzen direnez, energia gehiena ingurunean galtzen dela. Ikertzaileek proposatutako metodoak eremu elektromagnetiko bat erabiliko luke energia bideratzeko. Energia gailura transferituko litzateke, gailuaren antenak eta igorgailuak erresonantzia-frekuentzia bera izango bailukete. Eta, aitzitik, inguruko objektuek ez lukete energiarik xurgatuko, ez bailukete erresonantziarik izango frekuentzia horretan. Gainera, gailuak xurgatuko ez lukeen energiaren zatirik handiena igorgailuak berak xurgatuko luke.



SIEMENS

Esnea edateko gaitasunaren eboluzioa, geneetan

HELDU ASKO EZ DIRA LAKTOSA DIGERITZEKO GAI, eta, beraz, esneak kalte egiten die. Beste batzuentzat, aldiz, esnea oinarritzkoa da elikaduran, adibidez, Europa iparraldeko herrietan. 2002an egindako azterketa genetiko batean, frogatu zuten hango biztanleek mutazio bat dutela laktasa entzima kodetzen duen genean, eta horri esker direla laktosa digeritzeko gai.

Hala ere, esnea edaten duten beste populazio batzuek, Afrikako herri ganaduzaleek esaterako, ez dute mutazio



X. ITURRIA

hori. Misterioa argitzeko, Marylandeko Unibertsitateko ikertzaileek azterketa genetikoak egin dituzte Tanzanian, Kenyan eta Sudanen. Hala, ikusi dute beste hiru mutazioak eman dietela laktosa digeritzeko gaitasuna. Horietako bat, gainera, nahiko berria da, baina horixe da hedatuena.

Ikertzaileen esanean, kulturak genomak duen eraginaren adibide adierazgarria da esnea digeritzeko gaitasuna hainbat bidetatik lortu izana eboluzioan.

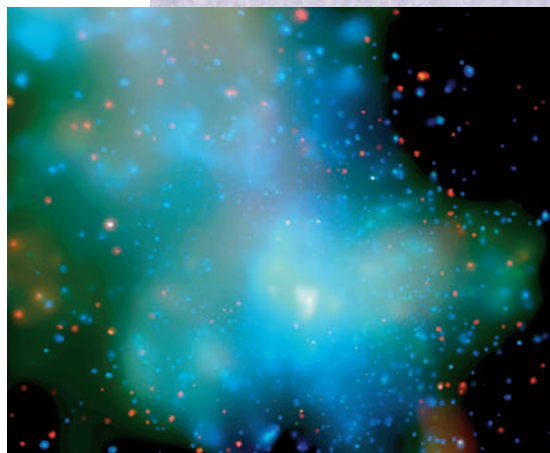
Energia ilunaren adina

BALTIMOREKO ASTRONOMO-TALDE BATEK

ZEHATZTU DU energia iluna gutxienez orain dela 9.000 milioi urtetik existitzen dela. Unibertsoak 13.700 milioi urte dituela kontuan hartuta, ia sortu zenetik dauka energia ilunaren eragina.

Big Banga gertatu zenetik, unibertsoa etengabe hedatzen ari da, gero eta azkarrago, gainera. Astronomoek ezin dute azaldu abiadura hori orain arte ezagutzen dituzten energia eta indarrekin, eta horregatik uste dute energia iluna badagoela. Esaten dutenez, energia ilunak nolabait indarra egiten du grabitatearen kontra, eta, horrela, unibertsoa azkarrago hedatzea eragiten du.

Zientzialarien artean ez dago adostasunik energia ilunari dagokionez, eta ez dute bat egiten unibertsoaren hedapenaren inguruko teorietan. Batzuek, berria eman duen taldeak, besteak beste, uste dute energia iluna konstantea eta aldaezina dela. Beste batzuek, denborarekin aldatu den indarra dela, elektromagnetismoaren antzekoa. Eta beste batzuek diote grabitatea bera dela denboraren joanean aldatu dena, eta energia iluna existitu ere ez dela egiten.



NASA

Berriak
labur

BIOTEKNOLOGIA

Familia bat landare erraldoi batentzat

TAXONOMISTEK URRATS GARRANTZITSU BAT EGIN DUTE landareen sailkapenean: lore erraldoiak dituen landare bat sailkatzea lortu dute, landarea aurkitu eta berrehun urtera.

Izen zientifikoa bazuen landareak, *Rafflesia arnoldii*, eta ez da lore erraldoiak dituen landare bakarra. Hala eta guztiz ere, biologoek ez zekiten zein familiatan sailkatu behar zuten, hau da, zein beste landare diren gertuko espezieak eboluzioan.

Hori jakiteko erabiltzen diren metodoek ez dute balio izan. Alde batetik, ezin izan dute ohiko azterketa morfologikoa egin, landareak ez duelako ez zurtoinek ez hostorik. Ez du halakorik landarea bizkarroia delako eta onddo mikroskopikoaren bitartez elikatzen delako. Beste alde batetik, espezieak sailkatzeko erabiltzen den DNA-azterketak ere ez du emaitza onik eman. Normalean, kloroplastoetako DNA erabiltzen da landareak sailkatzeko, baina, bizkarroia izanda, gene horiek galdu egin ditu.



J. HOLDEN

Azkenean, mitokondrioetako DNA erabili behar izan dute biologoek landarea sailkatzeko. Lan handia izan da, beste landare askoren mitokondrioetako DNA aztertu behar izan dutelako espezieak konparatu ahal izateko; guztira ehun espezieetik gora aztertu behar izan dituzte.

Nazioarteko saria EHUko Leire Escajedo irakaslearentzat

Leire Escajedo San Epifaniok 2006ko JGPA-SIBI saria irabazi du. Bioetikaren Nazioarteko Elkarteak (SIBI) antolatzen du saria, Asturiasko Printzerriko Batzorde Nagusiaren babesarekin. Leire Escajedo Konstituzio Zuzenbideko irakasle eta Zuzenbide eta Giza Genoma Katedrako ikertzailea da, eta 'Por un avance saludable y sostenible de la Biotecnología' izeneko lanagatik jaso du saria. Saritutako lanak bioteknologiaren aurrerakuntza eta osasunaren eta ingurumenaren defentsa orekatzeko erronka aztertzen du. Hain zuzen, arlo horretan estatuak eta nazioarteko erakundeak egiten ari diren ahaleginak azaltzen ditu.

ZOOLOGIA

Arrezifeen usaina, jaiolekuaren adierazle

Koral-arrezifeetako arrainen larbak itsasoaren mende daude. Ur-lasterrek eraman egiten dituzte, batzuetan jaiolekutik urrutira. Hala ere, denborarekin, arrainak itzuli egiten dira jatorrizko arrezifera. Estatu Batuetako biologo batzuek aurkitu dute jaiolekuak duen usainari jarraituta egiten dutela itzulerako bidea arrainek. Arrezife bakoitzak berezko usaina du, eta arrainak gai dira usain horri antzemateko.

Hondakin nuklearrek edukiontzia erretzen dute

Hondakin nuklearrak milaka urtean arriskurik gabe gordetzea adituek uste zuten baino zailagoa da. Ondorio horretara iritsi dira Cambridge Unibertsitateko fisikariak, hondakinak gordetzeko erabiltzen diren materialetako batean erradiazioak duen eragina aztertuta. Ustez, kristal-egitura duten material zeramikoak dira hondakin nuklearra gordetzeko egokienak. Erradiazioari ihes egiten ez uzteko, denbora ikaragarri luzez iraun beharko lukete: plutonio-239aren kasuan, 250.000 urte. Plutonio-239ak igortzen duen alfa-erradiazioak, ordea, ikertutako materialaren egitura aldatzen du, eta uste zuten baino lehenago hondatzen dela frogatu dute.

Hiesa ikertzen lagunduko dute arratoiek

Arratoiak eta saguak erresistenteak dira hiesaren aurrean. Hori eragozpen handia da ikertzaileentzat, eta beste animalia-eredu batzuk bilatu behar izan dituzte hiesa ikertzeko. Orain, Alemaniako Heilderberg-eko Unibertsitatean, genetikoki eraldatutako arratoi bat sortu dute, hiesaren aurkako hainbat botikaren eragina probatzeko baliagarria.

○ Mutazioa, isila baina nabarmena

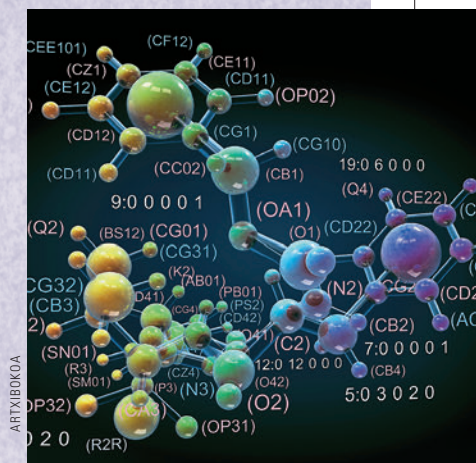
ZIENTZIALARIEK USTE ZUTENEZ,
gene batean gertatutako
mutazioak ez du eraginik,
ez badu proteinaren oinarritzko
sekuentzia aldatzen. Askotan
bezala, ordea, ustea ustela zela
ikusi dute.

Science aldizkarian argitaratutako lan batean, ikertzaileek frogatu dute mutazio isilek ere, hau da, aminoazidoen sekuentzia aldatzen ez dutenak ere, batzuetan eragina dutela, eta ez nolanahikoa, gainera.

DNAREN nukleotido bakar bat aldatzen denean, eta aldaketa horrek kodetzen duen aminoazidoan ondorioz ez duenean, mutazioa isila dela esaten da. Aminoazidoak kodetzeko hiru nukleotido behar dira.

eta horien konbinazioaren arabera erabakitzen da zer aminoazido egin. Konbinazio bat baino gehiago dago aminoazido bakoitzeko, eta, beraz, litekeena da nukleotido bat aldatzea, baina aminoazido bera sortzea. Ondorioz, proteinan ere ez dago aldaketarik, aminoazido-katea ez baita aldatu. Hori teorian.

Baina egiatan zerbait aldatzen da. Hori frogatzeko, MDR-1 genearen aldaerak aztertu dituzte ikertzaileek, eta frogatu dute aminoazido-kate berbera izanda ere eragin desberdina dutela. Dirudienez, mutanteak hiru dimentsioko egitura zertxobait desberdina du, kontuan izanda egiturak izugarrizko garrantzia duela funtzioan, horrek azaltzen du halako aldea egotea baten eta bestearen eraginen artean.

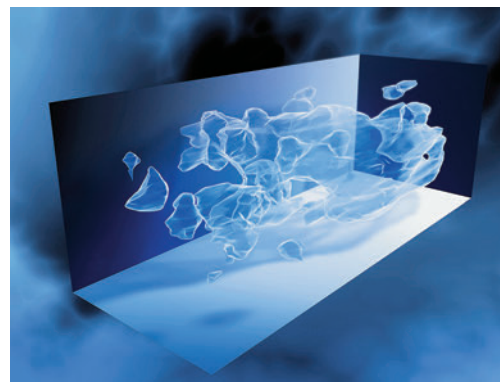


Kosmos ilunaren mapa

MATERIA ILUNAREN HIRU
DIMENTSIOKO MAPA BAT OSATU
DUTE, *Hubble* teleskopioaren
COSMOS ikerketaren
barruan. Mapa horrekin,
materia ilunaren nondik
norakoak hobeto ezagutzea
espero dute astronomoek.

Mapa hori eta eremu
ikusgaikoa gainean jarrita,
materia ilunaren eta
ikusgaiaren arteko erlazioari
begiratu diote. Eta ikusi dute, espero zuten bezala, materia ilunak sortzen dituen
egituren gainean metatzen dela materia ikusgaia. Baina ez beti, eta horrek harritu
egin ditu hainbat aditu.

Hala ere, bi mapak beti bat ez etortzea ez omen da kezkatzekoa. Astronomo batzuek uste dute neurketen errore baten ondorioa dela. Materia iluna irudikatzeko oso fin egin behar da lana, eta, oro har, maparen ertzetan zarata handiagoa da, eta errazagoa da errore sistematikoak egitea. Eta, hain zuzen ere, ertzetan gertatu da batez ere mapak bat ez etortzea.

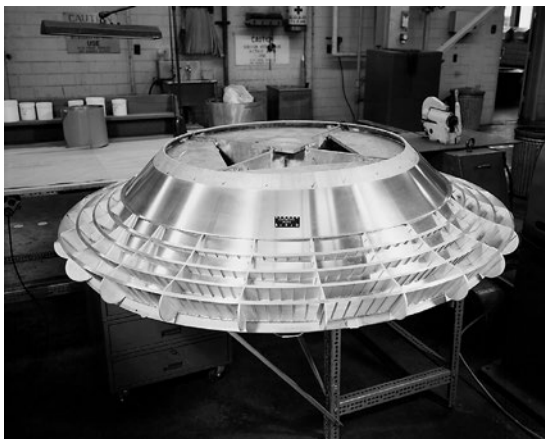


Bizia dagoenik frogatu ez, eta hilketa gertatu dela proposatu

GOGOR SAIAITZEN DIREN ARREN, oraindik ez dute frogatu Marten bizia dagoenik. Hori kontuan hartuta, deigarria da duela gutxi egin duten Amerikako Astronomia Biltzarrean bi geologok adierazitakoa, alegia, litekeena dela Viking zundek Marten topatu nahi zituzten bizidunak suntsitu izana.

Hain zuzen ere, Viking zundak 1976an iritsi ziren Marteren azalera. Han, laginak bildu eta esperimentu batzuk egin zituzten, Lurrean dauden bizidunen antzekorik ba ote zegoen jakiteko. Besteak beste, elikagaitan aberastutako ura bota zuten laginetan, bizidunik bazegoen, elikatzeo aukera izan zezan. Laginak erre ere egin zituzten, hondakin organikorik ote zegoen ikusteko.

Bi geologoek esanean, Marteren ezaugarriak aintzat hartuta, baliteke hango bizidunen zeluletan ez egotea ura bakarrik, baizik eta uraren eta hidrogeno peroxidoaren (ur oxigenatua) nahaste bat. Batetik, horrek azalduko luke zergatik dagoen substantzia oso oxidatzaile bat —ustez, hidrogeno peroxidoa— Marteren azalean. Bestetik, halako zelulek izozte-puntu baxua dute, eta ur gutxi behar



NASA/LARC

dute. Egokiak izango lirатеke, beraz, Marten bizitzeko.

Bada, juxtu, Viking misioan egin zituzten esperimentuen bidez, ikertzaileek proposatutako zelulak suntsituta geldituko lirатеke, inolako arrasto organikorik utzi gabe, gainera. Nolanahi ere, zientzialari gehienentzat hori guztia ez da oso sinesgarria.

Begietako gaixotasunak, malko-lagin batean 'ikusgai'

GAIKER-IK4 ZENTRO TEKNOLOGIKOAK eta Bilboko Oftalmologia Institutu Klinikiko Kirurgikoak (ICQO) begietako gaixotasunak erraz eta azkar diagnostikatzeko proiektu batean dihardute lanean. Malkoetan proteina-markatzaile espezifikoak detektatzeko diagnostiko-sistema bat garatu nahi dute.

Sistemak, malko-lagin batekin, gaixotasuna baden edo ez esango du. Zerrenda-itxura izango du, haurdunaldi-testen antzera; erabilerraza izango da, beraz, eta azkarra eta sinplea denez, noiznahi

erabili ahal izango da klinikan. Seinale positiboa koloreztatutako banda gisa azalduko da.

Hasiera batean, begietako bi gaixotasunen markatzaile

espezifikoak detektatuko ditu, hala nola konjuntibotxalasiarenak eta keratokonoarenak. Une hauetan, markatzaile horiek ikertzen eta balioesten

dihardute proiektuaren partaideek. Horretarako, aipatutako bi gaixotasunak dituzten gaixoen malko-laginetan markatzaileen antigorputz espezifikoak aztertzen ari dira.

Etorkizunean, 2008aren bukaeran, sistema zabalagoa garatzea espero dute proiektuaren arduradunek. Alegia, hasierako helburuetan finkatutako bi gaixotasunez gain, begietako beste hainbat gaixotasun detektatzeko gai den sistema bat lortu nahi dute.



MEC

Igo gure trenera!



Asteroko bidaia,
zientzia eta
teknologiaren
mundura.

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

**NORTEKO
FERROKARRILLA**

www.elhuyar.org/norteko_ferrokarrilla



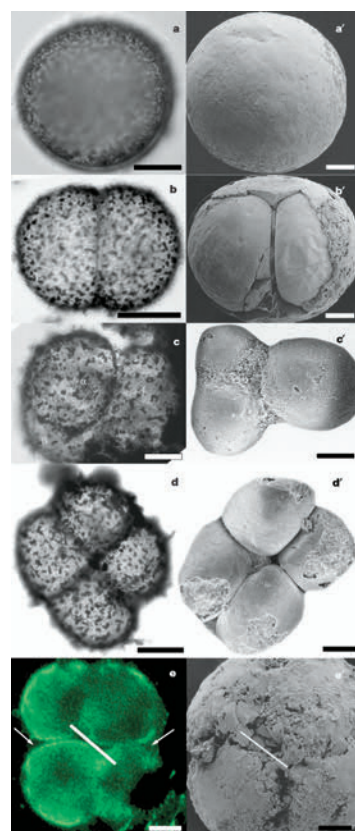
GAMESAren babesarekin



Enbrioia ez, bakterioa

DUELA 580 MILIOI URTEKO FOSILAK DIRA.

Txinaren hego-ekialdean aurkitu zituzten. Eta, ustez, enbrioia ziren. Baina azkeneko argitaratu duten hipotesiaren arabera, bakterioak dira, *Parapandorina* bakterio fosilak, hain zuzen ere. Aditu guztiak ez daude ziur hala denik, baina, hala ere, adierazi dute aurrerapauso bat dela.



UNIVERSITY OF SOUTHERN CALIFORNIA ETA UNIVERSITY OF GEORGIA

Kontua da hasiera batean pentsatu zutela fosilak alga berdeen kolonia bat zirela. Eta, aurrerago, 1998an, erabaki zuten ezetz, ez zirela algak, animalia baten enbrioia fosilak baizik. Itzelezko zalaparta piztu zuen albiste hark: animalien sorrera eta eboluzioa ikertzeko material baliotsua zuten eskuen artean.

Orain, ordea, uste dute animalia-enbrioia ez baizik eta bakterio erraldoi bat dela. Gorabehera horiek garbi erakusten dute zein zaila den fosil batzuk identifikatzea (erreinua zein den erabakitzea ere kostatu egin zaie).

Titanen, lakuak eta mendilerroak

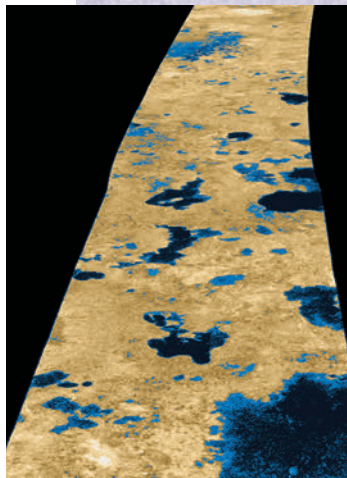
SATURNOREN TITAN SATELITEAN LAKUAK DAUDE, edo lakuen oso antzeko egitura batzuk bai, behinik behin. Izan ere, *Cassini* zundak ateratako radar-irudietan garbi ikusten dira lakuen antzeko egitura horiek. Irudiaren koloreak ez dira giza begiak han egonda ikusiko lituzkeenak: kolorearen intentsitatea islatutako radarraren arabera da; beraz, alde ilunenak (lakuei dagozkienak) radarra gehien islatzen dutenak dira.

Irudiak Titanen artikoan ateratakoak dira, eta, horietan, 75 laku zenbatu dituzte. Neurri eta egitura askotakoak dira. Batzuk hiru bat kilometrokoak dira, eta, handienak, hirurogeita hamar kilometro baino gehiagokoak.

Batzuk bete-beteta daude, eta, beste batzuek, berriz, ertzak lehorrak dituzte.

Bestalde, Titanen inoiz ikusi den mendilerro handiena bistaratu du *Cassini*-k. 150 kilometro inguru luze da eta 30 kilometro inguru zabal; eta 1.500 metro inguruko garaiera du.

Mendi horiek nola sortu ziren ez dakite, baina litekeena da Titango plaka tektonikoak bereizi ahala barruko materiala ateratzaren ondorioz sortzea, Lurrean Ozeano Atlantikoaren erdiko dortsala sortzen den antzera.



NASA/JPL

Berriak
labur

FISIKA

Higgs bosoiaren masa neurtu nahian

Fermilab (Estatu Batuetan) eta CERN (Suitza) laborategietako ikertzaileak lehian ari dira Higgs bosoiaren aurkitu nahian. Higgs bosoiaren partikula subatomikoa bat da, eta, teorikoki, horrek ematen dio masa materiari. Baina, orain arte, ez dute lortu frogatzea existitzen denik.

Orain, Fermilabeko ikertzaileek pauso bat eman dute. Tevatron partikula-azeleragailua erabili, W bosoiaren masa neurtu dute, eta, horren arabera, ondorioztatu dute Higgs bosoiarenak lehen kalkulaturakoa baino txikiagoa izan beharko lukeela.

PALEONTOLOGIA

Turiasaurus riodevensis, Europako handiena

2003ko maiatzean, Teruelgo Riodevan, sauropodo erraldoi baten hezur fosilak aurkitu zituzten paleontologoek. Duela gutxi, *Science* aldizkarian eman dute horren berri, luze eta zabal, eta Europan topaturiko dinosauro handiena dela adierazi dute: nonbait, 35 metro luze zen, eta 45 tona inguru pisatzen zuen. Espezie bereko dinosaurioek ez da aurkitu orain arte; beraz, espezie berria da, eta *Turiasaurus riodevensis* izena jarri diote. Duela 145 milioi urte bizi izan zen; lau hanka ibiltzen zen, lepo eta isats luzeak zituen, eta belarjalea zen.

Bide batez, hilekorik gabe

ESTATU BATUETAKO FARMAZIA-KONPAINIA BAT pilula antisorgailu berri bat probatzen ari da. Lybrel izena du, eta orain bukatu dute proba klinikoen III. fasea. Ohiko pilula antisorgailuekin alderatuta, nabarmentzekoa da Lybrel egunero hartu behar dela.

Pilula antisorgailuak normalean 21 egunez hartzen dira, eta gero astebeteko tartea uzten da hartu gabe. Tarte horretan, emakumeak hilekoa izaten du. Dena dela, hileko hori ez da pilula hartzen ez denean bezalakoa; odol-isuria dago, baina aurretik ez da obulaziorik egon.

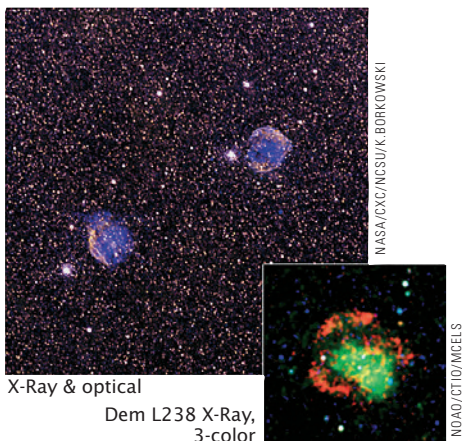
Dirudienek, gero eta sendagile gehiagok uste du odol-isuri horrek eragozpenak besterik ez duela ekartzen, eta, beraz, onena saihestea dela. Eta horixe lortzen da Lybrel pilulari esker: jarraian hartzen denez, emakumeek ez dute hilekorik izaten. Gainera, hilekoarekin batera emakume askok izaten duten ondoeza ere desagertu egiten da. Hori da, nonbait, pilula horren abantaila nagusia.



Farmazia-konpainiaren arabera, ohiko pilula bezain eraginkorra da, baina badu albo-ondorio aipagarri bat: proba klinikokoan parte hartu dutenen % 40k hilekoa izan dute ezustean. Bestetik, aipatzekoa da, proba berez urtebetekoa bazen ere, parte-hartzaileen % 60k pilula hartzeari utzi egin ziola urtea bete baino lehen.

Gazterik lehertutako izarrak

X IZPIKO *CHANDRA* TELESKOPIOAREN BIDEZ, supernoba-mota berri bat aurkitu dute. Hurbileko galaxia batean, Magallanesko Hodei Handian hain zuzen, DEM L238 eta DEM L249 supernoba bikoitzaren arrastoaren irudiak jaso ditu *Chandra*-k. Horiek aztertuta, burdin atomoen kontzentrazio handia dutela ikusi dute. Hortaz, nano zurien eztearen arrastoak direla ondorioztatu dute astronomoek.



Nano zuriak Ia motako supernoben jatorria dira. Baina supernoba bikoitz hori ez da Ia motakoa, inguratzen duen gasa mota horretakoek edukitzen dutena baino dentoagoa eta distiratsuagoa baita.

Astronomoen ustez, supernoba berriaren nano zuriek ohi baino masa handiagoa zuten, eta Ia motakoek baino askoz azkarrago egin zuten ezte: 100 milioi urte bakarrik zituenean lehertu zen, eta Ia motakoak 1.000 milioi edo 1.500 milioi urte dituztenean lehertzen dira.

Dirudienez, uste zuten baino azkarrago eboluziona dezakete izarrek, eta horrek unibertsoaren sorrera aztertzeko beste aztarna bat ematen die astronomoei.

Gerra nuklearren eragina munduko kliman

INOIZ GERRA NUKLEARRIK IZANGO BALITZ, mundu osoko ingurumenak kalte handia jasango luke. Munduan pilatuta dauden arma nuklearren % 0,03 bakarrik erabilia ere, munduko klima eta ingurumena larriki aldatuko lirateke, eta aldaketak zenbait hamarkada iraungo luke.



Arma nuklearren eztearekin batera, milioika tona kedar aireratuko lirateke, eta kedar horrek mundu osoa estaliko luke hilabetez. Kedarrak gaitasun handia duenez eguzkiaren argia estaltzeko, Lurraren batez besteko tenperatura 2 °C jaitsiko litzateke. Aldaketa hori negu nuklearra esaten diote.

Horrelako klima-aldaketa zein herrialdek eragin lezakeen jakiteko azterketak behin baino gehiagotan egin dira. Orain arte uste zuten superpotentziek bakarrik zutela aldaketa hori eragiteko behar adina arma. Orain, ordea, klima-eredu aurreratuagoak erabilia, ikusi dute arma nuklearrak dituen edozein herrialdek indar nahikoa duela mundu osoko klima aldatzeko.

Arrainak, beroak itota

IPAR ITSASOAREN HEGOALDEAN *Zoarces viviparus* espezieko arrain asko hil zen uda-partean, ustez ura berotzearen ondorioz. Bada, gertaera hori ikertu dute Bremerhaven-en (Alemania), eta ikusi dute tenperatura igo ahala arrainari gero eta gehiago kostatzen zaiola amasa hartzea, eta tenperatura batetik gora hil egiten dela (25 bat gradutik gora).



Dirudienez, beroarekin arrainaren metabolismoa azkartu egiten da, oxigeno gehiago behar du (eta ur beroak oxigeno gutxiago du); eta, horretarako, bihotzak azkarrago ponpatzen du odola. Egoera muturrera iristen denean, arrainaren gorputzak ezin du jasan eta itota hiltzen da.

Ikertzaileek uste dute litekeena dela antzeko zerbait gertatzea beste espezie batzuekin ere, hau da, ohiko tenperatura-tartetik gora itota hiltzea.

Antxoen arrantzaren aurka, pinguinoen alde

ELIZABETH SKEWGAR EKOLOGOAK Patagoniako Punta Tomboko pinguinoen gaineko kezka agertu du, *Science* aldizkarian argitaratutako lan batean. Punta Tombo Valdes penintsulatik hurbil dago, eta udan Magallanesko pinguinoen kolonia handiena biltzen da han, zuhaixken artean ugaltzera. Alabaina, urte batzuk barru, pinguino-populazioa askoz ere txikiagoa izateko arriskua dagoela ohartarazi du Skewgarrek, antxoaren arrantza dela eta.

Antxo pinguinoen eta han inguruan bizi diren beste animalia askoren oinarritzko elikagaia da. Baina 2003. urtean antxoaren arrantza esperimentalta baimendu zuten handik gertu. Orain arte ez dute neurritz kanpo arrantzatu, eta, beraz, antxoaren arrantzak ez du eraginik izan pinguino-populazioan. Skewgar beldur da, ordea, etorkizunean askoz gehiago arrantzatuko dutela, eskaera etengabe hazten ari baita.

Skewgarren ustez, ingurua babesteko neurriak hartzea komeni da. Berandu izan baino lehen.



L. CANCIO

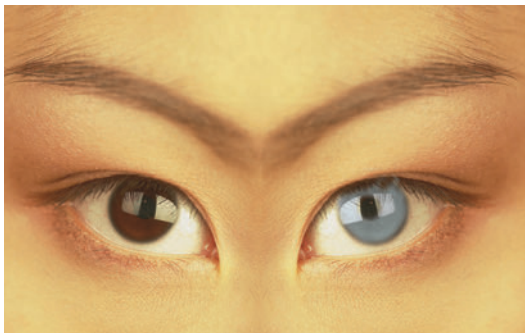
Begien kolorearen sekretu genetikoa

AUSTRALIAKO IKERTZAILE BATZUEN ARABERA, begien kolorearen sekretua geneen erregulazioan datza. Ez dago kolorea zehazten duen generik, baizik eta pigmentua sortzeko ardura duen bat. Gene hori gehiago edo gutxiago espresatuta aldatzen da begiaren kolorea; horregatik, begien kolorea genearen kontrolguneak zehazten du. Alegia, DNA molekulako baseen sekuentzia txiki batek zehazten du begien kolorea, eta sekuentzia hori ez dago genearen barruan.

Pertsona batetik bestera, sekuentzia txiki hori aldatu egiten da. Genea asko aktibatzen duen jendeak pigmentu asko sortzen du, eta begi marroiak ditu; gutxi aktibatzen duenak, ordea, pigmentu gutxi sortzen du, eta begi urdinak ditu. Begi berdeak bereziak dira: genomako beste aldaketa txiki batek eragiten du pigmentua

berdeen tonalitategia izatea, eta ez urdinena.

Pigmentuaren geneak, OCA2 izenekoak, azalean eta ilean ere eragiten du. Hain zuzen ere, genea erabat isilduta dutenak pertsona albinoak dira.



ARTXIBOKOA

ALDIZKARIAREN URTEKO ALEEN BILDUMA EGITEKO TAPAK



Bete eskaera-txartela, eta bidali gure helbidera:

✉ Elhuyar Fundazioa
Zelai Haundi, 3.
Osinalde industrialdea
20170 Usurbil (Gipuzkoa)

☎ telefono-zenbaki hauetara deitu eta Izarori eskatu:

943 36 30 40

☎ faxez eskaera egin:

943 36 31 44

edo posta elektronikoz eskatu:

📧 h. el.: izaro@elhuyar.com

ELHUYAR Fundazioa

✗ Koadernatzeko tapak nahi ditut (7 €)

Izen-deiturak

Helbidea

Hiria

tel.

PK

EHUko Medikuntza Fakultateak kirurgia-praktiketarako errealitate birtualeko simulagailu bat eskuratu du

IKASLEEK ZAIN-ZITADA PRAKTIKATZEKO aukera ematen duen errealitate birtualeko simulagailu bat jarri du EHUko Medikuntza eta Odontologiako Fakultateak. EHUko ikastegia da estatu guztian horrelako ezaugarriak dituen simulagailu bat eskuratzen lehena.

CathSim AccuTouch System simulagailuaren bidez, ikasleak zain-zitzadan aritzeko beharrezko gaitasunetatik terapia horren inguruko ezagupenetaraino treba daitezke.

Programa informatikoak hainbat gaixo erakusten dizkio ikasleari, modu oso errealista batean. Gaixo horiekin, ikasleak zain-zitzadaren protokolo

guztia egin ahaliko du. Ikasleak une oro erreminta egokia erabili beharko du, eta behar bezalako hurrenkeran; izan ere, bestela ez du jarraituko simulazioak. Horrela, ikasleak bideoan orratzaren neurri egokia aukeratu beharko du, teknika antiseptiko egokia erabili eta, ordenagailuari

konektatutako injekzio-aparatu bat erabiliz, angelu zehatz batean ziztatu beharko du zaina. Orratza sartzean, benetako gaixoekin nabaritu daitekeen erresistentziaren oso antzekoa hauteman daiteke. Orratza ez bada modu egokian sartzen, gaixo birtualak entzuteko moduan azalduko du mina.

Amaitu ostean, sistemak ariketa ebaluatzen du, ikasleak nola egin duten jakiteko, hurrengo saiakeretan puntuazioa hobetze aldera. Puntuazio horiek datu-base batean bilduta geratzen dira, irakasleak ikaslearen aurrerapena ebaluatzeko.



MIKEL MARTINEZ DE TRESPUNTES

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

Izen-deiturak _____

Helbidea _____

Herria _____ Posta-kodea _____

h. elektronikoa _____ Jaiotza-urtea _____

IFZ/ENA zk. _____ Telefonoa _____

Zergatik harpidetu zara? _____

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

Lanbidea _____

Ordaintzeko era _____

VISA-zk. _____ Epe-muga _____

Sinadura _____

Bankua edo aurrezki-kutxa _____

Kontu-korrontea/libreta _____
(20 digituak ipini, arren) Entitatea Sukurtsala K.D. Kontu-zenbakia

2007ko Euskal Herria eta Espainia: Gainerako herrietan:
harpidetza-saria 42 euro 63 euro
(11 ale)

ELHUYAR fundazioa
Zelai Haundi, 3. Osinalde Industrialdea. 20170 Usurbil (Gipuzkoa).
tel. 943 36 30 40. Faxe: 943 36 31 44.
h.el.: izaro@elhuyar.com http://www.elhuyar.org

Harpidetuz gero,

Kioskoetan baino
% 10 merkeago

Elhuyarren gainerako
produktuak
% 20 merkeago

*harpidedun partikularrentzat bakarrik



Uretan ere usaintzeko gai

SATOR SUDUR-IZARDUNA, LEHORREAN EZ EZIK, uretan ere usaintzeko gai dela ikusi berri dute. Eta zalantza zabaldu da beste ugaztun batzuek ere gaitasun hori ote duten.

Sator sudur-izardunak (*Condylura cristata*) lehorrean eta uretan ehizatzen du. Bada, ehiza bideokameraz grabatuta konturatu zen Vanderbilt Unibertsitateko (AEB) ikertzaile bat satorrak usaimena ere erabiltzen duela uretan. Grabaketa abiadura handiko kamera batekin egin zuen, eta ikusi zuen satorrak sudurzuloetatik burbuila batzuk sartu eta atera egiten zituela azkar-azkar, hamar aldiz segundoko, saguek airea usaintzean erabiltzen duten arnasaldi labur eta azkarren antzera.

Ikertzaileak hainbat proba egin zituen burbuila horiek usaina hartzen laguntzen dioten jakiteko. Eta, dirudienez, probak erraz gainditu ditu satorrak: usaimena erabil dezakeenean emaitza hobea lortzen du ehizan.



K. CATANIA

Berriak
labur

ASTRONOMIA

Flash suntsitzailea

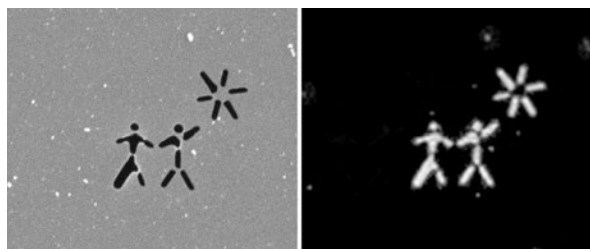
ARGAZKI-KAMERAREN BOTOIARI SAKATU, eta, irudia lortzearekin batera, argazkian ateratakoa suntsitzeak ez dirudi oso egokia izan behar duenik. Alabaina, batzuetan benetan baliagarria da. Hain zuzen ere, horren bidez, proteinen eta beste objektu oso txiki batzuen egitura ezagutzea lortu dute fisikariek.

Proteinen funtzioa duten itxuraren eta egituraren arabera da; horregatik, garrantzitsua da jakitea zer egitura duten. Horretarako, ikertzaileek normalean X izpiak erabiltzen dituzte. Aurrena, proteinak kristalizatu egiten dituzte, eta matrize batean haren kopia asko antolatzen dituzte. Kristalak X izpiak desbideratzen ditu, eta horrela sortzen den difrakzio-ereduaren bitartez jakiten dute zer egitura duen proteinak. Gaur egun, sinkrotroi izeneko partikula-azeleragailuen X izpiak erabiltzen dituzte milaka proteinaren egitura ezagutzeko.

Baina hainbat proteina ezin direnez kristalizatu, beste bide bat bilatu behar izan dute ikertzaileek. Berez, sinkrotroi ahaltsuenarekin baino mila milioika difrakzio handiagoa lortzen da proteina X izpiz lehertuta. Arazo bat dago, ordea: difrakzio-eredua berehala jaso behar da, molekulak eztanda egin baino lehen.

Orain, Henry Chapmanek eta haren taldekideek hori egitea lortu dute, molekula bat baino handiagoa den objektu batekin eta X izpiek baino uhin-luzera handiagoa duten izpien bidez. FLASH laserrak igortzen ditu izpiak, eta bereziki diseinatutako ispilu bat ere erabili dute. Difraktatutako X izpiak fotodetekttagailu

batera bideratzen ditu ispiluak. Teknika berezia eta konplexua da, baina oso baliagarria X izpiko laserra garatzeko bidean.



CHAPMAN/NATURE PHYSICS

Zulo beltz baten errotazioa neurtu dute

Lehen aldiz neurtu dute zulo beltz batek zer abiaduratan biratzen duen. Harvardeko Smithsonian zentroko astrofisikarien arabera, GRS1915 zulo beltzak 950 bira egiten ditu segundo batean. Neurketa hori ezin da zuzenean egin, zuloak gertuko materia eta erradiazio guztia irensten baititu. Hala ere, mugako distantzia batetik aurrera, —33 kilometro, kasu honetan—, materiak eta erradiazioak ihes egiten dute, oraindik zuloaren errotazioaren eraginpean. Ihes egiten duen erradiazio hori aztertuta eta zuloaren masa jakinda kalkulatu dute astrofisikariek errotazio-abiadura.

INGENIARITZA

Lehen nanokable ardazkidea

Kable ardazkideek telebista- eta irrati-seinaleak garraiatzen dituzte, kablearen diametroa txikia izanagatik, gai direlako uhin-luzera handiko uhinak garraiatzeko. Seinale optikoarekin gauza bera egin ahal izateko, Estatu Batuetako fisikari batzuek tamaina nanoskopikoko kable ardazkide bat egin dute. Elektrizitatearen lekuan argia eroango du nanokable horrek, eta, beraz, mikroskopio optikoetan eta beste hainbat tresna optikotan erabili ahal izango dute. Hori lortzeko, nanokableak kable ardazkide arruntaren egitura bera du: bi eroale-geruza isolatzaile batez banatuta. Barrualdea nanohodi bat da, kanpoaldeko geruza metalezkoa da, eta bien artekoa aluminio oxidoz eginda dago.

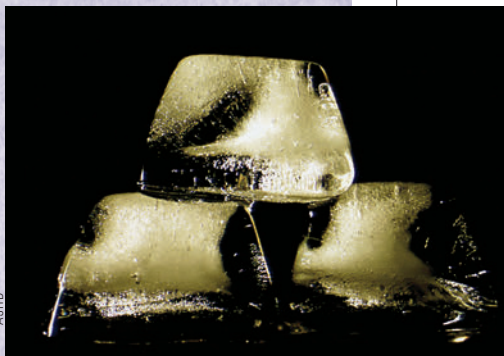
Zortzi galaxia txiki Esne Bidearen inguruko orbitan

Sloan Digital Sky Survey proiektuaren bitartez, astronomoak zehaztasun handiz ari dira espazioa aztertzen. Oraingoz, ikusgai dagoenaren bosten bat aztertu dute, eta zortzi galaxia aurkitu dituzte Esne Bidearen inguruan biraka. Galaxia txikiak dira, gehienez ehun mila izarrez osatuak (Esne Bideak berak ehun mila milioi izar ditu, gutxi gorabehera). Aurkitutako galaxia batean, Leo T izenekoan, izar asko eratzeko adinako gasa topatu dute. Besteetan, aldiz, ez. Astronomoek ez dakite zergatik diren ezberdinak.

Zuhaitz garaien bilaketa

Munduko zuhaitz garaienak Kaliforniako sekoiak dira (kostaldeko sekoiak) eta Redwood parke nazionalan daude. Ikertzaile-bikote bat zuhaitz garaienak katalogatzen jardun da. Ez da lan erraza bereiztea basoan zuhaitz garaienak zein diren, denak oso garaiak baitira, ehun metrotik gorakoak gehienak. Baina, oraindik orain, inoiz neuritutako zuhaitz garaia topatu dute; Hyperion izena jarri diote eta 115,5 metro ditu.

Izotz-mota berria



MUTURREKO KONDIZIOETAN
URAK KONPOSATU
EXOTIKOAK era
litzakeelako ustea
aspaldidanik egon da
zientzialarien baitan.
Bada, uretik abiatuz
hidrogenoa lortu eta
gordetzeko modu
berriak ikertzen ari
zirela, izotz-mota berri

bat aurkitu dute Washingongo Carnegie erakundeak. Hidrogeno eta oxigeno molekularrez osatua dagoen energia handiko solido kristalinoa da, orain arte ezagutzen ziren 17 izotz-motetatik desberdina.

Izotz hau sortzeko, ura diamantezko ingude baten bidez oso presio altuan jarri zuten eta ondoren energia altuko X izpiez bonbardatu. Ondorioz, molekulak atomotan banatu ziren eta O₂-aren eta H₂-aren konbinazio gaurdaino ezezagunean berrantolatu. Erabilitako X izpien energia-mailan ei dago gakoa, energia gehiagokoak edo gutxiagokoak erabiliz gero ez baitziratekeen emaitza honetara iritsiko. Konposatu hau eratzeko behar den energia-tartea estua da, gainera, eta hau izan liteke, hain zuzen ere, orain arte izotz-mota hau aurkitu ez izanaren arrazoiak.

Hesteetako mikroorganismoak eta gizentasuna, erlazionatuta

WASHINGTONGO UNIBERTSITATEKO IKERTZAILEEK FROGATU DUTE pertsona obesoen eta argalek hesteetako flora desberdina dutela, eta hauxe proposatu dute: flora horrek pisuan eragina duela.

Pertsona bakoitzak hesteetako berezko flora du. Bilioika bakteriok osatzen dute flora hori, eta mesedegarriak dira elikagaiak txikitzen dituztelako eta bakterio kaltegarriak aurre egiten dietelako. Bada, ikertzaileek ikusi dute pertsona obesoen eta argalek antzeko mikroorganismoak dituztela (ia denak bi taldetan sartzen dira), baina talde batekoen eta beste taldekoen proportzioa erabat desberdina dela.

Ikertzaileen ustez, litekeena da pertsona obesoen mikroorganismoak besteak baino hobeak izatea elikagaiak txikitzen. Horren ondorioz, obesoen argalek baino kilokaloria gehiago xurgatuko lituzkete. Ideia horrek eztabaida sortu du, baina horren alde egiten du beste esperimendu honek ere: sagu oso baten mikroorganismoak beste baten hesteetan sartuta, ikusi dute beste horrek ohi baino gantz gehiago metatzen duela.



MARSHALL UNIBERTSITATEA

Nolanahi ere, ikertzaileek onartu dute ikerketa gehiago egin behar direla jakiteko zein den hesteetako mikroorganismoen eta gizentasunaren arteko erlazioa.

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

Iciar Astiasaran:

“Elikagaien inguruan, inoiz ez da egon gaur adinako segurtasunik”

Kortabitarte Egiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Gaur egun, Nafarroako Unibertsitateko Farmazia Fakultateko dekanoa da. Elikadura-, dietetika- eta osasun-arloan zein elikagaien segurtasunarenean hainbat eta hainbat ikerketa egin ditu. Hain juxtu, arlo horietan egindako lanarengatik eta kalitatearengatik Urrezko Domina eman zion abenduan Gipuzkoako Foru Aldundiak.

Zertan oinarritzen da zure ikerketa?

Hogeita lau urtez hainbat zientzia-ekarpenetan eta ikerketa-lerrotan parte hartu dut, baina azken urteotan batez ere bi ikerketa-lerro nagusitan aritu naiz. Batetik, elikagaien segurtasunaren alorrean; hain justu, elikagaietan esterolen zein oxido sortzen diren aztertzen dugu, nola eta zergatik sortzen diren eta abar. Bestetik, haragiki funtzionalak garatu ditugu.

Aurrera egin aurretik, zer dira esterolen oxidoak?

Esterolak elikagaien gantzetako konposatu-talde bat dira. Horietako bat, animalia-jatorriko elikagaietan, kolesterola da. Kolesterolak hainbat funtzio fisiologiko garrantzitsu ditu, baina, aldi berean, kolesterol gehiegi izatea kaltegarria da osasunerako. Elikagai begetaletan, berriz, fitoesterolak daude. Horiek ez dute printzipioz funtzio nutritibo berezirik betetzen, baina azken urteotan arreta handia piztu dute, dituzten eragin osasungarriak direla eta.



NAFARROAKO UNIBERTSITATEA

Esterolek hainbat asegabetasun dituzte, eta erraz oxida daitezke. Oxidazio horren ondorioz, hainbat molekula sortzen dira, eta horiek arazoak eragin ditzakete segurtasunaren alorrean.

Eta, zer gertatzen da kolesterola oxidatzean? Zer ondorio ditu?

Duela 40 urte baino gehiago jakin genuen kolesterola erraz oxidatzen dela, eta, harrezkero, kolesterolaren 70 oxido

baino gehiago identifikatu dituzte; horietatik batez ere 8 agertzen dira elikagaietan, eta organismoak horien % 10-40 xurga dezake.

Azken 30 urteotan ikusi dute konposatu horiek hainbat eragin toxiko izan ditzaketela organismoan. Beharbada, garrantzitsuenetarikoa edo ezagunenetarikoa da ateroklerosi-prozesuetan eragiten dutela. Kolesterolaren oxidoek ateroma-plaka osatzen dute, eta, pixkanaka, odol-hodiak estutzen joaten dira, tronboak eta gaixotasun kardiobaskularrak dituzten gaixoetan heriotzak eragiteraino.

“hiru dira, batez ere, elikagaietako kolesterol-oxidoen eraketan parte hartzen duten faktoreak: elikagaiaren jatorria, sukaldeko prozesatzea eta biltegitratze-kondizioak”

Horregatik, ezinbestekoa da elikagaietan dauden kolesterol-oxidoen kantitatea kontrolatzea elikagaien segurtasunaren ikuspuntutik. Dena den, ez dago datu askorik elikagaietan aurki daitezkeen kolesterol-oxidoen kantitateari buruz. Izan ere, horien determinazioa ez da lan erraza, hainbat arrazoiengatik. Batetik, oso kontzentrazio txikietan, milioiko partekoetan, egoten dira. Horregatik, sentikortasun handiko metodoa behar du izan. Bestetik, polaritate antzekoa dute egitura guztiek, eta, beraz, bereizmen handiko metodo analitiko bat behar da horiek guztiak determinatzeko.

Hainbat eratarata prestatutako haragia aztertu dute.



HTTP://COMTECHE.COM



I. ZUGASTI

Abenduaren 27an jaso zituzten urrezko dominak Iciar Astiasarane, Pedro Miguel Etxenike fisikariak eta Andoni Egaña bertsolariak.

Gainera, antzeko jatorria duten beste hainbat konposatu-ekin nahasita daudenez, ezinbestekoa da konposatu horiek ongi garbitzea. Halaber, zenbait oxido ezegonkorak dira, eta, ondorioz, eraldatu eta hainbat konposatu sortzen dira. Horiek guztiek oxidoen azterketa zailtzen dute.

Zer faktorek errazten eta zailtzen dute oxido horien eraketa?

Hiru dira, batez ere, elikagaietako kolesterol-oxidoen eraketan parte hartzen duten faktoreak: elikagaiaren jatorria, elikagaiak jasaten duen industriako edo sukaldeko prozesatzea eta biltegitratzeko kondizioak.

Elikagaiaren jatorriari dagokionez, animalia-jatorriko elikagaiak behar dute izan eta badirudi zenbat eta asegabetasun handiagoa izan, hau da, zenbat eta aberatsagoa izan elikagaia gantz-azido asegabetan —bereziki poliasagabeetan—, orduan eta errazago eratzen direla oxidoak. Prozesatzeari dagokionez, besteak beste, deshidratazioak, esterilizazioak eta, bereziki, irradiazioak (nahiz eta elikagaiaren tenperatura ez handitu) produktu horien sintesia errazten dute.

Sukaldeko prestaketei dagokienez, oro har, tenperatura handitzen den teknologia guztiek kolesterolaren oxidoen kontzentrazioa areagotzea dakarte, elikagai gordinarekin alderatuta. Oxidoen areagotze hori 85 °C-an prestatutako elikagaietan ikusi dute. Horren harira, gure ikerketataldeak hainbat eratarata prestatutako haragiak eta arrinak aztertu ditu, eta ikusi du mikrouhin-labeen errazago eratzen direla kolesterol-oxidoak jakiak frijituta edo erreta baino. Mikrouhin-labeak beste berotze-mekanismo bat duelako izan liteke hori. Halaber, ikusi dugu elikagaiak gordetzeko edo biltzeko erabiltzen den hutsean ontziratze teknologiak oxido horien eraketa murrizten duela. ➔



NAFARRAKO UNIBERTSITATEA

*“elikagaietako
kolesterol-oxidoen
kantitatea oso urria da,
eta, normalean, ez da
iristen osasunerako
kaltegarri izan litezkeen
kontzentrazioetara”*

Dena den, gauza bat argi izan behar da. Nahiz eta jakin elikagaietako kolesterolaren oxidoak eratzen direla, eta, oro har, kozinatutako elikagaiak elikagai gordinek baino kolesterol-oxido gehiago dutela, ez da larritzeko moduko kontu bat. Izan ere, elikagaietako kolesterol-oxidoen kantitatea oso urria da, eta, normalean, ez da iristen osasunerako kaltegarri izan litezkeen kontzentrazioetara.

Oker ez banago, zuen ikerketa batean izozketari buruzko datu bitxi bat aurkitu duzue. Ez da hala?

Bai, hala da. Otarrainxka freskoen eta izoztuen laginak aztertzen ari ginela, ikusi genuen otarrainxka freskoetan kolesterol-oxidoen kontzentrazioak handiagoak zirela. Horrek esan nahi du oxidazioaren ikuspuntutik otarrainxka izoztuek kondizio hobeak dituztela otarrainxka freskoek baino. Egia esan, hainbat elikagai behar bezala izoztu eta gordetzen badira, produktu horien kalitatea ez da inondik inora galtzen.

Zer gertatzen da fitoesterolen kasuan?

Fitoesterolak osagai funtzionalak dira, Europako Batasuneko elikagaien legediaren ikuspuntutik. Zergatik? Hainbat ikerketak erakutsi dute konposatu horiek gai direla odoleko kolesterol-maila murrizteko, batez ere, kolesterolaren absorzioa saihesten dutelako. Datu garrantzitsua da hori. Gaur egun, kolesterol-maila altua duten pertsonen fitoesterolak edo fitoesteroletan aberatsak diren produktuak hartzea gomendatzen diete.

Baina, kolesterolarekin gertatzen den bezala, fitoesterolak ere oxidatu daitezke oxigenoaren eraginez, ezta?

Fitoesterolen oxidoen eraketa gutxiago ikertu da. Alegia, fitoesterolen oxidoen eragin toxikoak askoz gutxiago aztertu dira, kolesterol-oxidoen eraginekin alderatuta. Hainbat muga daude horiek ikertzeko. Batetik, horien odoleko kontzentrazioa txikiagoa da, eta, beraz, badirudi izan dezaketen eragin toxikoa ez dela hain esanguratsua. Bestetik, fitoesterolen oxidoen determinazioa are gehiago konplikatzeko da. Izan ere, fitoesterol ugari daude, eta horietako bakoitza oxidatzean hainbat konposatu eratzen dira. Konposatu horiek guztiek antzeko egitura dute, eta, hortaz, ez da lan erraza horiek identifikatzea eta bereiztea. Horrez gain, merkatuan ez dago fitoesterolen oxidoen patroirik. Horregatik, laborategian fitoesterolen oxidoak aztertu nahi badira, lehendabizi sintetizatu egin behar dira.



Otarrainxka freskoen eta izoztuen laginak aztertzen ari zirela, ikusi zuten otarrainxka freskoetan kolesterol-oxidoen kontzentrazioak handiagoak zirela.

HTTP://JIVANTRINIDAD.TRIPOD.COM

Fitoesteroletan aberatsa den produktu bat aztertu dugunean —esaterako, margarina—, ikusi dugu produktu hori bera fitoesterol-oxidotan ere aberatsa dela. Beraz, nahiz eta ez dakigun ezer asko horiek eragin ditzaketen efektu toxikoen inguruan, eta nahiz eta, segur aski, organismoak kolesterol-oxidoak baino askoz gutxiago absorbatzen dituen, merezi du kontuan hartzea eta kontrolatzea. Nire ustez, oraindik ere lan handia dago egiteko arlo horretan.

“haragikien gantzak kentzea ez da lan erraza, kalitate sentsoialari kalte egiten baitzaio; gantz-azido mota aldatzea eta osasungarriagoa egitea posible da, ordea”

Zure ikerketa-ibilbidearen zati handi bat haragiki gordin ondu deribatuena kalitate nutritiboa hobetzen eman duzu —txorizoarena, esaterako—. Zer emaitza lortu dituzue?

Batetik, gatz gutxiagoko hainbat haragiki garatu ditugu instalazio pilotu mailan, txorizoa esaterako. Jakina denez, gatz gehiegi jateak kalte egiten dio osasunari. Dena den, hainbat produktutan, besteak beste haragiki deribatu hauen kasuan, oso zaila da gatz kentzea. Izan ere, gatz ezinbestekoa da produktuaren egonkortasunaren ikuspuntutik, mikroorganismoen hazkuntza kontrolatzen duelako. Halaber, gatzak produktu horien bereizgarri den gazitasuna ematen dionez elikagaiari, zentzumenen ikuspuntutik garrantzitsua da oso.

Nire ustez, sodio kloruroa (gatz arrunta) partzialki ordezkatzeko lortutako formulaziorik arrakastatsuenetarikoa bat askorbatoa eta kaltzioa dituen gatz-nahastea da. Izan ere, azido askorbikoa antioxidatzailea da, eta, bestetik, kaltzioa osagai garrantzitsua da elikaduraren eta osasunaren ikuspuntutik begiratuta.



Oro har, haragikiek gantz-kantitate izugarriak dituzte.

Produktu horietan bada kontuan hartu beharreko beste alderdi bat: gantzak, hain zuzen ere. Oro har, haragikiek gantz-kantitate izugarriak dituzte; bereziki, gantz-azido aseak. Gainera, produktu horien gantza kentzea ez da lan erraza, kalitate sentsoialari kalte egiten baitzaio. Dena den, gantz-azido mota aldatzea eta osasungarriagoa egitea posible da. Horregatik, guk geuk hainbat ikerketa egin ditugu eta produktu horien urdaia, soja-proteinaz, urez eta olio (landare-, arrain- nahiz alga-olioa) egindako emulsio batez ordezkatu dugu.

Formulazio berri horrekin ekoiztutako produktuak gantz-kantitate bera du, baina jatorrizko produktua baino osasungarriagoa da gantz-motaren aldetik. Gainera, errazago egokitzen da gaur egun elikaduran nagusitzen diren irizpideetara. Gaur egun, gantz-azido monoasegabeak eta poliasegabeak jatea gomendatzen da —bereziki omega-3 kate luzeko gantzak—, eta jaten ditugun gantz asean kantitatea murriztea. Arestian aipatutako produktu horiek, alderdi horretatik, onuragarriak dira.

Ez zuen elkarriketa amaitu nahi azalpen txiki bat eman aurretik: “Gauza bat argi izan behar da. Elikagaien inguruan, inoiz ez da egon gaur adinako segurtasunik. Dena den, arriskua egon beti dago.” 



Deskontu eta abantaila guztiak elkar txartelarekin

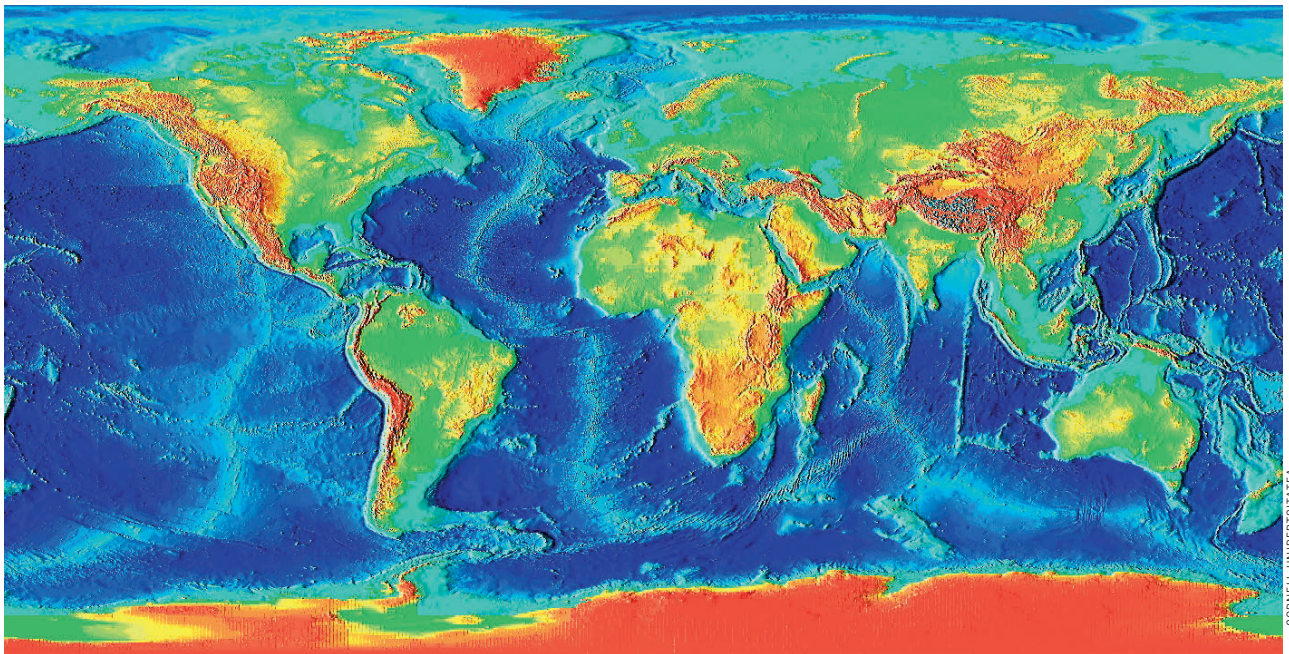
elkar
elkar ezagutzen dugulako


www.elkar.com

...eta plaka-tektonika hasi zen

Etxebeste Aduriz, Egoitz

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



Gaur egun planetak duen itxura plaka-tektonikari zor zaio, neurri handi batean. Plaka tektonikoak etengabe sortzen eta desagertzen ari dira, eta jarduera horretan sortutako indarrez eginak dira lurreko mendi, irla, lautada abisal eta itsaspeko mendizerrak. Geologian guztiz onartua dagoen teoria da. Baina, beti izan al da horrela? Edo, noiz hasi zen plaka-tektonika?

FISIKA ETA KIMIKARENTZAT ATOMOAREN EGITURAREN AURKIKUNTZA edo biologiarentzat eboluzioaren teoria bezala da, geologiarentzat, plaka-tektonikaren teoria. Ia dena azaltzeko balio du.

XX. mendearen hasieran, Alfred Lothar Wegener alemaniarrek Kontinenteen Jitoaren Teoria plazaratu zuen. Kontinenteen formak, fosilak eta abar kontuan hartuz, garai batean Pangea kontinente handi bakar izan zena gaur egungo kontinenteetan zatituz joan zela proposatu zuen. Hortik abiatuta, plaka-tektonikaren teoria garatu zen

gero. Eta, egun, inork ez du zalantzan jartzen. Lurrazala hainbat plakaz osaturik dago. Plaka horiek mugimenduan daude, dorsak ozeanikoetan sortu eta subdukzio-aldeetan desagertzen dira; hau da, plakak bat bestearen azpian hondoratzen dira, eta mantuan urtu.

Lurraren barruko beroa da plaka tektonikoen motorra, eta mantuaren eta lurrazalaren propietate fisiko-kimikoak garrantzitsuak dira teoria sostengatzeko. Baina, denboran atzera eginez gero, faktore horiek oraingoan antz gutxiago izateko probabilitate handia-

goa dago. Zientzialari batzuek argudiatu izan dute behinola material bero eta bigunaren gainean zeudekeen lurrazal-plakak lodiegiak eta flota-korregiak ziratekeela bata bestearen azpian hondoratzeko, gaur gertatzen den moduan, eta plakak modu oso desberdinean mugitzea eragingo zuela lurrak hasieran zuen tenperatura altuak.

Lurraren antzeko beste planeta batzuetan ere ez da ikusi plaka-tektonikaren gisako fenomenorik. Planetek ez dute, nahi eta ez, modu horretan funtzionatu beharrik, eta, zientzialarien ustez, Lurrak ere ez du beti funtzionatu izan gaur bezala.

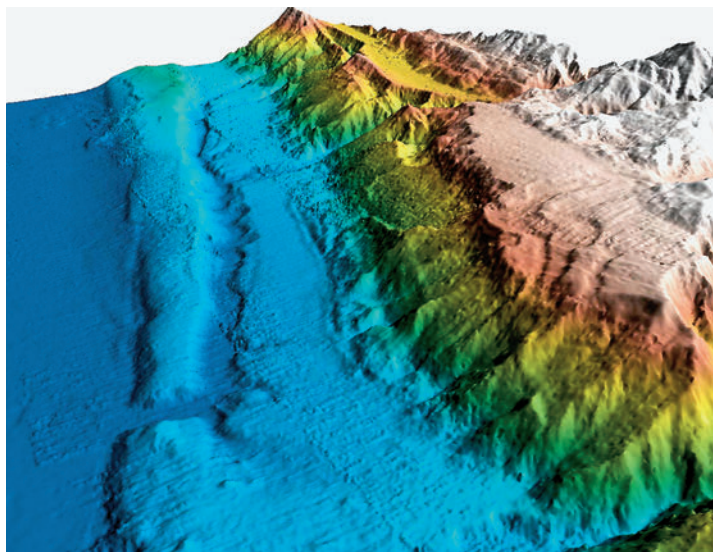
Plaka-tektonikaren gakoak

Plaka-tektonikaren jatorria argitzea, ordea, ez da lan erraza. Batetik, egon

daitezkeen arrastoak urriak eta interpretatzeko gaitzak dira, eta, bestetik, ez da erraza finkatzea zer faktore diren ezinbestekoak plaka-tektonikaren teoria azaltzeko. Zientzialari guztiak ez datoz bat, eta hainbat definizio ematen dituzte plaka-tektonikarentzat. Hala ere, gehienak ados daude teoriaren hiru gako-osagairekin: Lurraren azalean plaka zurrunkak daude, plaka horiek hedapen ozeanikoaren bidez mugitzen dira lurrazal berria sortzen den heinean, eta plakak bat bestearen azpian hondoratzen dira subdukzio-aldeetan.

Baina hiru ezaugarri horietatik bat, eta ia bi, plaka-tektonikarik gabe ere gerta litezke Lurrean. Hau da, plaka zurrunkak egon daitezke eta elkarrekiko mugitu, baina horrek ez du esan nahi, derrigor, plaka-tektonika dagoenik. Adibidez: ikerketa paleomagnetikoen arabera, Arkear garaian (orain 3.800-2.800 milioi urte) lurrazal-plakak bat bestearekiko mugitu zirela ikusi dute ikertzaileek; baina izotz-puskak ere modu berean mugitzen dira itsaso polarrean, eta ez daude plaka-tektonikaren eraginpean.

Hiruren artean, subdukzioak dirudi plaka-tektonikaren diagnosirako ezaugarriarik egokiena. Subdukzioa plaka bat bestearen azpian hondoratzeko prozesua da, mantuan birziklatzeko. Horretarako, beharrezkoak dira plaka zurrunkak, eta baita beste nonbait lurrazal berria sortzea ere, bestela, lurrazala desagertzen joango litzateke eta.



Subdukzio-aldeetan ohikoak dira sumendiak eta mendikateak.

DURHAMGO UNIBERTSITATEA

“plaka-tektonikaren jatorria argitzea ez da lan erraza; egon daitezkeen arrastoak urriak eta interpretatzeko gaitzak dira”

Beraz, zientzialari batzuen ustez, garai hartan plaka-tektonika martxan zegoen adierazgarri dira subdukzio-arrastoak.

Subdukzioaren arrastoan

Robert Stern geologoak eraman du muturenara argumentu hori. Iaz argitaraturiko lan batean proposatu zuen Lurrazal ez duela plaka-tektonikarik izan bere bizitzaren lau bostenetan, eta soilik 1.000 milioi urte dituela eredu horrek.

Bi ideia nagusitan oinarritzen da Stern. Batetik, plaka-tektonika ezin has zitekeela lurrazala nahikoa hoztu arte —eta hori, gutxi gorabehera, duela 1.000 milioi urte izan ei zen—. Eta, bestetik, subdukzioaren arrasto fidagarri bakarrik berriagoak dira, Sternaren aburuz.

Subdukzio-arrasto gisa, hiru arroka-mota hartzen ditu aintzat Sternek. Batetik, ofiolitoak; lurrazal ozeanikoaren zati bereizgarriak dira, eta, askotan, subdukzioaren eraginez kontinenteen ertzetan xehaturik agertzen dira. Bada, Sternaren esanean, oso ofiolito gutxi dira mila milioi urte baino zaharragoak. Bestetik, eskisto urdinak basaltoari presio altua baina tenperatura baxua eragitean sortzen dira. Egun, subdukzio-aldeetan sortzen dira, baina eskisto urdin zaharrenak ez ditu 800 milioi urte baino gehiago. Eta, azkenik, plaka bat bestearen gainera igotzean, presio oso altuen bidez, sortzen diren egitura bereziek ere gehiekin 630 milioi urte dituzte.

Beste puntu bat ere aipatzen du: plaka-tektonika bezalako prozesu baten hasierak planeta mailako ondorioak izango lituzke. Eta orain 780 eta 580 milioi urte artean glaziazio oso gogorrak izan omen ziren. Sternaren ustez, plaka-tektonikaren hasierarekin, planeta hoztu zuen jarduerak bolkanikoa handitu zen, eta horrek eragin zituen glaziazio haiek. ➡



CHRIS 73

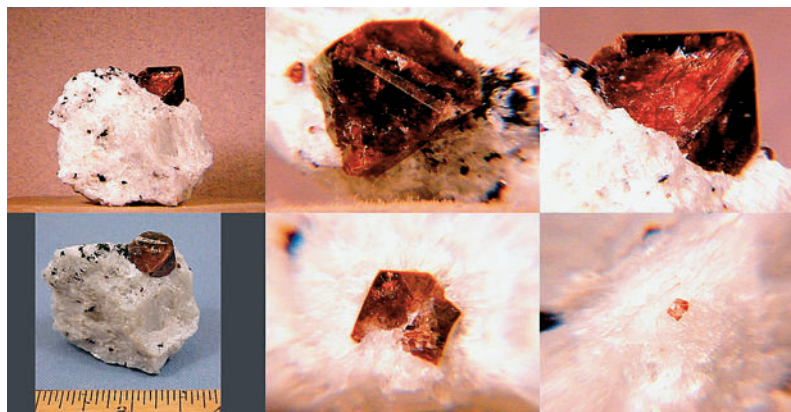
Zubi honek Eurasiako eta Ipar Amerikako plakak lotzen ditu. Bien artean lurrazal berria ari da sortzen.

Lurra, artean gazte eta bero zela

Ikertzaile gehienek iritziz, zaharragoa da plaka-tektonika. Alfred Kröner, Alemaniako Mainzgo Unibertsitateko ikertzailea, ez dator bat Stern argudioekin. Alemaniarraren ustez nahikoa ebidentzia dago pentsatzeko orain 3.100 urte, gutxienez, martxan zegoela plaka-tektonika: lan geokimikoak, irudi sismikoak eta baita ofiolito gutxi batzuk ere.

Geoff Davies modelatzaile australiarrek berriki argitaratutako lan batek, gainera, hasiera goiztiarra esplikatzen du zegoen arazo handienetako bat konpondu du. Hain zuzen, Daviesek eta beste ikertzaile batzuek proposatu zuten, 1990eko hamarkadaren hasieran, Lur goiztiarrean lurrazala lodiegia eta flotakorregia zatekeela plaka bat bestearen azpian sartu ahal izateko. Baina orain, kalkulatu sofistikatuagoak erabiliz, lurrazala uste zen baino meheagoa izan zitekeela proposatu dute, 4 km-koa edo gutxiagokoa, egungoa baino ere meheagoa. Beraz, alde horretatik ez litzateke ezinezkoa plaka-tektonika uste baino goizago hasi izana.

Oso antzinakoak dira, halaber, Australia mendebaldeko Jack Hills eskualdeko zirkoioak. Horiek zeren arrastoa eman dezaketek jakitea, ordea, ez da gauza erraza. Zirkoioak garai Hadearrean (Lurra sortu zenetik, orain 4.570 milioi urte,



Zirkoioak garai Hadearreko kristalak dira, eta arroka gazteagoetan txertaturik agertzen dira.

duela 3.850 milioi urte arte) sortutako kristalak dira, geroago arroka gazteagoetan sartuak. Mark Harrison Kaliforniako Unibertsitateko geokimikariaren eta haren kideen ustez, lurrazal kontinental duela 4.400-4.500 milioi urte existitzen zela adierazten dute Jack Hillseko zirkoiek.

“muturreneko hipotesiak dio Lurra ez duela plaka-teknokikarik izan bere bizitzaren lau bostenetan”

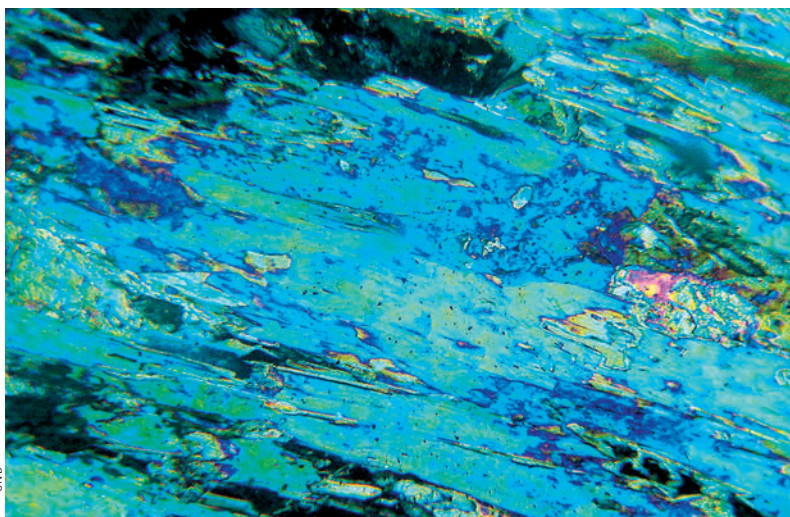
Ondorio hori zirkoio-kristaletan aurkitutako hafnio-isotopo erradiaktiboen proportzioetatik ateratu dute. Izan ere,

$^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$ proportzioen arabera lurrazala eta mantua desberdin daitezke. Bada, azterketa horien bidez ondorioztatuta dute garai hartarako bazela lurrazala, eta, gainera, berehala birziklatu eta mantu bihurtu zela. Eta hori plaka-tektonikaren gisako prozesuren baten bidez gertatzea litekeena dela uste du Harrisonek.

Baina Australiako Curtin Unibertsitateko Simon Wilde-ren ustez, ezin da hain urrutira joan Jack Hillseko zirkoiekin ondorioak ateratzeko. Arroka horiekin tentuz ibili beharra dagoela dio, zirkoien puntu batetik besterako hafnio-proportzio desberdinen interpretazioak hainbat izan daitezkeelako. Bat dator Harrisonekin esatean nola baitaiteko lurrazala bazegoela garai hartan, baina ez dator bat birziklapenaren eta plaka-tektonikaren puntuekin.

Haitz beraren bi aurpegi

Australia mendebaldean bada beste egitura interesgarri bat: Pilbara deituriko harkaitz-egitura oso zahar bat. Hura ikertuta, Hugh Smithies geologoak dio plaka-tektonika duela 3.300 milioi urte hasi zela. Egitura beraren bi eremurik historia arras desberdina gordetzen dute, Smithiesen aburuz. Pilbararen ekialdeak 3.500-3.200 milioi urte ditu, eta ez du egungo plaka-tektonikaren lorratz nabaririk. Badago subdukzioa iradoki dezakeen adierazle geokimikorik, baina bestelako prozesu ez-tektonikoekin ere erraz esplikatu daitezke.



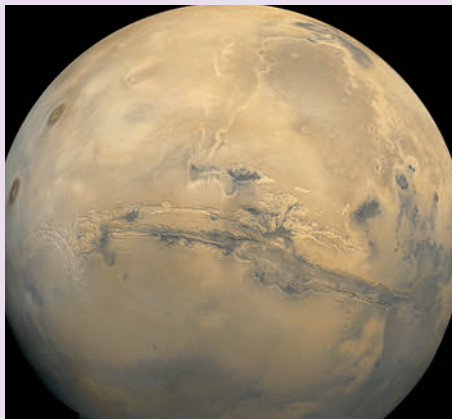
Eskisto urdinak subdukzio-aldeetan sortzen dira, presio altuen eraginez.

Lurrean bakarrik?

Lurra izan daiteke eguzki-sisteman plaka-tektonika duen planeta bakarra, hura baita, dirudenez, bolkanikoki eta tektonikoki aktiboa den bakarra. Garai batean Marte, Ilargia eta, ziurrenik, Merkurio ere bolkanikoki oso aktiboak izan baziren ere, egun jarduera bolkanikorik gabeko gorputzak dira. Horrelako jarduerak izateko, beharrezkoa da barne-energia edukitzea. Eta Martek, Merkuriok eta Ilargiak, Lurra baino askoz txikiagoak izanik, askoz azkarrago galdu zuten barne-beroa.

Artizarra, aldiz, aktiboa izan daiteke oraindik. 1979an, sufreakantitate handia detektatu zuten goi-atmosferan, eta hurrengo urteetan behera egin zuen kantitate horrek. Zientzialarien ustez, sumendi-erupzio bat izan zitekeen. Gainera, 1990ean radar-irudiak ezaugarri bolkanikoak eta Lurreko zanga ozeanikoen antzeko bailara estu sakonak jarri zituzten agerian.

Ganimedesen azala (Jupiterren sateliteetako bat), bestalde, Lurreko plaken antzeko hainbat zatitan apurturik dago, eta zati



Marte bolkanikoki oso aktiboa izan zen, garai batean.

batzuen artean sakonune estu eta luzeak ageri dira. Baina inork ez daki aspaldiko plaka-tektonika baten fosilak ote diren, edo forma aktiboa ote den.

Mendebaldeko eremuak, aldiz, 3.300-3.000 milioi urte ditu, eta tektonikaren arrasto ugari. Bestela esplikatu ezin daitezkeen lorratz geokimikoak daude batetik; eta, bestetik, arku ozeaniko baten aztarnak ikusten ditu Smithiesek harkaitzen ezaugarri batzuetan. Arku ozeanikoak subdukzio-aldeetan sortu ohi diren irla-multzoak dira.

Baina hipotesi horrek ere badu aurkari bat. Galesko Cardiff Unibertsitateko Julian Pearce-ren ustez, Pilbararen mendebaldeko zatian aurki daitezkeen arrasto guztiak —esaterako, ezohiko ur-kantitatea duen magma edo leku desberdinetako lurrazal-materialak nahastea— plaka-tektonikaren beharrik gabe esplikatu daitezke, bestelako fenomeno bidez.

Zenbat buru, hainbat aburu

Bada plaka-tektonika denboran zehar aldatu egin dela defendatzen duenik ere. Marylandeko Unibertsitateko Michael Brown geologoaren ustez, bi motatako tektonikak egon izan dira: egun ezagutzen duguna, eta bertsio

“gehientsuenek orain 3.000-4.000 milioi urte artean kokatzen dute plaka-tektonikaren hasiera”

goiztiarrago bat, duela 2.700-700 milioi urtekoa. Mineralen ezaugarriak hartzen ditu kontuan Brownek. Presio txikiagoan eta tenperatura altuagoan sortzen diren mineralak tektonika-mota zaharraren adierazle dira. Lur beroago bat iradokitzen dute, non subdukzioz ez zen gertatzen. Presio handian sortzen diren mineralek, aldiz, egungo plaken tektonika adierazten dute. Mineral horien ezaugarriak kontuan hartuz, benetako plaken tektonika, egungoa, duela 700 milioi urte hasi zela uste du Brownek.

Azkenik, beste batzuek proposatzen dute plaka-tektonika hainbat aldiz hasi eta gelditu dela Lurraren historian zehar.

Ikus daitekeenez, ez dago adostasun handirik egun munduari forma ematen dion prozesua noiz hasi zen esatean. Aztarna beretik abiatuta ere, interpretazioak oso desberdinak izan daitezke, zientzialarien arabera. Badirudi, hala ere, gehientsuenek orain 3.000-4.000 milioi urte artean kokatzen dutela. Baina eztabaida gori dago, oraindik. Eta geologoek tektonikaren arrastoan jarraitu beharko dute, lorratz berriak noiz aurkituko. 

Harkaitzen egiturak aztertuz, subdukzioaren arrastoak aurki daitezke.



JOHANNES GUTENBERG UNIB.

Depresioaren hondora

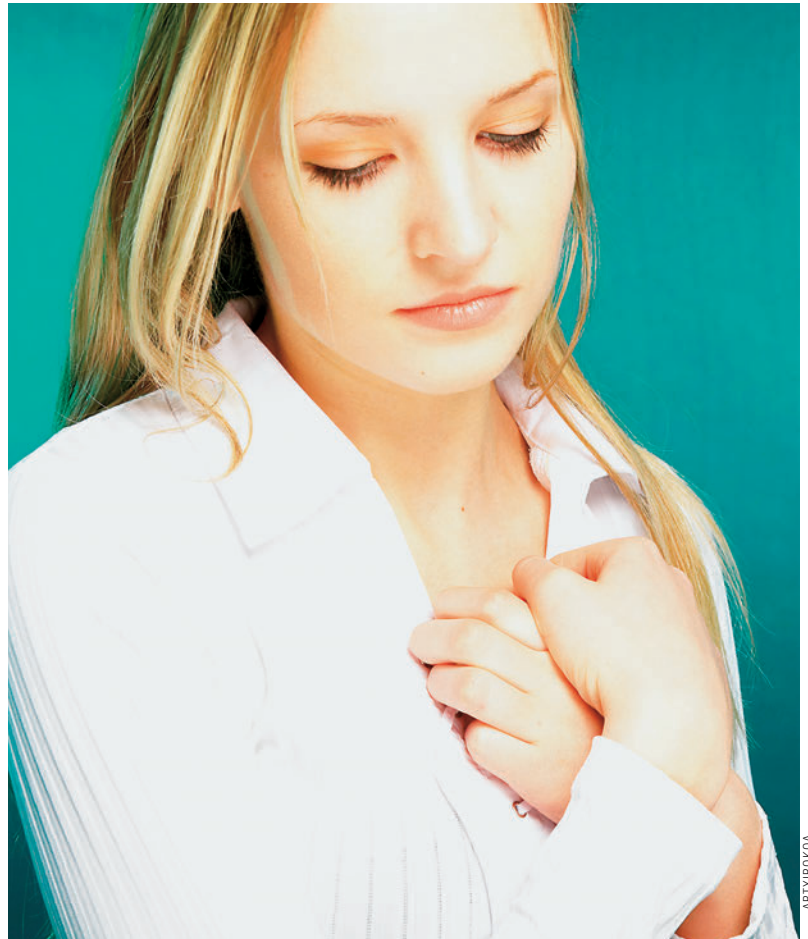
Rementeria Argote, Nagore

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Tristura amaigabea, barru-barrukoa, omen da depresioa. Egunak beltz eta gauak beltzago. Arimaren gaitza zela uste zuten lehen, melankolia; baina depresioak oinarri fisiologikoa du, fisiologikoa eta biokimikoa. Bada, depresioa ondo ezagutzeko arazoaren muin fisiologiko horretara iritsi behar da, horrela bakarrik lortuko baita gaixo guztiak sendatzea. Bidea, ordea, katramilatsua da.

PSIKIATRIAREN ERRONKA HANDIENETAKO BAT DA DEPRESIOA. Kalean, askotan, depresioa tristurarekin nahasten da, baina depresioa tristura baino gehiago da. Esan liteke berez barru-barruko tristura dela. Depresioa duen pertsona gaixorik dago, eta, tristuraz gain, beste hainbat sintoma ere izaten ditu.

Imanol Kerejeta psikiatra da Donostiako Ospitalean, eta haren kontsultatik depresio-gaixo asko pasatzen da.



ARTXIBOKOA

Kerejetaren esanean, “tristura patologikoa izateko gutxienez bi aste iraun behar du, eta sakona izan behar du, barrukoa”. Hori da sintoma nabarmena, baina depresioa diagnostikatzeko beste sintoma batzuk ere izaten dira kontuan. Diagnostikoa egiteko irizpide batzuk daude; “sintoma-zerrenda bat dago, eta sintoma horietako lauzpabost izanez gero tristura patologikoa dela esaten da: loaren arazoak, apetituaren arazoak, pisua galtzea, libidoa galtzea, eguneroko gauzak egiteko gogorik ez izatea, ohetik irten gabe egotea, kementik ez izatea...”.

Gaitzarekin aurrez aurre egiten dute lan psikiatrek, gaixoaren emozioak eta sintomak ikusten dituzte eta horiek sendatzen saiatzen dira. Baina psikiatrak ez daude bakarrik depresioaren aurkako borrokan, horretan dihardute, besteak beste, neurologoek ere. Kerejetaren ustez, “psikiatriak neurologiarekin duen harremana zabaldu egin behar da. Bai neurologoek eta bai guk lan-leku bera dugu: burmuina. Baina guk ikuspegi emozionaletik aztertzen dugu, horretarako gaude trebatuta”. Eta neurologoek ikuspegi fisiologikoa aztertzen dute.

Neurologoek batez ere garuneko sistema linbikora jotzen dute. Sistema linbikoa arduratzen da, besteak beste, emozioez, sexu-grinaz eta estresaren aurreko erantzunaz. Sistema linbikoa hainbat egiturak osatzen dute. Bate-tik, amigdala eta hipokanpoa daude; emozioak (beldurra besteak beste) kontrolatzen dituzte. Eta, bestetik, hipotalamo dago; loa, gosea, sexugogoa eta estresaren aurkako babesa erregulatzeaz gain, guruin pituitariora ere kontrolatzen du, eta, beraz, hainbat hormona erregulatzen ditu.

Hormonak eta, oro har, sistema endokrinoa ere ikertzen dute depresioa ezagutzeko. Izan ere, ikusi dute depresio-gaixo batzuek, guruin endokrino osasuntsuak izan arren, odolean ohi-koak ez diren hormona-mailak dituztela. Eta uste dute posible dela gaixoen goserik edo logurarik eza horren ondorioa izatea.

Antidepressiboen haritik

Depresioa funtsean zer den jakiteko, antidepressiboen hariari tiraka egin dira aurrerakuntza asko. Hau da, botika batek eragin antidepressiboa duela ikusi, eta garunean zer aldaketa sortu dituen bilatzen da, zer 'hobekuntza' egin dituen.



Imanol Kerejeta, Donostiako Ospitaleko psikiatra. Imanolen esanean, nortasunak zeresan handia du depresioan, eta "nortasunean eragina dute familiak, jasotako estimuluek, bizipenek..."; tratamenduan ikuspegi hori ere lantzea komeni da, depresioa gainditzeko.

G. ROA

"antidepressiboen historiari jarraitzea ia-ia depresioaren ezagutzaren historiari begiratzea da"

Antidepressiboen historiari jarraitzea ia-ia depresioaren ezagutzaren historiari begiratzea da, lotu-lotuta baitoaz.

Historia horretan lehenengo urratsa iproniazida izeneko konposatua izan zen (1950eko hamarkada zen). Zorizko aurkikuntza bat izan zen; izan ere, botika hura tuberkulosia tratatzeko egin zuten, eta gaixoei emandakoan konturatu ziren aldartea hobetu egiten zitzaizela, gaixoei berek hala aitortzen zuten.

Antidepressibo hura monoamino oxidasaren inhibitzaile bat zen, eta atzetik etorri ziren antidepressiboek ere estrategia bera erabiltzen zuten; hau da, garuneko noradrenalina eta serotonina neurotransmisoreen maila erregulatzen zuten. Lehenengo antidepressibo haien estrategia biokimikoa ezagututa, garbi geratu zen depresioa buruko gaitz bat zela, eta konturatu ziren neurotransmisoreak tarteko zirenez, oinarrian garuneko neuronen arteko konexioen gutxitze bat zegoela.

Bada, ia garai berean, beste mota bateko antidepressibo bat aurkitu zuten. Hura ere zoriz, farmako antipsikotikoen azterketa batean ohartu baitziren eragin antidepressiboa zuela. Imipramina zen. ➡



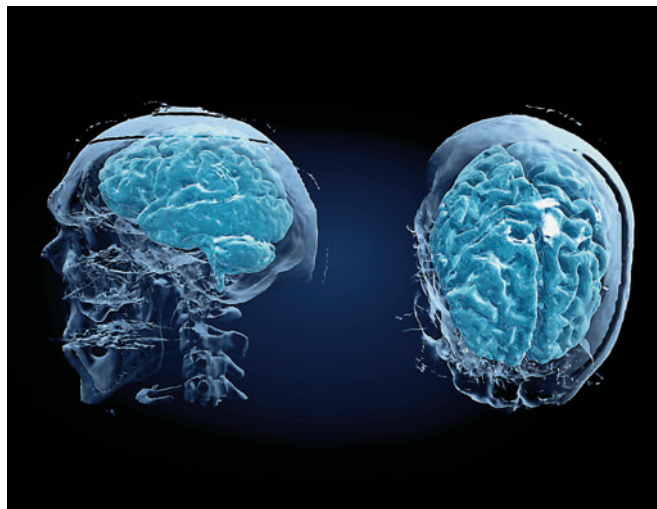
ARTXIBOKOA

Antidepressiboak asko hobetu dira azken bi hamarkadetan, batez ere, albo-ondorioei dagokienez.

Imipraminaren haritik etorri ziren talde bereko antidepresiboak aurrekoak baino eraginkorragoak ziren, baina albo-ondorio ezatseginak zituzten (ahoa lehortu, bista lausotu, burua moteldu...); eta bai haiek eta bai hauek arriskutsuak ziren gaixoak dosi handietan hartuz gero edo beste botika batzuekin nahasiz gero; eta kontuan izanda depresioa duten gaixo batzuek beren burua hiltzeko burutazioak izaten dituztela, garrantzi handikoa zen botika seguruak izatea.

Asmo horrekin, serotonina berrartzearen inhibitzaileak etorri ziren. Horiek ere neurotransmisoreak (serotonina kasu honetan) maila egokian izaten laguntzen zuten. Lehenengoa zimelidina izan zen, eta haren ondotik etorri ziren fluoxetina (Prozac izenez ezagunagoa), paroxetina eta gainerakoak.

Horiek dira gaur egun gehien erabiltzen diren antidepresiboak (horiek eta bide beretik etorri diren beste inhibitzaile batzuk: noradrenalinaren berrartzearenak eta bienak, hau da serotonina eta noradrenalinarenak). Oso eraginkorrak dira: gaixoaren aldartea hobetzen dute, baina gaindosia ez da hain arriskutsua, eta albo-ondorioak ere askoz eramangarriagoak dira. Bada, antidepresibo horien eragin fisiologikoa ezagututa, depresioa azaltzeko lehenengo teoria sendoa osatu zuten.



Depresioa buruko gaitz bat da funtsean, baina, oro har, organismo osoari eragiten dio.

ARTXIBOKOA

*“lehenengo
antidepresiboak
arriskutsuak ziren,
gaixoak dosi
handietan hartuz
gero edo beste
botika batzuekin
nahasiz gero”*

Teoria klasikoa

Teoria klasikoari depresioaren teoria monoaminergikoa esaten zaio. Monoaminergikoa, sistema monoaminergikoa dagokiolarako, hau da, monoamina erako neurotransmisoreei. Teoria

horren arabera, antidepresiboen eraginkortasunaren giltza neurotransmisoreetan dago, neuronen arteko sinapsian neurotransmisoreen mailari egoki eusten laguntzen dutelako. Ondorioz, depresioa neurotransmisoreen desoreka da, serotoninarena eta noradrenalinarena, batez ere.

Neurotransmisoreek neurona batetik bestera bulkada pasatzen laguntzen dute. Sinapsian, neurona batek askatu egiten ditu, eta beste baten hartzailerekin jaso egiten dituzte. Neuronen artean neurotransmisore gutxi badago, bulkada (nerbio-bulkada) motelago pasatzen da neuronaz neurona. Bada, antidepresiboek neuronen arteko neurotransmisoreak ez gutxitzen laguntzen dute, eta, hala, bulkada era egokian transmititzen da.

Baina, antidepresibo gehiago agertu ahala, teoria hori ez dela guztiz zehatza konturatu dira adituak. Hiru arrazoi nagusi daude hori esateko. Lehenengo, antidepresibo batzuek ez dute eragiten sistema monoaminergikoan. Bigarren, neurotransmisoreen maila goian eusten laguntzen duten konposatu batzuek ez dute eragin antidepresiborik gaixoetan. Eta, hirugarren, neurotransmisoreen mailari eusten dioten antidepresiboen eragina tratamendua hasi eta aste batzuetara igartzen da, nahiz eta sistema monoaminergikoan ia berehala eragiten duen.



Depresioak loa asaldatzen du, lo gutxi egiten da; eta eguneko lehenengo orduak izaten dira gogorrenak.

ARTXIBOKOA

Estresak sortzen duen desorekak depresioa bultz dezake.



ARTXIBOKOA

Beraz, neurotransmisoreek ez dute guztiaren giltza: depresioa oso egoera konplexua da. Eta ikusi dute, neurotransmisoreen gorabeheraz gain, aldaketa morfologikoak eta funtzionalak ere gertatzen direla garuneko hainbat ataletan, batez ere hipokanpoan. Esate baterako, zelulak galtzen dira, neuronen dendritak eta hartzaileak ere gutxitzen dira, eta abar.

“depresioaren sorburua zehaztea ere ez da erraza. Kasu batzuetan, estresarekin lotuta dagoela ikusi dute”

Estresaren bidetik

Depresioaren sorburua zehaztea ere ez da erraza. Kasu batzuetan, estresarekin lotuta dagoela ikusi dute. Estres-egoera baten ondoren, batzuetan, depresioa datorrela konturatu dira. Estres-egoera hori larria izan liteke (laneko jazarpena, etxe barruko biolentzia, senitarteko baten heriotza...), baina ez dauka zertan hala izan.

Arrazoiak edozein dela ere, pertsona bat estresatzen denean, oso aktibo dago, eta, ondorioz, lo egiteko arazoak izaten ditu, anorexia (goserik ez) eta abar. Estresak gorputz osoan eragiten du, eta batez ere garunean. Nolabait esateko, ingurunea biokimikoki desorekan dago. Bada, dirudienek, gorputza, estres horri aurre egin nahian, egokitu egiten zaio desorekari, eta ahalegin horretan depresio-egoerara iritsi liteke. ➡

Emakumea eta depresioa

Emakumeak gizonezkoak baino bi aldiz gehiago izaten du depresioa, ia hiru aldiz gehiago, zuzenago esateko. Ehun emakumetik bederatzi jotzen du depresioak bizitzaren unerik batean.

Hein handi batean, emakumearen ugalketa-zikloarekin lotuta dago depresiorako joera. Izan ere, ziklo horretan estrogeno hormonaren gorabeherak izaten dira, eta, dirudienek, gorabehera horiek emakumearen aldarrean eragiten dute, hileko aurreko sindromean, esaterako.

Erditzea ere ez da une gozoa izaten, eta, estatistiken arabera, hamar emakumetik batek erditze ondoko sindromea izaten du: erditu ondoren hormona jakin batzuen kantitatea jaitsi egiten da, gorputza bere onera itzultzen hasten da, eta jaitsiera horrek ere aldarrea goibeldu egiten du batzuetan.

Emakumeak emankortasuna galtzen duenean ere antzeko zerbait gertatzen da: menopausian, gorputzak estrogenoak

ekoizteari uzten dio. Ondorioz, oro har, emakume gehienek izaten dute depresioaren sintomaren bat, eta hamarretik bi gaixotu egiten da. Hori saihesteko terapia ohikoena ordezkio hormona-terapia izaten da. Terapia horren bidez, emakumearen hormona-mailari eusten zaio.

Emankortasunarekin lotuta ez dauden arrazoiak ere egon litezke. Esate baterako, beste gaixotasun baten eraginez ere deprimitu daiteke emakume bat, edo gaixotasuna sendatzeko tratamenduaren eraginez.

Baina depresioaren aurrean emakumeak eta gizonezkoak desberdin jokatzeko arrazoi bakarra ez da sexua, generokontu bat ere bada. Oro har, emakumeak erantzukizun handiagoa du etxearen eta familiaren gobernuan. Etxetik kanpo lan egiteaz gain, haurrak zaintzen ditu, etxeko lanak egiten ditu, ardurapean duen adineko jendeari kontu egiten dio... Gizonezkoak baino denbora gehiago eskaintzen die lan horiei. Eta, ikusi dute-



ARTXIBOKOA

nez, familia-ardura horiek areagotu egiten dituzte estresa eta depresioa.

Hormonen gorabeherak eragindako depresioak tratamendua dauka; familiaren eta gizartearen zama eragindakoak ere bai: inguruko laguntza.

Ketaminaren ezustekoa

Azken bi hamarkadetan, asko aurreratu da depresioaren ikerketan. Baina, hala ere, depresioaren oinarri biokimikoa nahiko ezezaguna da. Mekanismo hori argitu nahian, hainbat ikerketa egiten dira, eta, harrigarria badirudi ere, ketaminak argibideren bat eman dezake.

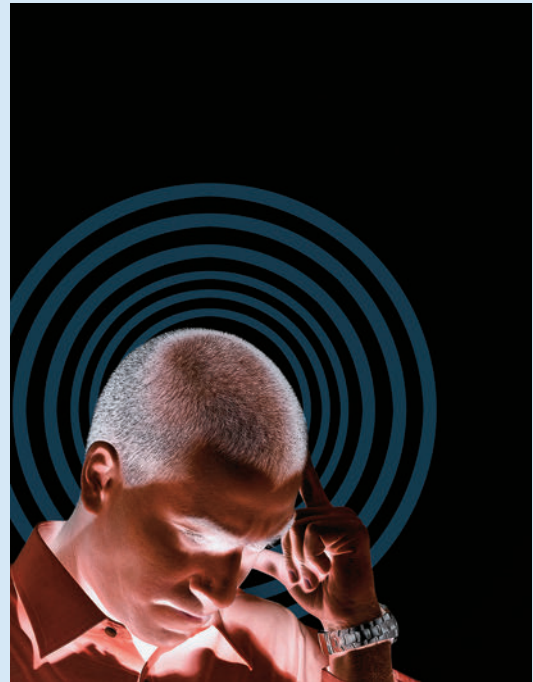
Ketamina anestesikoa izateko jaio zen 1960an. Oso anestesiko eraginkorra zen, baina eragin psikotikoa/disoziatiboa ere bazuela ikusi zuten. Beste 'dimentsio' batera eramaten zuen jendea, gorputza utzi eta buruak beste norabait egiten zuen bidaia. Horregatik, animaliekin eta haurrekin erabili izan da, horiei ez dielako modu horretan eragiten, normalean. Dena dela, ketamina ezaguna egin da, batik bat, klean droga psikodeliko gisa erabiltzen delako.

Horrela ikusita, badirudi ez dela depresioaren ikerketarako material egokia, jendeak burua galtzen baitu droga horren eraginpean. Baina ikusi dute depresioa duten gaixoentzat lagungarria izan litekeela; depresioaren ikerketan lagungarria izaten ari da, behinik behin.

Berez, depresioa duten gaixok serotoninaren inhibitzaileekin edo familia horretako substantziekin tratatzen dituzte (neurotransmisoreen gutxitzea eragotzi nahian). Baina substantzia horiek asteak behar dituzte eragina izateko, eta, gainera, gaixo batzuei ez diete eragiten. Hori dela eta, adituek susmoa dute substantzia horiek ez dutela depresioaren oinarriira jotzen.

Depresioaren oinarri horren bila, hainbat substantziaren eragina probatu dute, ketaminarena, horien artean. Bada, ketaminak emaitza harrigarriak eman ditu. Harrigarriak dira, *a priori* pentsa litekeelako gaixoei kalte egingo diela. Alderantziz gertatu da, ordea.

Joan den udan *Nature* aldizkarian argitaratutako ikerketa baten arabera, depresio larria zuten hainbat gaixok nabar-



ARTXIBOKOA

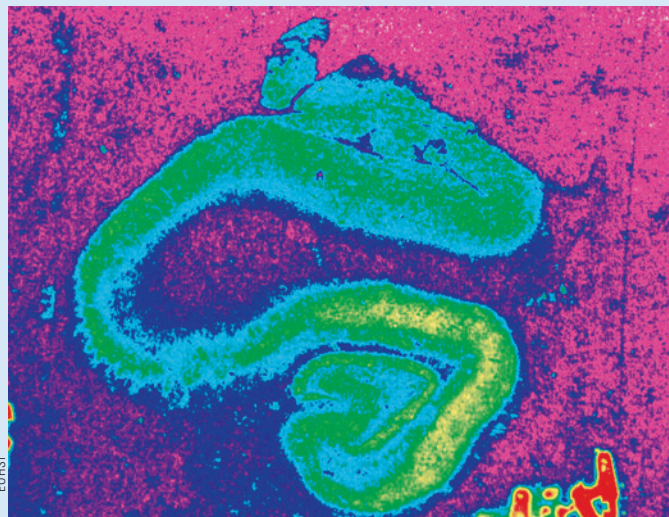
men egin zuten hobera ketaminarekin tratatuta. Ikerketa Estatu Batuetako Osasun Mentalaren Institutu Nazionalan egin zuten: hemezortzi gaixorekin egin zuten proba, eta horietako hamabik hobera egin zuten (depresioa 'neurtzeko' erabili zuten eskalan, % 50eko hobekuntza izan zuten, gutxienez).

Tratamendu haren ezaugarri nabarmenena azkartasuna izan zen. Izan ere, pare bat orduren buruan ikusi zuten hobekuntza, eta, astebetera, gaixo batzuk are eta hobeto sentitu omen ziren.

Ikertzaileen esanean, ketaminaren eragina ikusita, depresioa zer den azaltzeko hipotesi polemiko batek indarra har dezake: depresioa garuneko zelulen heriotzak eragiten du.

Eztabaida handiak sortu ditu hipotesi horrek, baina ideia nahiko ongi oinarrituta dago. Izan ere, berez, jakina da depresioan neuronak hiltzen direla (kasu batzuetan frogatu da behinik behin). Ikertzaileek uste dute neuronen heriotza NMDA izeneko garuneko molekula batekin erlazionatuta dagoela, ikusi dutelako ketaminak NMDAren errezeptoreei eragiten diela. Eta NMDA molekula neuronen hazkuntzarekin eta bizirautearekin lotuta dago.

Hipotesiak hipotesi, depresioa zer den azaltzeko teoria oso eta bateratu bat beharko da. Eta, horretarako, hamaika ikerketa daude martxan.



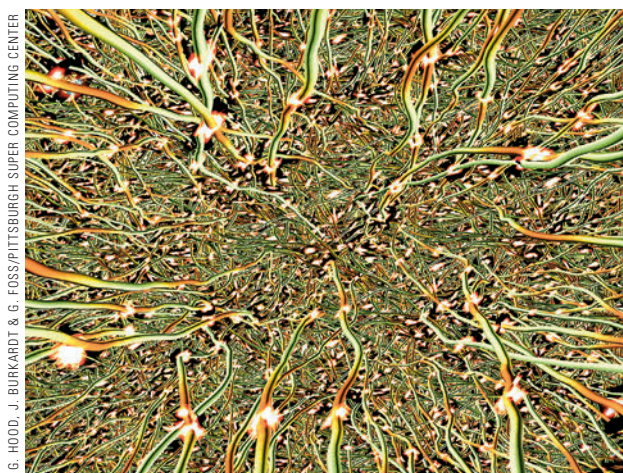
EDHSI

NMDA molekularen errezeptorea.

Ikusten denez, depresioa hasiera batean uste zuten baino askoz konplexuagoa da; hainbat jatorri ditu, eta sintomak ere hamaika izan litezke. Posible da oinarrian ere depresio guztiak berdinak ez izatea —izatez, depresio-mota bat baino gehiago dago—. Hori dela eta, depresioaren oinarria bera ikertzea ezinbestekoa da tratamendu egokiak bilatzeko (sendagai eraginkorrak, besteak beste). Hala, depresioaren ikerketa-eremua asko zabaltu da. Euskal Herriko Unibertsitatean, esate baterako, hainbat diziplinako taldeak ari dira depresioa ikertzen.

Leioako Farmakologia Sailean, adibidez, Javier Meanaren taldean, gaixotasun psikiatrikoen oinarri fisiologikoa ikertzen dute; besteak beste, estresarekin lotutako depresioa ikertzen dute. Horretarako, arratoiak erabiltzen dituzte, zuzenean giza garuna ere aztertzen dute laginak erabiliz, eta abar.

Bestalde, ikerketa genetikoak ere badu zeresana depresioan. Izan ere, ikerketa estatistikoek garbi erakusten dute depresioak oinarri genetiko bat ere baduela. Familia batzuetan belaunaldiz belaunaldi agertzen da depresioa: depresiorako joera heredatu egiten da.



Depresioaren gakoetako bat neuronen arteko konexioetan dago.

G. HOOD, J. BURKARDT & G. FOSS/PITTSBURGH SUPER COMPUTING CENTER

Horrek ez du esan nahi familia horretako senideek nahitaez izango dutenik gaixotasuna —eta, alderantziz, depresioa duten guztiek ez dute zertan heredatua izan—. Bada, depresiorako joera ematen duten geneen bila aritzen dira genetistak.

*“familia batzuetan
belaunaldiz
belaunaldi
agertzen da
depresioa:
depresiorako joera
heredatu egiten da”*

Pentsamendu okerrak

Depresiorako joera geneetan ezkutatuta joan liteke, baina, neurri handi batean, pertsonaren izaeran islatzen da. Izan ere, depresiorako joera due-nak pentsamendu okerrak izan ohi ditu: errudun sentitzen da, ez du bere burua maite, kezkatuta dago ingurukoiei min egiten diela uste duelako, ez du hobetzeko itxaropenik... Pentsamolde hori ez da batere osasuntsua, eta gaixoak zuzendu egin behar du, sendatu nahi badu.

Horregatik, tratamendu farmakologikoaz gain, askotan oso lagungarria izaten da psikoterapia. Gaixoak psikoterapeutaren aholkularitza jasotzen du. Hark ariketak bidaltzen dizkio, lehenengo eta behin bere pentsamoldeaz ohar dadin, eta, ondoren, pentsamolde osasungarriago bat izateko ohitura har dezan.

Ez da lan erraza, ez gaixoarentzat eta ez tratamendua jartzen dion espezialistarentzat. Depresioa berez da gaitz konplexua, eta gaixo guztiak desberdinak dira: sintomak, egoera pertsonala, barruko indarra eta inguruko laguntza, guztiak desberdinak dira. Ondorioz, tratamendua ere gaixo bakoitzari egokitzen dio psikiatrak. Horretarako trebatuta daude. 



N. REMENTERIA

Depresioaren oinarrizko ikerketarako arratoiak erabiltzen dira, besteak beste.

Antxoa gazteen bila

Etxebeste Aduriz, Egoitz

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Azken bi urteetan arrantzaleek ez dute ia antxoarik harrapatu, eta baliabide horren kudeaketaren inguruan hainbat eztabaida izan da. Itsasoan zenbat antxoa dagoen jakitea ezinbestekoa da kudeaketarako, eta, hori kalkulatzeko, AZTI-Tecnaliako ikertzaileak antxoa gazteen bila atera ziren, beste behin ere, iazko udazkenean.

JUVENA06 KANPAINA ZIENTIFIKOA 2006KO IRAILEAN ETA URRIAN EGIN ZUEN AZTI-TECNALIAK. Kanpaina haren emaitzen arabera, aurreko udaberrian jaiotako antxoaren kopurua txikiegia zen populazioa suspertzeko. Beraz, antxoaren arrantzak arriskuan jarraitzen du.

2003az geroztik urtero egin dituzte JUVENA kanpainak udazken-hasieran, Bizkaiko Golkoko antxoa gazteen populazioa neurtzeko helburuarekin. Kanpaina akustikoak dira, hau da, zunda akustikoak edo ekozundak erabiliz kalkulatzeko dute zenbat antxoa gazte dagoen.



AZTI-TECNALIA

Udazkeneko kanpaina bi itsasontziarekin egin zuten: Emma Bardan itsasontzi ozeanografikoarekin eta Itsas Lagunak arrantza-ontziarekin. Bi ontziak ekozunda zientifikoekin horniturik zeuden. Lehenak arraste-sare pelagikoen bidez arrantzatzen du, eta bigarrenak, Kantauriko arrantzaleen gisara, ingurasarearekin.

Bi itsasontzi horiekin golko osoan aztertu dute antxoa gazteen presentzia. Laginketa egiteko, garai horretan antxoa gazteak non espero diren hartzen da kontuan, eta banaketa-azalerraren mendebaldeko eta iparraldeko mugak aurkitzen saiatzen dira. Aurreko ikerketa batzuen arabera, garai horretan antxoa gazteak golkoa-

ren alde ozeanikotik kostalderantz mugitzen dira, kontinente-ekozunda zeharkatuz Kantauriko eta Frantziako kostatarantz.

Golkoa arakatzuz

Laginketa kostekiko perpendikularrak diren trantsektuetan egiten da. Trantsektuen artean 15 itsas milia daude, eta gutxienez 2.000 m-ko sakonerako puntura arte luzatzen dira. Puntu horretan, oraindik antxoaren presentzia detektatuz gero, ordea, aurrera jarraitzen da, antxoarik gabeko 3 itsas milia egin arte.

Ekoizundek detektatutako energia akustikoa ekogramen bidez ikusten da.

Ekograma horietan osatzen diren irudiei ekotrazak deitzen zaie, eta daukaten itxura edo egituraren arabera arrainei dagokien energia desberdin daiteke. Gero, egindako arrantzetatik lortutako informazioaren arabera, energia hori zein espezieri eta zer neurritako aleei dagokien kalkulatzeko da.

Trantsektu bakoitzean, lehenengo ekotrazak agertzen direnean, botaldi bat egiten da, eta hortik aurrera, ekotrazen egituraren aldaketaren bat nabaritzen den bakoitzean, berriz arrantzatzen da. Arrantzatutakoa espezieka sailkatu eta espezie bakoitzeko zorizko lagin bateko aleak neurtzen dira. Antxoaren kasuan, lagina izoztu eta aurrerago, laborategian, pisatu eta adina kalkulatzeko da.

Laginketa egunez egiten da, edo gehienez ere, ordu pare batez luzatzen da ilundu ondoren. Izan ere, antxoa gazteak sarda trinkoak osatuz agertzen dira egunean zehar, baina gauean sakabanatu egiten dira, eta zaila izaten da planktongeruzen artean identifikatzea.

Kanpainen emaitzen arabera, 2006ko udazkenean antxoa gazteen banaketa oso kostakoa izan zen, oro har. 50 m-tik beherako sakonerako uretan aurkitu zuten populazioaren parte handi bat, bereziki golkoaren hegoaldean. Aurreko urteetan hegoaldeko antxoak ezponda inguruan agertzen ziren. Iparraldean, aldiz, banaketa zabalagoa izan zen, eta antxoa helduarekin nahasirik agertu zen. Kantitateari dagokionez, 2005ean baino % 50 antxoa gutxiago zegoen, eta 2003an baino % 30 gutxiago.



Itsas Lagunak arrantza-ontziak ingurusarearekin egiten ditu harrapaketak.

*“antxoa
suspertzeko,
irizpide
zientifikoetan
oinarritutako
kudeaketa behar da”*

JUVENA kanpainen azken helburua da antxoa gazteen ugartasun-indizearen eta hurrengo urteko helduen ugartasunaren arteko erlazioa ezartzea. Oraingoz, erlazio horren hiru puntu baino ez daude: 2003ko udazkena-2004ko udaberria, 2004ko udazkena-2005eko udaberria eta 2005eko udazkena-2006ko udaberria. Hurrengo puntua 2007ko udaberriko kanpaina egindakoan ezarriko da, baina, oraingoz, seriea motzegia da iragarpenak egiteko, eta balio orientagarria baino ez du.

Gakoa, kudeaketan

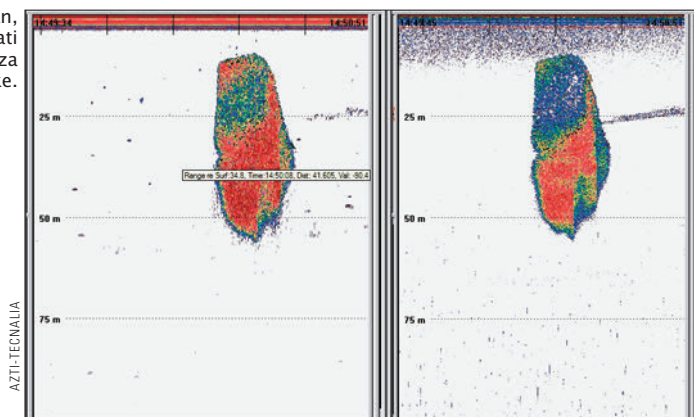
Antxoaren biologiaz dakigunaren arabera, oso espezie kaltebera da, eta gorabehera handiak izaten ditu urte batetik bestera; izan ere, bizitza laburra du (3 urte), heriotza-tasa altua (bai naturala, bai arrantzak eragina) eta helduen biomasak generazio berrien ugartasunarekiko mendekotasun handia du; horrek guztiak baliabidearen krisi larriak eragin ditzake. Azti-Tecnaliako ikertzaileen iritziz, antxoaren suspertzzea bermatzeko, irizpide zientifikoetan oinarrituriko kudeaketa egokia egiteko lan egin behar dute administrazioek eta sektoreak berak.

JUVENA kanpainako datuek balio orientagarria baino ez badute ere, Itsasoa Ikertzeko Zientzialarien Kontseiluak (ICES) eman eta Europako Batzordeko arrantzaren batzorde zientifiko, tekniko eta ekonomikoak (STECF) onarturiko gomendioa berresten dute. Gomendio horren arabera, arrantza debekatzea komeni da ugaltzaileen biomasa suspertzeko beharrezkoa den erreklutamendua baieztatu arte.

Europako Ministroen Kontseiluak, hala ere, ez zuen antxoaren arrantza debekatzeko erabakirik hartu 2006ko abenduan; horren ordez, arrantza esperimentalak proposatu zuen. Hau da, Frantziako 8 arrantza-ontzi eta Kantauriko 20, zientzialariak berekin dituztela, aterako dira arrantzara datorren udaberrian. 

www.basqueresearch.com

Ekograma honetan, arrain-sarda bati dagokien ekotrazak ikus daitezke.



Ez ibili korrika

Roa Zubia, Guillermo

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



G. ROA

Jende askori ez zaio gustatzen korrika egitea. Ez du egiten, ez bada larrialdi batean. Ahal bada, nahiago dute azkar ibili, baina badakite azkarrago joateko korrika egin behar dutela. Ez da erabaki arrazional bat, baizik eta gorputzak berak eskatzen dien aldaketa bat. Eta gorputzak zeren arabera erabakitzen du korrika hastea? Ikerketa asko dago kontu horren inguruan, baina galdera horrek ez du erantzunik oraindik.

EZ DAGO IBILTZEKO MODU BAKAR BAT. Poliki ibil daiteke, azkar ibil daiteke, baita oso azkar ere. Eta korrika ere egin daiteke. Baina korrika egitea ez da ibiltzeko modu bat. Beste mugimendu-mota bat da; azkar ibiltzea eta korrika egitea oso jarduera ezberdinak dira. Ibilketa atletikoan azkar ibiltzen dira atletak; maratolean, berriz, korrika egiten dute.

Bi kirolen artean, alde biofisiko handia dago. Izan ere, ibilketako epaileek jarduera horren ezaugarrietako bat erabiltzen dute partaide baten martxa ontzat hartzeko: ibiltzeak eskatzen du beti hanka bat lurrarekin kontaktuan izatea, eta hori da ibilketa atletikoaren kondizio nagusia: atletak ezin ditu bi

hankak aldi berean airean izan. Hori korrika egitea litzateke, eta ibilketan debekatuta dago.

Biofisikariek ere erabiltzen dute hankak airean izatearen edo ez izatearen ezaugarria ibiltzea eta korrika egitea bereizteko. Gizakiak beti du hanka bat lurrean ibiltzen denean. Baita bi hankako animaliek ere. Lau hankako animaliekin, ordea, kontua ez zen hain argia. Zaldia, adibidez. Korrika egiten duenean (lauhazka dabilenean), lau hankak jartzen ditu airean aldi berean. Baina oso luze jo zuen horretaz jabetzeak. Argazkilaritza garatu zen arte, eztabaida bizia egon zen kontu horren inguruan.

Bi edo lau hanka izanda ere, ibiltzearen eta korrika egitearen arteko alde bakarra ez da hanken eta lurraren arteko kontaktua; gorputz osoaren mugimendua da. Are gehiago, ez da kontu mekaniko hutsa, baizik eta faktore askoren eraginaren ondorioa.

Faktore horietako bat energia da. Oso faktore garrantzitsua da: garrantzitsuenetako bat, esan daiteke. Horregatik, lokomozioaren oinarria aztertzeko, biofisikariaren lehenengo urratsetako bat energia aztertzea da.

Alderantzizko pendulua

Energiaren ikuspuntutik, ibiltzea eta korrika egitea zeharo ezberdinak dira. Ibiltzean, hanka batek bultza egiten dio zoruari bestea aurreratzen den bitartean. Une batean bi oinak daude zoruan, eta zikloa bigarren hankarekin errepikatzen da. Mugimendu horretan, gorputzaren masa-zentroak alderantzizko pendulu baten antzera jokatzen du, hau da, buelta emanda dagoen pendulu baten ibilbideari jarraitzen dio masa-zentroak: puntu gorenean dago pertsonak hanka bat lurrean eta bestea pausoaren erdian dituenean; bi oinak lurrean dituenean, berriz, masa-zentroa puntu baxuenean dago. Puntu gorenean, gorputzak energia-potenziala du grabitateari esker, eta puntu baxuenean abiadura maximoa hartzen du ibilerak.

Energia-fluxu bat gertatzen da egoera batetik bestera: une bateko energia potentziala beste uneko energia zinetiko bihurtzen du gorputzak. Energia ez



Korrika egitean, gorputzaren masa-zentroa saltoka doa, eta, pauso bakoitzean, bote eginarazten zaio.

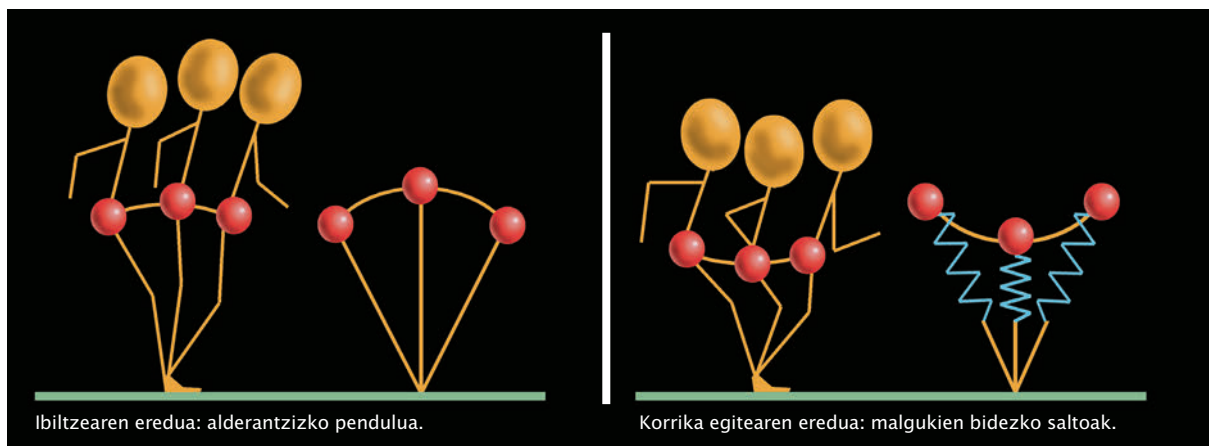
da % 100 kontserbatzen, besteak beste, belaunen flexioarengatik, baina energiaren % 60 kontserbatzen du gizakiak alderantzizko penduluari esker, gutxi gorabehera.

“korrika egitean, hanka osoak malguki batek bezala jokatu behar du, energia elastikoaz baliatzeko”

Korrika egitean, beste zerbait gertatzen da: gorputzaren masa-zentroa saltoka doa, eta, pauso bakoitzean, bote egina-

razten zaio. Puntu gorenean, bi hankak airean daude aldi berean. Une horretan, masa-zentroak altuera eta abiadura maximoak ditu. Oina lurrean jarritakoan, aldiz, airean zegoeneko energiaren zati handi bat galdu egiten da. Hanka (eta gorputz) osoak malguki batek bezala jokatu behar du, energia elastikoaz baliatzeko, eta hurrengo jauzia energiaz hornitzeko. Horregatik, korrika egitearen energia-kostea oso handia da.

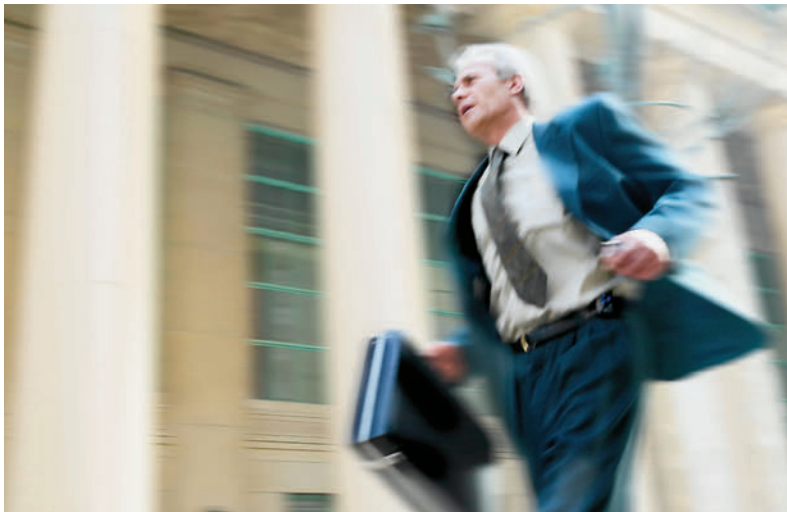
Zergatik egiten du korrika gizakiak, orduan? Jakina, abiadura handian mugitzeko. Energia asko kontsumituta bada ere, ihes egin dezake edo beste zerbait edo norbait harrapatu. Kasu askotan, ibiltzeak ez dio aukera hori ematen; jarduera mantsoegia da. Azkar ibiltzen hasita ere, abiadura maximoa lortzeko korrika egin behar du gizakiak. ➔



Ibiltzearen eredua: alderantzizko pendulua.

Korrika egitearen eredua: malgukien bidezko saltoak.

G. ROA



Beste espezie batzuetan gauza bera gertatzen da, nahiz eta energia beste modu batean banatzen duten. Esate baterako, musker batek abiadura txikian du energiaren transferentzia onena, ardi batek baino askoz abiadura txikiagoan. Faktore askok hartzen dute parte horretan, gorputzaren tamainak, formak eta ehun elastikoak izateak edo ez izateak, adibidez. Espezie bakarraren kasuan, alearen adinarekin ere aldatzen da energiaren aprobetxamendua. Eta, ondorioz, ibiltzetik korrika egiterako aldaketaren abiadura ere aldatzen da.

Korrika hasi

Kontua da animaliak noiz egiten duen bien arteko trantsizioa; zeren arabera uzten dion ibiltzeari eta hasten den korrika. Horretan, zeresan handia du energiak, baina ez da faktore guztiz erabakigarria.

Esandakoa: energiaren ikuspuntutik, mantso mugituz gero, hobe da ibiltzea korrika egitea baino. Alegia, oso poliki korrika eginda energia gehiago gastatzen da poliki ibilita baino. Baina abiadura batetik gora, kontrakoa gertatzen da; korrika egitea da energia gutxien gastatzeko modurik onena.

Horregatik uste zuten biofisikariek energia dela faktore nagusia ibiltzetik korrika egitera pasatzeko. Ibiltzen ari den animalia bat gero eta azkarrago ibiltzen hasten bada, une batean ibiltzeari utzi eta korrika hasiko da. Noiz?

“abiadura batetik aurrera, korrika egiteak ibiltzeak baino energia gutxiago eskatzen du, baina ez da hori izaten korrika hasteko arrazoia”

Logikaz, korrika egiteko ibiltzeko baino energia gutxiago kontsumitu behar duen unean. Logikaz hala da, baina errealitatean ez da hala. Esperimenduek beste emaitza bat eman zuten:



Ibiltzean, orkatilak egiten du lan handiena. Korrika egitean, berriz, belaunarekin koordinatzen da horretarako.

animaliak —gizakiak barne— hori gertatu baino lehen hasten dira korrika. Zaldiek, adibidez, askoz lehenago egiten dute aldaketa hori.

Trantsizioaren abiadura absolutua aldatu egiten da espezie batetik bestera, baina bada espezie guztietan antzekoa den ezaugarri bat. Bi hankadun animalietan erraz ulertzen da. Ibiltzean, alderantzizko penduluan alegia, gorputzaren masa-zentroak higidura zirkularra du, eta higidura horretan indar zentripetu batek hartzen du parte. Indar zentripetua aldakatik lurrean dagoen oineranzko indarra da.

Teorian, indar zentripetu hori eta gorputzaren gaineko indar grabitatorioa berdinak diren abiaduran uzten diote ibiltzeari bi hankako animaliek. Baina praktikan ez da horrela; abiadura txikiago batean gertatzen da trantsizioa. (Lau hankako animalietan ere gauza bera gertatzen da, baina eredu biofisiko konplexuago batekin).

Indarren arteko erlazioa kuantifikatzeko, indar zentripetoaren eta grabitatorioaren arteko proportzioa erabiltzen dute biofisikariek, hau da, bien arteko zatidura. Eragiketa horren emaitzari Froude zenbakia deritzo. Azken batean, Froude zenbakia bat baino txikiagoa denean hasten dira korrika animaliak.

Lurrean eta airean

Hanka bakar baten azterketa mekanikoa eginez gero, ibiltzea eta korrika egitea ez dira oso ezberdinak. Pauso bakoitzean hanka bakoitzak egiten duen zikloa, behintzat, berdintsua da bietan. Prozesua bi fasetan gertatzen da: oina lurrearekin kontaktuan dagoeneko eta airean dagoeneko.

Hankaren zikloa orpoa lurrearekin kontaktuan jartzean hasten da, eta orpoa eta lurra berriz kontaktuan jartzen direnean bukatzen da, hurrengo pausoa, alegia. Tarte horretan gertatzen dira bi faseak, nahiz eta fase bakoitzaren iraupena aldatu egiten den abiaduraren arabera.

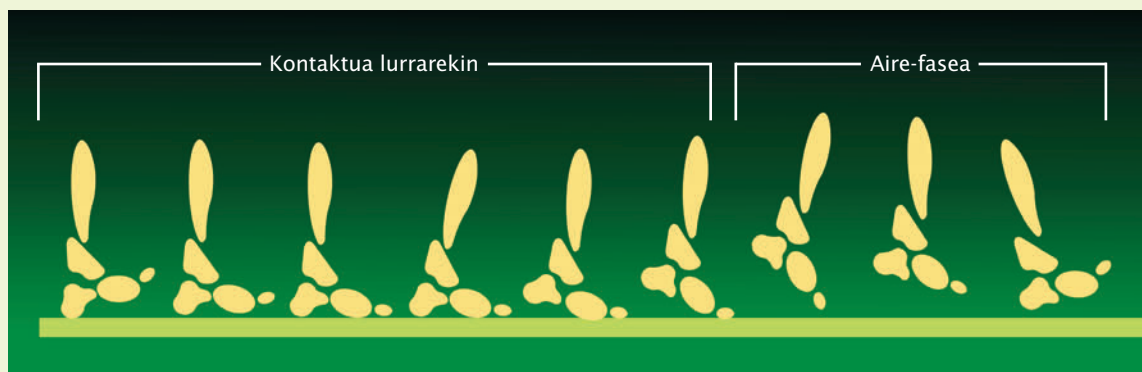
Kontaktu-fasearen hasieran, gorputzaren pisua orpoak jasotzen du; indarra xurgatu eta pisuaren presioa banatzen du; orkatilak biratu egin behar du hori guztia egiteko. Une batetik aurrera, oin-zola lurrera iristen da, kanpoaldetik hasita, eta oin osoa gertatzen da lurrean. Kontaktu-fasearen denbora gehiena horrela ematen du oinak. Gero, orpoa altxatu egiten da, eta, azkenik, aieratzea gertatzen da; behatzek egiten dute azken kontaktua lurrearekin.

Mugimendu osoan zehar biratzen du orkatilak; gainera, belaunak eta aldakak ere une oro ari dira mugitzen, gorputza orekatzeko eta oinari laguntzeko.

Aire-fasea askoz sinpleagoa da. Oina, airean, azeleratu egiten da hasieran, gero kulunka baten bitartez aurreratzen da, eta, azkenik, dezeleratu egiten da, hurrengo zikloaren kontaktu-fasean sartzeko. Fase horren mugimenduak lagundu egiten dio beste fasean dagoen oinari.

Noski, bi hanketako zikloak desfasatuta doaz, baina mugimendu koordinatu batean. Biek zikloa aldi berean osa dezaten, gorputza balantzaka doa. Masa-zentroak gora eta behera egiten du; aldakak esker-eskuin. Oinak ez dira guztiz paralelo joaten, baina, oro har, bien arteko distantzia ez da aldatzen ibiltzean, ezta korrika egitean ere.

Mugimendua askoz bortitzagoa da korrika egitean ibiltzean baino, baina fase berdinak betetzen dituzte bi lokomozio-motek. Biak koordinazio-ariketa perfektuak dira.



Faktore gehigarriak

Froude zenbakiak laguntzen du jakiten zer abiaduratan gertatzen den trantsizioa, baina ez du azaltzen zergatik. Zergatik uzten diote ibiltzeari korrika egitea ibiltzea bera baino 'neketsuagoa' denean?

Inork ez daki erantzuna, lokomozioa oso jarduera konplexua delako, baina badakite konplexutasun horretan dagoela gakoa. Zenbat eta ezaugarri gehiago hartu kontuan, orduan eta hobeto ulertzen dituzte energiaren gorabeherak lokomozioan. Ezinezkoa da guztiz aztertzea lokomozioa, ezaugarri eta mugimendu guztiak, baina hurbilketak egin daitezke. Eredu sinpleak berak hobe daitezke.

Alde batetik, ibiltzea ez da alderantzizko pendulu sinplea, belaunak

“hiru artilulaziok dute lokomozioa kontrolatzeko ardura: orkatilak, belaunak eta aldakak”

tolestu egiten direlako. Gainera, aldakak balantzaka eta errotazioan mugitzen dira ibiltzean.

Bestetik, korrika egitea are konplexuagoa da. Eredu sinplean, malguki batek eragiten du mugimendua. Zein malgukik? Bada, orkatilak, belaunak eta aldakak. Artikulazioek, hain zuzen ere. Mugimendu horrek zoruan eragiten duen erreakzioa asko aldatzen da leku

batetik bestera. Ez da berdina korrika egitea hondarretan, belarretan edo zementu gainean. (Ibilera ere aldatzen da zoruaren arabera, baina aldaketa txikiagoa da). Izan ere, gizakiak aldatu egiten du artikulazioen jokabidea zoruaren arabera. Batez ere, bi gauza aldatzen ditu gizakiak: hanka zoruarekin kontaktuan dagoen denbora eta masa-zentroa bertikalean mugitzen den distantzia.

Gertutik begiratuta

Energiaren balantzea are gehiago hobe daiteke, mugimendu orokorrak ez ezik, osagaien ekarpenak ere kontuan hartzen badira. Azken batean, gorputza mugitzea osagai txiki askoren koordinazioa da, eta osagai guztiek eragiten dute energiaren transmisioan eta kontsumoan. ➔

Baina ez denek neurri berean. Hezurrek gorputzaren egiturari eusten diote, baina ez dute mugimendurik eragiten. Muskuluek, bai; indarra egiten dute, eta indar hori artikulazioei transmititzen diete. Fisikaren ikuspuntutik, momentu bat eragiten diete muskuluek artikulazioei. Horrek esan nahi du indar-kantitate jakin bat transmititzen dietela norabide jakin batean. Horregatik, lokomozioa aztertzen dutenek artikulazioen dinamika aztertzen dute.

Dinamika hiru artikulaziotan aztertu behar da: orkatilan, belaunean eta aldakan. Lokomozioan, aldi berean hartzen dute parte hirurek, baina haiek ere neurri ezberdinetan.

Ibiltzean, orkatilak egiten du lan handiena. Lurrean hanka bakarra dagoenean, adibidez, orkatilaren muskulu guztiak ari dira lanean. Ibiltzeak ez du energia handirik kontsumitzen, baina kontsumitzen duenaren zati handiena orkatilan erabiltzen da.

Korrika egiteak askoz energia gehiago eskatzen du hiru artikulazioetan. Belaunak eta orkatilak egiten dute lan mekaniko gehiena. (Bietatik, belaunak egiten du mugimendu handiena eta energia-gastu handiena, baina oso gutxigatik, orkatilak ere lan asko egiten duelako). Korrika egitearen dinamikan, belaunak jasotzen du saltoaren energia gehien, eta orkatilak transmititzen du hurrengo saltoak behar duen energiaren zati handiena.



Gorputzak egokitu egiten du mugimendua zapaltzen duen lurraren arabera. Adibide ona da ur-izkinan ibiltzea. Ibilera asko aldatzen da, lur zurrunean egiten denarekin konparatuta.

ARTXIBOKOA

“artikulazioetan, muskuluek eta tendoiek lan askoz handiagoa egiten dute lotailuek baino”

Zaila da artikulazio bakoitzaren ekarpena neurtzea, baina egin daiteke. Ia ezinezkoa da, ordea, artikulazioen osagai bakoitzaren parametro fisikoak neurtzea. Oso bihurgune konplexuak dira.

Artikulazioetan hezurrak eta muskulua elkartzen dira, tendoien eta lotailuen bitartez. Tendoiek muskuluen arteko loturak egiten dituzte, eta lotailuak hezurren arteko elkargunean daude. Adituen ustez, muskuluek eta tendoiek parte-hartze askoz handiagoa dute lotailuek baino momentuaren transmisioan, eta, horregatik, lotailuak azterketatik baztertuta ere, emaitza onak lor daitezke.

Lokomozioa ikertzen dutenek nahitaez sinplifikatu behar dute azterketa. Inoiz ez dute lortuko ibiltzearen, korrika egitearen, eskailerak igotzearen, jaistearen eta abarren eredu perfektua. Baina asko hurbiltzen dira.

Eredu sinpleak oso abiapuntu onak dira, eta erduei gehitzen dioten faktore bakoitzak hobetu egiten du deskribapena. Badakite ibiltzetik korrika egiterako aldaketa energia-kontua dela, nahiz eta oraindik ezin duten zehatz-mehatz neurtu energia hori. Beharbada, ezinezkoa da. Aldaketaren zergatia gorputzaren osagaietan ezkutatuta dago. Nolanahi ere, badakite non dagoen ulertzen denaren eta ulertzen ez denaren arteko muga, eta urrats bakoitzean erantzunera hurbiltzen ari direla. 



Artikulazioak konplexuak dira: muskuluak, tendoiak, hezurrak eta lotailuak biltzen dituzte.

ARTXIBOKOA

Sistema espazialen aro berria topografian eta geodesian

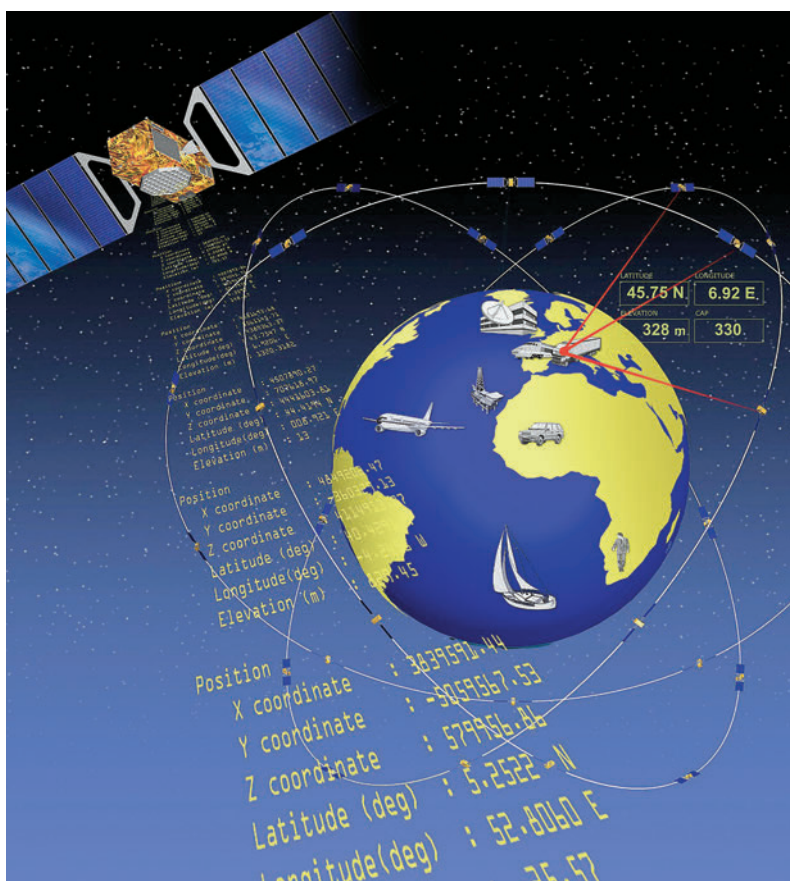
Elgezabal Otsoa De Txintxetru, Aitziber; Bastarrika Izagirre, Aitor; Artano Perez, Karmele

EHUko Topografia Ingeniaritzako irakasleak

Satelite bidezko kokapen-teknologiak guztiz aldatu ditu topografiaren eta geodesiaren metodologia klasikoak. Metodo klasikoek baino zehaztasun-eta produktibitate-maila handiagoa ematen dute, eta ezinbestekoak bilakatu dira edozein topografia- edo geodesia-lanetan. Gaur egun, satelite bidezko bi kokapen-sistema daude erabilgarri, GPS eta GLONASS, eta hirugarren bat, Galileo, egiten hasiak dira.

TOPOGRAFIAK *LURRAREN EZAUGARRI NATURAL ZEIN ARTIFIZIALAK* IRUDIKATZEA DU HELBURU. Beraz, Lurreko edozein puntu edo elementuren informazio grafiko eta espaziala neurtu, jaso eta argitaratzeko behar diren metodo eta teknikak aztertzen ditu.

Lurreko elementuak kokatu eta irudikatu ahal izateko, topografiak *Lurraren forma eta dimentsioak* ezagutu behar ditu, eta horixe da geodesia zientziak eskaintzen duena.



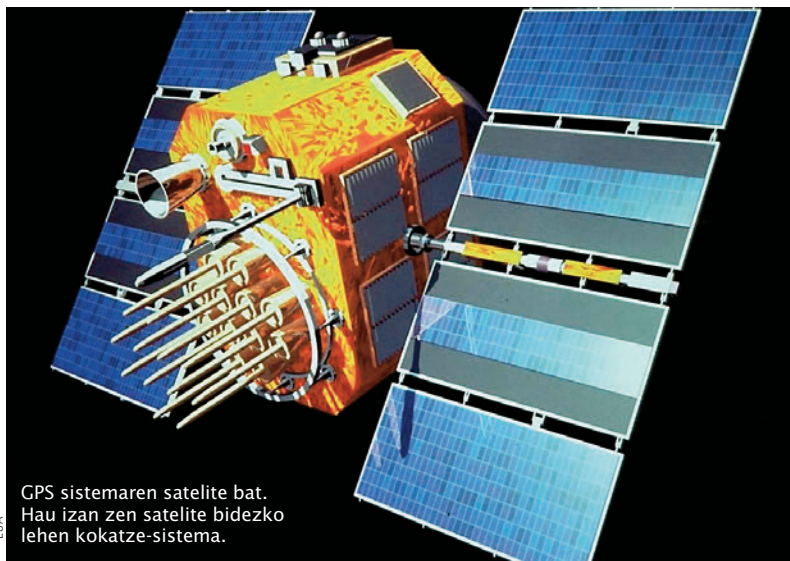
J. HUART/ESA

Azken hamarkadetako aldaketak

Topografia eta geodesia alorreko lehenengo aurrerapausoak Bigarren Mundu Gerraren ostean gertatu ziren. Orduan, elektronika, mekanika, optika, matematika, fisika... asko garatu zituzten, eta horrek zientzia geomatikoen iraultza ekarri zuen (horien artean topografiarena eta geodesiarena), metodo eta tresna berriak garatu baitzituzten. Metodo horiek distantziaren eta angeluen neurketa elektronikoa egiten dute, uhin elektromagnetikoetan oinarrituz. Gerora, informatikaren garapenari esker, datu matematiko zein geografikoen kudea-

keta egiteko softwareak garatu zituzten, eta lehen eskuz egiten ziren kalkulu konplexuak automatikoki egiteko aukera eman zuten.

Hurrengo iraultza sateliteen eskutik iritsi da. 70eko hamarkadatik aurrera, satelite artifizialen erabilerak onura izugarriak ekarri ditu topografian, eta, bereziki, geodesian. Izan ere, elkarrengandik oso urrun dauden puntuak zehaztasunez kokatzeaz gain, Lurraren forma, Lurraren geodinamika eta grabitate-indarraren azterketa egiteko aukera berriak ireki ditu geodesia espazialak. Zalantzarik gabe esan dezakegu meto-



GPS sistemaren satellite bat.
Hau izan zen satellite bidezko
lehen kokatze-sistema.

dologikoki iraultza baten aurrean gaudela: geodesia eta topografia klasikoak gaindituta, GNSS (Global Navigation Systems) deritzen sistema espazialek bide berriak ireki dituzte, bai topografiako lan arruntetan, bai eta geodesiako lan eta ikerketetan ere.

Kokapena

Sistema espazialen bidez erabiltzaileen kokapena nola zehazten den ulertzea nahiko sinplea da. Trilaterazio-metodoaren bidez kalkulatzen dira kokapen-koordinatuak (X,Y eta Z).

Trilaterazioa topografian erabiltzen den metodo arrunt bat da. Metodo horrekin, puntu baten (A puntua, esaterako) eta koordinatu ezagunak dituzten hiru puntu finkoren arteko distantzia neurtuta, A puntuaren kokapen-koordinatuak (X, Y eta Z) lor daitezke.

*Lurraren forma,
geodinamika eta
grabitate-indarra
aztertzeko
aukera berriak
ireki ditu geodesia
espazialak*

Sistema espazialean, puntu ezagunak sateliteak dira, eta hargailua dagoen lekutik sateliteetara dagoen distantzia neurtuta jakiten da hargailuaren kokapena zein den. Sateliteek irrati-seinaleak bidaltzen dituzte etengabe, eta, distantzia kalkulatzeko, seinaleak satelitetik hargailurako ibilbidean igarotako denbora neurtu eta argiaren abiadurarekin biderkatzen da. Sistema pasiboa dela esaten da, hargailuek seinaleak jaso

besterik ez baitute egiten. Sistema honen bidez, milioika pertsonak aldi berean jakin deakete kokapena.

Denbora neurtzeko, sateliteek zehaztasun handiko erloju atomikoak dituzte. Erloju atomikoak gai dira denbora oso zehatz neurtzeko. Hargailuen erlojuak, berriz, ez dira hain zehatzak, baina zehaztasun handia lortzea iristen dira, sateliteen erlojuen eta hargailuen erlojuen arteko diferentzia matematikoki zenbatespen baina. Zenbatespen hori posible izateko, hargailu bat gutxienez lau sateliteretikiko zenbateko distantzian dagoen jakin behar da. Matematikoki, nahikoa izango lirateke hiru satelite kokapen-koordinatu (X, Y eta Z) ezezagunak lortzeko, baina laugarren sateliteak posible egiten du laugarren ezezaguna ebaztea, alegia, hargailuaren erlojuaren errorea ebaztea.

Pseudodistantzia eta fase bidezko neurketak

Hargailutik sateliteetara dagoen distantzia neurtzeko, bi metodologia daude: kode bidezko neurketa eta fase bidezko neurketa.

Kode bidezko neurketan, sateliteak, seinaleaz gain, uhin-maiztasun jakin batean modulaturatutako kode bat bidaltzen du. Kode horren korrelazio bidez jakin daiteke seinaleak hargailura iristeko zenbat denbora behar duen; eta datu hori argiaren abiadurarekin biderkatuz, satelitearen eta hargailuaren arteko distantzia jakitea lortzen da.

Sistema espazialen egitura eta funtzionamendua

Sistema espazialak (GPS, GLONASS eta Galileo) hiru segmentutan egituratuta daude:

Espazio-segmentua: Segmentu hori satelite-konstelazioak osatzen du. Sistema espazial bakoitzak bere konstelazio-ezaugarriak ditu: satelite-kopurua, horien orbita-altuera, periodoa.... Sateliteak etengabe ari dira irrati-seinaleak bidaltzen, eta horiek kontrol-segmentuan eta erabiltzaile-segmentuan jasotzen dituzte.

Kontrol-segmentua: Sistema espazial bakoitzak bere kontrol-segmentua du Lurrean: bakoitzak bere behatokiak eta kontrol-zentroak. Segmentu hori satelite-konstelazioaren jarraipenaz

arduratzen da, eta, hala, sateliteen seinalea etengabe jasotzen da behatokitik. Seinale horiek kontrol-zentro nagusira bidaltzen dira, han prozesa daitezten. Jasotako informazioa kontrol-zentro nagusian prozesatu ondoren, berriro behatokitara igortzen da, eta horietatik sateliteetara bidaltzen da ondoren erabiltzaileek jaso beharreko informazioa: almanaka (uneko egoera, zuzenketak egiteko) eta efemerideak (sateliteen kokapena).

Erabiltzaile-segmentua: Segmentu hori satelite-seinalea jasotzeko hargailua duen edozein erabiltzaile osatzen du. Hargailuak sateliteen seinalea jasotakoan, posible da erabiltzailearen kokapena jakitea.

Geodesia eta topografia klasikoak gaindituta, GNSS (Global Navigation Systems) deritzen sistema espazialek bide berriak ireki dituzte.



Distantzia-neurketa horri pseudodistantzia deitzen zaio. Nabigaziorako hargailuek horrela ematen dute kokapena, ibilgailuetan nahiz mendian erabiltzen diren hargailuek, kasu. Metodo horren bidez, 15-30 metroko zehaztasuna lortzen da kokapenean.

15-30 metroko zehaztasuna, ordea, ez da inondik ere onargarria geodesia eta topografiarako; horietan, milimetro eta zentimetro batzuetako zehaztasuna behar da. Horregatik, kasu horietan, satelitetik hargailurako distantziak uhinaren fasearen bidez neurtzen dira.

Fase bidezko neurketak uhinean bertan oinarritzen dira, eta ez uhinean modulatuak kodeetan. Eta, uhinaren uhin-luzera zentimetro gutxi batzuetakoa denez, distantzia askoz ere zehatzago neur daiteke, eta kokapen zehatza lor daiteke. Halere, oztopo garrantzitsu bat dauka fase bidezko neurketak. Hargailura iristen den seinalean uhin-desfasearen berri oso erraz jakin daitekeen arren, ziklo-kopuru osoa jakitea ez da hain erraza. Ziklo-anbiguotasunaren arazoa deitzen zaio horri. Hori ulertzeko, badago XIX. mendeko adibide on bat.

mantentzen zuen gurdia; eta, azkenak, gurdia gurdia lotutako oihal-zati batek emandako bira-kopurua kontatzen zuen. Oihalak milia bat adina bira ematen zituenean, harri edo hesola bat jartzen zuten, eta aurrera jarraitzen zuten.

Satelite bidezko kokatze-sistema gurpilaren bira-kopurua neurtzen duen pertsonaren parekoa da, desberdintasun batekin; gurdia igotzen denean, atzean etzan eta loak hartzen du. Esnatzen denean, arduratu egiten da eta distantzia jakin nahian hasten da; badaki une horretan gurpila bira erdian dagoela, baina ez daki zenbat bira oso eman dituen. Ziklo-anbiguotasunaren kasu bera da: hartzaileak badaki desfasea zenbatekoa den, baina ez zenbat ziklo oso diren.

Ziklo-kopuru osoak software bidez kalkulatu dira, algoritmo bidez, eta azken urteetan asko hobetu dira kalkulu horiek: denbora gutxian (segundo edo minutu gutxi batzuetan) jakin dezakete ziklo-kopurua zenbatekoa izan den. Ziklo kopuru osoaren kalkulua egiteko, algoritmo horiek ezinbestekoa dute gutxienez beste hargailu baten une bereko datuak izatea. Beraz, hargailu bakar batekin ezin daiteke pseudodistantzia besterik jakin. ➡

*“nabigaziorako
ohiko hargailuekin
15-30 metroko
zehaztasuna
lortzen da
kokapenean”*

Estatu Batuetako XIX. mendeko Lautada Handietako (Great Plain) neurtzaileek honela neurtzen zituzten zelai irekiak zeharkatzen zituzten lur publikoak: harri edo hesolaz betetako gurdi batean hiru pertsona joaten ziren; bata gurdia gidatzen zuen; besteak, iparroratz batekin, jarraitu beharreko orientazioan



EHUren Arabako campuseko Vitoria-Gasteiz GPS-hargailu iraunkorra.

K. ARTANO

Fase bidezko kokapen diferentziala

Topografian eta geodesian, fase bidezko kokapen diferentziala erabiltzen da zehaztasun handiko neurketak egiteko. Metodologia horrekin, zehaztasun izugarri jakin daiteke bi hargailuren arteko bektore tridimentsionala (oinarri-lerroa deritzona) zein den. Bektore horren kalkulua egiteko, ezinbestean, bi hargailu topografiko-geodesikoren une bereko datuak behar dira.



GPS sistemaren kontrolgunea. Sistema agente militarren esku dago.

AEBTAKO DEFENSA MINISTERIOA

Kokapen diferentzialaren oinarria da bi hargailuetara iristen diren seinaleek errore berdinak jasaten dituztela. Sateliteak 20.000 kilometro ingurura egonik, haiek bidalitako seinaleek bidaia luzea egin behar izaten dute, ionosfera eta troposfera zeharkatuz, hargailura iristeko, eta bidaia horretan hainbat alda-keta edo errore jasaten dituzte.

Suposa daiteke bidaia hori berdina dela bi hargailuentzat, eta, ondorioz, sateliteko seinaleak errore berdina izango duela bi hargailuetan; hala, hargailuen arteko bektorea izugarritzko zehaztasunez lor daiteke (milimetroetako zehaztasuna hamar kilometroan). Hortik abiatuta, eta bi hargailuetako bat koordinatu ezaguneko puntu batean jarrita egonik (tripode baten gainean, puntuaren gainean zehazki finkatuta), bigarren hargailuaren kokapena kalkulatu da: bektorearen jatorriaren koordinatu zehatzak ezagunak izanik, bektorearen bigarren puntuaren koordinatuak zehaztasun handiz ezagutu daitezke.

Metodo horren bidez, kokapenaren kalkulua behaketak egin eta gero,

“topografian eta geodesian, fase bidezko kokapen diferentziala erabiltzen da zehaztasun handiko neurketak egiteko”

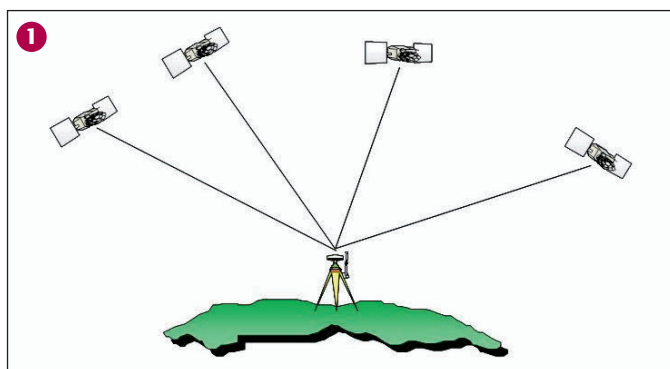
bulegoan, nahiz unean bertan egin daiteke. Uneko kokapena lortzeko RTK (Real Time Kinematic) deitzen zaio. RTK bidez eginiko lanetan, koordinatu ezagunetan kokatzen den hargailuak (oinarri deritzona) denbora errealean bidaltzen dizkio satelitetik jasotako datuak beste hargailuari (mugikorr deritzona); normalean, irrati-seinaleen bidez. Irrati seinale horrek helmen mugatua daukanez, ezin da mugikorra oinarritik gehiegi urrundu: gehienez 30 kilometro, tartean oztoporik ez badago. Hala ere, azken urteetan GPRS bidez ere bidaltzen dira oinarrian jasotako datuak, telefono mugikorraren sare hedatuak aprobetxatuz.

GPS, GLONASS eta Galileo

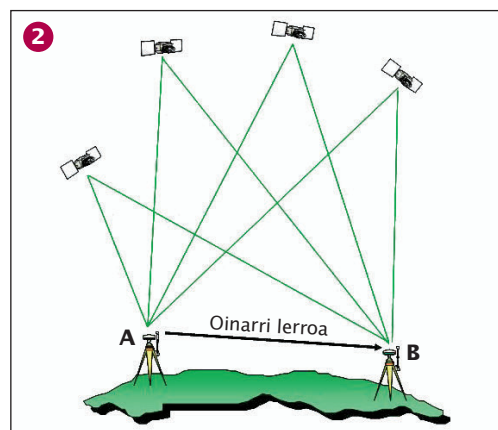
Gaur egun, satelite bidezko bi kokatze-sistema daude erabilgarri: GPS eta GLONASS. Hirugarren bat, Galileo, erakitzten hasiak dira.

Lehenengoa GPSa izan zen, eta Estatu Batuetako Defentsa Departamentuak sortu zuen, helburu militarrekin. NAVSTAR konstelazioak osatzen du GPS sistema. GLONASS sistema, berriz, Defentsa Zerbitzu Sobietarrak sortu zuen, eta, ondoren, Errusiako Espazio Agentziaren esku utzi zuen. Haiek, erabilera militarra emateaz gain, erabilera zibila ere indartu zuten, baina oso berandu, eta, horregatik, gaur egunean GPSa baino gutxiago erabiltzen da. Hala ere, zerbitzu militarren menpe egonik, ez bata ez besteak ez dute seinale iraunkorrik ziurtatzen.

Galileo, azkenik, satelite bidezko nabigazio-sistema europarra izango da. Sistema horrek zehaztasun handia eskainiko du, eta, kontrol zibilaren menpe egongo denez, kokapen-zerbitzu globala etengabe bermatuko du. Galileo sistema Europako Batasunaren eta Europako



1. Kokapen absolutua.
2. Kokapen diferentziala.



K. ARTANO

Espazio Agentziaren ekimena da. 30 sateliteko konstelazio bat izango da: lehenengo satelitea (eta momentuz bakarra) 2005eko abenduaren 28an aireratu zuten.

Gaur egun, gero eta gehiago dira bai GPSaren eta bai GLONASS sistemaren seinalea jaso dezaketen hargailuak. Topografian eta geodesian erabiltzen diren hargailu batzuek, esaterako, bi sistemak erabiltzeko aukera ematen dute; biak erabilia, satelite kopurua gehitu eta zehaztasuna hobetzen da.

Galileo konstelazioak horretan ere lagunduko du. Batetik, kondizio berdinetan, Galileo konstelazioko sateliteek beste bi sistemek baino zehatzago kalkulatu dute kokapena, erloju atomiko zehatzagoak dituztelako. Eta, bestetik, GPS eta GLONASS sistemen bateragarria izango denez, zehaztasun handiagoa lortuko dugu, satelite gehiago egongo direlako eskura: seinale gehiago jasoko direnez, doitzeen emaitzak zehatzagoak izango dira, eta, gainera, emaitzak lortzeko aukera emango du gaur egun seinalerik jasotzen ez den lekuetan, edo satelite-kopurua kokapena kalkulatzeko nahikoa ez den lekuetan.

Sistema batzuen ezaugarriak

Taula honetan, gaur egun dauden satelite bidezko kokapen-sistema globalen espazio-segmentuko ezaugarriak ageri dira. Kontuan izan behar da Galileo sistema europarra osatu gabe dagoela (30 sateliteetatik bakarra aireratu da).

	GPS	GLONASS	GALILEO
Satelite-kopurua	24	24	1
Orbita lauen kopurua	6	3	3
Orbita-inklinazioa	55°	54,8°	56°
Orbitaren altuera (km)	20.180	25.540	23.222
Orbitaren periodoa	12 h	11 h	14 h
Erreferentzia elipsoidea	WGS84	PZ90	GRS80
Frekuentziak (Mhz)	L1 (1.575)	L1 (1.602)	E5 (E5a=1.176 eta E5b=1.207)
	L2 (1.227)	L2 (1.246)	E6 (1278)
			E2-L1-E1 (1.556-1.591 artean)

Sistema espazialen abantailak eta etorkizuna

Satelite bidezko kokapen- eta nabigazio-sistema globalak abantaila handiak eskaintzen ditu geodesian eta topografian.

“Galileo konstelazioarekin zehaztasun handiagoa lortuko dugu, satelite gehiago egongo direlako eskura”

Orain arte erabili izan diren metodo klasikoek bidez, puntu baten kokapena lortzeko, derrigorrezkoa izan da puntu ezagun baten eta kokatu nahi zen puntuaren arteko ikusgaitasuna bermatzea. Satelite bidezko kokapen-sistema globalek, berriz, ikusgaitasunik ez duten puntuen arteko kokapena lortzeko aukera ematen dute; izan ere, hamarka edo ehunka kilometroko oinarri-lerroak lor daitezke, zentimetroetako zehaztasunarekin. Horretaz gain, orain arte ez bezala, satelite bidezko kokapen-sistema globalei esker, edozein klima-egoeretan egin daitezke neurketak.

Topografiaren alorrean, jasotzeak egiteko garaian, emankortasuna izugarri handitu da satelite bidezko sistema erabiliz egindako lanetan. Topografia arruntan bi pertsona behar dira lanak egiteko; satelite bidezko kokapen-sistemak erabiliz, berriz, pertsona bakar batek egin dezake lana, eta, gainera, eguneko puntu gehiago hartu.

Mugak ere badituzte, hala ere. Handiena da sateliteen seinalea oztopatzen duten lekuetan lan egitea: gaineko oztopoek, eraikinek eta zuhaitzek adibidez, sateliteen seinalea ezereztatzen dute, eta, askotan, ezinezkoa izaten da kokapena lortzea. Etorkizunera begira, baina, Galileo sistema erabilgarri denean, satelite gehiago izango direnez, hainbat tokitan gaitu ahal izango da muga hori. 



Galileo sistemaren satelite bakarra jaurti dute oraingoz. Bigarrena aurtan dira botatzekoak.



Abere-hazkuntzaren itzala ingurumenean

Galarraga Aiestaran, Ana

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Giza jarduera guztiek dute nolabaiteko eragina ingurumenean. Jardueretako bat, nahiko oinarritzakoa gainera, jateko animaliak haztea da. Bada, FAOren arabera, horixe da, hain juxtu, ingurumenari kalte handiena egiten dionetako bat; ibilgailuek egiten dutena baino handiagoa, esaterako. Txosten batean azaltzen du FAOk hori, eta baita nola, zenbat eta zergatik duen halako eragina ere.

BEHIEK TRAFIKOAK BAINO GEHIAGO POLUITZEN DUTELA ATMOSFERA; hori esan omen dute irratian. Egunkarian begiratu, eta bai, han ere antzekoa jartzen du: ganaduak ibilgailuek baino eragin handiagoa duela berotegi-efektuan. Datua nork eman duen ere jartzen du; FAOk, hau da, Elikadura eta Nekazaritzarako Nazio Batuen Erakundeak. Iturri fidagarria da, beraz.



G. GREB/ARS

Eta bai, datua ere zuzena da. FAOk berak nabarmendu du, gainera. Baina datuaren atzean FAOren txosten sakon bat dago, *Livestock's long shadow* izenekoa, edo, gutxi gorabehera, gizakiak jateko hazten dituen animalien itzal luzea. Eta hor azaltzen dute, besteak beste, zergatik ondorioztatu duten berotegi-efektuan ganaduak trafikoak baino gehiago eragiten duela.

Erabili duten metodologian, animalia-jatorriko elikagaia lortzeko kate osoan sortzen diren gas-isuriak batu dituzte. Hasteko, kontuan hartu dute pentsuak

ekoiztean isuritakoa, eta hor sartu dituzte ongarri kimikoen ekoizpena, larreak eta soroak sortzeko baso-soiltzea, eta larreen degradazioa. Gero, abere-hazkondeak berak isuritakoa gehitu dute, aintzat hartuz bai abereen hesteetan sortzen diren gasak bai gorotzak askatutako oxido nitrosoa. Azkenik, animalia-jatorriko produktuak egitean eta garraiatzean sortzen diren isuriak ere batu dituzte.

Baturaren emaitza: berotegi-efektua eragiten duten gas-isuriaren % 18aren erantzulea da abeltzaintzaren sektorea.



FAOren arabera, berotegi-efektua eragiten duten gas gehiago sortzen da abere-hazkuntzan garraioan baino.

Eta, FAOren arabera, hori baino gu-
txiago sortzen du garraioak guztira.
Zehazki, giza jarduerak sortutako
karbono dioxidoaren % 9 sortzen du
abeltzaintzak, eta berotegi-efektuan
karbono dioxidoak baino gehiago era-
giten duten beste gasak are propor-
tzio handiagoan sortzen ditu.

Gas horiek metanoa eta oxido nitrosoa
dira. Lehenak karbono dioxidoak baino
23 aldiz eragin handiagoa du berotegi-
efektuan, eta oxido nitrosoak, berriz,
296 aldiz handiagoa. Eta ganaduak
metano eta oxido nitroso asko sortzen
du. FAOk kalkulatu duenez, ganadua-
ren hesteetan giza jardueretan aska-
tutako metanoaren % 37 sortzen da.
Ganadua da, baita ere, oxido nitrosoa-
ren % 65aren jatorria, gehiena goro-
tzek askatuta.

Hori gutxi ez, eta giza jardueren
bidezko amoniako-isurien bi herenen
(% 64) sorburua ere bada abeltzaintza.
Era berean, amoniakoak euri azidoan
eta ekosistemak azidotzean ardura
handia duela ere gogorarazi du FAOk.

Giza jardueretan askatutako
oxido nitrosoaren % 65aren
jatorria ganadua da (gehien
bat gorotzak). Eta oxido
nitrosoak karbono
dioxidoak baino 296 aldiz
eragin handiagoa du
berotegi-efektuan.



Lurrak eta urak

Horrenbestez, hori da komunikabidee-
tan zabaldu zen datu deigarri horren
azalpena. Txostenean, dena den, beste
datu jakingarri asko daude. Adibidez,
atmosfera ez ezik, abere-hazkuntzak
lurzoruan eta uretan nola eragiten
duen aztertu dute.

*“nekazaritzako
lurren
% 70 eta lurrazal
guztiaren % 30
abereak hazteko
erabiltzen du
gizakiak”*

Sektore guztietatik, abeltzaintza da lur-
zoru gehien hartzen duena. Larreek
izotzik gabeko azalaren laurdena har-
tzen dute, eta bazka hazteko soroek,
berriz, landatzeko egokia den luraren
herena. Hala, nekazaritzako lurren
% 70 eta lurrazal guztiaren % 30 abe-
reak hazteko erabiltzen du gizakiak.

Gainera, azkenaldiko joerari eutsiz
gero, abeltzaintzak gero eta lur
gehiago hartuko du. Izan ere, popula-
zioaren hazkundeagatik eta jateko
ohituren aldaketagatik, asko hazi da
animalia-jatorriko produktuen es-
kaera. Horri erantzunez, sektoreak
hazkunde handia eta azkarra izan du
azken hamarkadetan, eta aurreran-
tzean ere halaxe jarraituko duela uste
du FAOk: 2050erako, haragi- eta
esne-ekoizpenak bikoiztu egingo
direla iragarri du.

Hazkunde hori da, hain juxtu, baso-
galeraren kausa nagusietakoa. Hego
Amerikan inon baino nabarmenagoa
da hori. Esate baterako, Amazonas
inguruan, lehen oihana zen azaleraren
% 70 larre bihurtu dute, eta soroek
hartzen dute gainerakoaren zati handi
bat. Eta, basoa galtzea eragiteaz gain,
lurzorua higatu eta trinkotu ere egiten
du abeltzaintzak. Horren ondorioak
bereziki larriak dira eremu lehorretan.

Dena dela, arazoa ez da bakarrik asko
hazi dela sektorea, eta horrek ondo-
rioak dituela ingurumenean. Arazoa
da, baita ere, nola hazten ari den. Hain
zuzen, aldaketa teknologikoak eta
geografikoak gertatzen ari dira abere-
hazkuntzan, eta horiek areagotu egi-
ten dute jarduerak ingurumenean sor-
tzen duen inpaktua.

Larreko abeltzaintzak oraindik leku
handia badu ere, ukuiluko abeltzaintza
intentsiboa nagusitzen ari da. Aldi
berean, ekoizpena landa-eremutik hiri-
inguruetara aldatzen ari da, eta gero

Osotasunean hartuta, abere-hazkuntza da, ziur aski, ura gehien poluitzen duen jarduera.



USDA NRCS

eta gehiago hazten dira hazkunde azkarreko espezieak, hala nola txerriak eta oiloak.

Berez, ekoizpena intentsiboa izateak eta kontsumituko den lekutik hurbil ekoizteak lagundu egiten dute baliabideak eta hondakinak behar bezala kudeatzen. Baina, egiatan, ingurumenaren gaineko presioa areagotu egin da aldaketa horien ondorioz.

Uretan, adibidez, sekulako eragina du. FAOren arabera, abere-hazkuntza osotasunean hartuta da, ziur aski, ura gehien poluitzen duen jarduera. Eutrofizazioan, kostaldeko eremuen 'heriotzan', koralen degradazioan, antibiotikoekiko erresistentzian... arazo horietan guztietan, eragin handia du abere-hazkuntzak uretan eragiten duen poluzioak.

Poluzio horren jatorri nagusiak hauek dira: animalien gorotzak, zirinak eta beste hondakin organikoak, animaliak hazteko erabiltzen diren hormonak eta antibiotikoak, bazkarako landaketetan erabilitako pestizidak eta ongarriak, eta higatutako larreetako sedimenduak.

“eutrofizazioan, kostaldearen ‘heriotzan’, koralen degradazioan, antibiotikoekiko erresistentzian... eragiten du”

Bestalde, abeltzaintzaren eraginez, lurra trinkotu eta higatu egiten da, eta landare-estalkia galtzen da; ondorioz, ura ezin da iragazi. Hortaz, ur edan-garria gutxitu egiten da lur azpian eta iturrietan, eta, gainera, uholdeak izateko arriskua handitzen da.

Biodibertsitatea arriskuan

Azken urteotan lurrean, basoetan, ur edangarrian, atmosferan... galera handia izan den bezala, biodibertsitatean ere gertatu da. FAOren txostenean azaltzen denez, espezie-galera orain arte fosilen erregistroan ikusitakoa baino 50-500 aldiz handiagoa da. Ekosistema-zerbitzuei begiratuta, naturak gizakiari ematen dizkion onurei, alegia, 24 ekosistema-zerbitzu nagusietatik 15 gainbeheran doazela uste du.

Gizakiak jateko hazten dituen animaliek lur gaineko animalien % 20 inguru osatzen dute gaur egun, eta hartu berri duten lurren % 30 lehen animalia basatien bizilekua zen. Izatez, abere-hazkuntza biodibertsitate-galeraren eragile garrantzitsuenetakoa da FAOrentzat. Aurrez aipatutako faktoreez gain —basoen galera, lurraren higadura, uraren eta atmosferaren poluzioa...— biodibertsitate-galeran eragiten duten beste faktore batzuk ere azaldu ditu FAOk, hala nola espezie inbaditzaileak hedatzean duen ardura, eta baliabide berak erabiltzeko, abereen eta anima-

Inpaktua gutxitzeko neurriak

Txostenean, FAOk hainbat neurri proposatzen ditu abere-hazkuntzak ingurumenean sortzen duen inpaktua gutxitzeko:

Gas-isuriak: karbono dioxidoaren isuriak gutxitzeko, ganadua eta harentzako landareak era intentsiboan hazi, eta, nitrogenodun konposatuen eta metano-isuriak gutxitzeko, animalien elikadura zaindu eta gorotzak tratatu.

Lurzorua degradazioa: kaltetutako lurra bere onera ekarri, basoa soiltzeko suteak kontrolatu, artzaintza-sistemak hobetu eta eremu kalteberak babestu.

Uraren poluzioa: uraren prezioa igo erabilera gutxitzeko, animalien hondakinak hobeto arazi, animaliak hobeto elikatu hondakinak gutxitzeko eta simaurra erabili lurra ongarritzeko.

Biodibertsitate-galera: aipatutako neurriez gain, eskualde basatien babesa hobetu, babestutako eremuen arteko komunikazioa hobetu, ingurumen-zerbitzuei prezioa jarri eta paisaiaren antolamenduan aintzat hartu abeltzaintza eta abeltzainak.



USDA NRCS

lia basatien artean sortzen den lehia. Arrazoi horregatik, hainbat lekutan gatazkak sortzen dira abeltzainen eta kontserbazionisten artean.

Faktore gehiago ere badaude, eta ondorioa hitz gutxitan laburbiltzen du WWF erakundeak: erakundeak identifikatzen dituen 825 eskualde ekologikoetatik, 306tan abere-hazkuntza arrisku bat da.

Oreka bila

Aurrerantzean abeltzaintzaren eta ingurumenaren arteko erlazioak nora joko duen jakiteko, bi eskaeraren arteko sokatiran zer gertatzen den ikusi beharko da. Sokaren mutur batean animalia-jatorriko produktuen eskaera dago, eta beste muturrean, berriz, ingurumen-zerbitzuena.

Baliabide naturalak mugatuak direla kontuan hartuta, gakoa baliabideak hobeto ustiatzean dagoela uste du FAOk. Hala, ustiapenean eraginkortasuna handitzeko hainbat hobekuntza tekniko proposatzen ditu.

Hala eta guztiz ere, abere-hazkuntzan erabiltzen diren lurra, ura eta janaria merkeegiak dira, eta prezioek ez dute islatzen benetan dagoen gabezia. Horren ondorioz, neurritz kanpo erabiltzen dira, eta ez da inolako ahaleginik egiten prozesuak eraginkorrak izateko. Horregatik, txostenean azaltzen



A. GALARRAGA

Hainbat lekutan, baliabide berak erabiltzeko lehia sortzen da abereen eta animalia basatien artean.

“baliabide naturalak mugatuak direnez, gakoa baliabideak hobeto ustiatzean dago”

denez, ingurumena babesteko politketan, prezio egokiak ezarri beharko litzaizkieke baliabide naturalei, prezioa balioaren pareko izan dadin.

Diru-laguntzen eta isunen politika egoki batek ere asko lagunduko luke baliabideak hobeto ustiatzen, eta prozesuen eraginkortasuna hobetzeko ahalegina egiten. Bukatzeko, kontsumitzaileek ere badutela zeresana iruditzen zaio FAOri. Izan ere, kontsumitzaileek ingurumenarekiko arduraz jokatzera bultzatzea dezakete sektorea. Eta ez ingurumena zaintzeagatik bakarrik, beren buruagatik baizik.

Nonbait, dagoeneko ari da hazten ingurumen-zerbitzuen eskaera. FAOk iragartzen duenez, bilakaera bat gertatuko da eskaera horretan. Lehenik, epe motzeko interesak bultzatuta haziko da eskaera —eltxoak eta usain txarrak ez daitezen areagotu, adibidez—. Gero, ur eta aire garbia eskatuko dute kontsumitzaileek, eta, azkenean, gai orokor eta epe luzeagokoekin kezkatuko dira, hala nola klima-aldaketa eta biodibertsitate-galera.

FAOren ikuspegia zuzena bada, guztiok garenez kontsumitzaile, denok gara abere-hazkuntza ingurumenean duen itzalaren erantzule. Eta baita itzal hori txikitzearena ere.

Azkenaldiko joerari eutsiz gero, 2050erako haragi- eta esne-ekoizpena bikoiztu egingo da.



K. WELLER/ARS



berria



ostirala
ekainaren 6a
1€
www.berria.eus

BALEAREN ARRANTZA, ONESTEKOTAN

Iruña-Veleian aurkitutako euskarazko hitzak III. eta VI. mendeen artekoak dira

■ Etxe baten zimentuetan topatu dituzten idazkietan eguneroko bizitzaren erabiltzen ziren berbak eta kutsu erlijiosuak ageri dira ■ Nazkien data zehazteke dago, baina orain arteko zaharrenek baina 500-600 urte lehenagokoak iratekeria jekinaran dute ■ 44



Felipe Puig

«Esquerra okertu egin da eta ez du jakin errealtatea ulertzen»

■ ELKARRITAKETA ■ 22

Eduardo Zubiaurre izendatu dute Adegri Gipuzkoako patronaleko presidente

■ EIAk berriro duela hiru urte largatu baitzuten alde nagusiak duin maila ezarriak ■

■ Ikastetxeak aldatzeko proposamena «otzakerak» prestatuko du leantetarak

■ ERATUTAKO PROPOSALAK ■

Asesinada la periodista que denunciaba los abusos de Putin

■ Un pistolero mató a Anna Politkovskaya en el ascensor de su casa en el centro de Moscú ■ Mantenia una posición muy crítica con la política del Kremlin en Cachemira y medió en la crisis de la escuela de Beslán



Anna Politkovskaya

Los jueces sustitutos de Gipuzkoa estudian demandar al Ministerio

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

■ Reclamaron a Justicia que les devuelva el sueldo de los jueces sustitutos de Gipuzkoa ■

AUKERA ezazu,
BIZI euskaraz
berria

Ona, ederra, merkea... eta askea

Asurmendi Sainz, Jabier

Informatika-ingeniaria eta Bitarlan-en sortzailea

“Zuk sagar bat badaukazu eta nik beste bat, trukatzuz gero, sagar bana izango dugu; baina zuk ideia bat badaukazu eta nik beste bat, trukatzuz gero, bina ideia izango ditugu”. Kidekotasun horren bitartez azaldu ohi du jakintza librearen funtsa Richard Stallmanek, software librearen aitzindari eta sustatzaile nagusietako batek.

1960KO ETA 1970EKO HAMARKADETAN, SOFTWAREA EZ ZEN PRODUKTUTZAT JOTZEN, eta ez zegoen etekinak ateratzera bideratuta. Sasoi hartako konputagailu handien saltzaileek bezeroei ematen zieten gehigarri bat zen, tramankulu haiek erabili ahal izateko. Giro hartan, programatzaileek iturburu-kodea trukatu egiten zuten. Geroago, ordea, lizentzia-hitzarmenen bitartez, entitate batzuek erabiltzaileei mugak ezartzeari ekin zioten.

1983an software librearen aitzindari Richard Stallman GNU proiektuan lanean hasi zen, hasierako auzolan-giro hartara itzultzeko asmoz, eta sistema eragile libre oso bat garatzeko



xedearekin. Bi urte geroago, Software Librearen Fundazioa (Free Software Foundation, FSF) eratu zuen, GNU proiektuari sostengu legala, finantzarioa eta logistikoa emateko.

1990an, GNUk bazituen Emacs ize-neko testu-editore bat, GCC C lengoaiarako konpiladore bat, eta ohiko UNIX sistema eragile bat osatzen duten liburutegi- zein zerbitzu-programa gehienak. Alabaina, sistema eragilearen oso osagarri garrantzitsu bat falta zen: nukleoa.

Hala bada, 1991n, Linus Torvalds finlandiarra Linux nukleoa garatzen hasi zen, eta software libre gisa banatzea erabaki zuen. Aitaren batean, hamaika

programatzaile azaldu ziren garape-nean laguntzeko prest. Internet bidez, eta mantso-mantso, lortu zuten UNIXek behar zuen nukleo bateragarria.

Baina, zer da software libre? Izan ere, ingelesez *free software* *doako* ala *aske* legez uler daiteke. Bada, jende askok kontrakoa uste duen arren, *free software*-aren funtsa ez da doakotasuna, askatasuna baizik. Behin eskuraturuta, software libre askatasun osoz erabil, kopia, iker, alda eta bana daiteke. Software libre eskuragarri egon daiteke Interneten dohainik jaisteko, edo banaketa-prezioan lor daiteke. Doakotasuna ez da ezinbestekoa libre izan dadin; software libre saldu eta eros daiteke. ➔

Software librearen lizentzia-motak

Aplikazio bat librea izan dadin, modurik sinpleena jabari publiko gisa jartzea da, hau da, copyright-ik gabe. Baina jabari publiko ez da lizentzia-mota bat; aitzitik, horrek esan nahi du edu-

kia edo produktua ez dagoela babestuta, eta ez duela inolako lizentziarik behar. Horrek aplikazioa eta hobekuntzak trukatzeko aukera ematen du, baina, era berean, baita softwarea itxekoa eta software librearen askatasunak mugatzekoa edo deuseztatzekoa ere. Arazo hori saihesteko jaio ziren copyleft lizentziak. Copyleft-ak askatasuna bermatzen dio erabiltzaileari, baina, aldi berean, ziurtatzen du norbaitek softwarea aldatuta edo aldatu gabe birbanatzen badu ezin izango duela murriztu kopiatzeko, birbanatzeko edo aldatzeko askatasuna. Lau askatasunak babestuta daude software librearen lizentziei esker.

Software librearen lizentzien artean hedatuena GNU GPL lizentzia da, non egile-eskubideak gordetzen diren, baina birbanaketak zein aldaketak egiteko aukerarekin. Horretaz gainera, softwarearen bertsio berrietan GNU GPL lizentziari eutsiko zaiola ziurtatzeko beharrezko baldintzak ere jartzen ditu. Horren bidez, edonork GNU GPL lizentzia duten aplikazioak edo horren zatiak aldatu eta lizentzia itxi baten pean birbanatzea eragozten da. GNU GPL (GNUren Lizentzia Publiko Orokorra) laurogeiko hamarkadan sortu zuen Software Librearen Fundazioak, eta GNUren aplikazio gehienek eta software libreak diren aplikazioen erdiak inguru erabiltzen dute.

Horrekin batera, antzeko beste bi lizentzia erabil daitezke, baina xede ezberdinetarako. GNU LGPL (GNUren Lizentzia Publiko Orokor Laburtua) iturburu-liburutegietarako, eta GNU FDL (GNUren Dokumentazio Libre Lizentzia) edozein eskuliburutan, testuliburutan edo bestelako agirietan erabiltzeko. Hain zuzen ere, azken horixe da Interneteko Wikipedia entziklopedia libre ospetsuak erabiltzen duena.



ARTXIBOKOA

Beste lizentzia bat MPL (Mozilla Lizentzia Publikoa) da. Netscape Komunikazio Korporazioak sortu zuen, baina geroago Mozilla fundazioaren esku utzi zuten. Lizentzia hori bat dator software librearen lau askatasunekin, baina, erabiltzaileak horrela nahi izango balu, aukera uzten du aplikazioa komertzialki eta lizentzia ez-ireki batekin berrerabiltzeko. Beraz, GPLek ez bezala, ez du behartzen lizentzia berdinarekin edo bateragarria den batekin birbanatzera.

Aipagarrien artean dago, baita ere, BSD lizentzia. Lizentzia hori BSD (*Berkeley Software Distribution*) sistemetarako erabiltzen da: FreeBSD edo OpenBSD, esate baterako. BSD Lizentziak GPL baino muga gutxiago jartzen ditu, jabari publikotik oso gertu dago, eta, MPKek bezala, iturburu-kodea software ez-librean berrerabiltzeko baimena ematen du.

Bukatzeko, Massachusettsko Teknologia Institutuko MIT edo X11 lizentzia dago. Lizentzia horren berezitasuna da lizentziaren testuak ez duela copyright-ik, eta, beraz, lizentzia bera ere aldatu egin daitekeela. Alabaina, software librearen aldekoen artean ere, askok lizentzia ez aldatzea aholkatzen dute, ez bada zehazten aldaketa dela eta ez jatorrizko bertsioa.

Beste lizentzia batzuk ere badaude, baina esan daiteke aipatutakoak direla garrantzitsuenak. Dena den, lizentzia berriak sor litezke, egilearen eta erabiltzailearen arteko hitzarmenak baitira, azken finean.

Lau askatasunak

Software bat librea dela esan daiteke lau askatasun-mota betetzen baditu. Lehenengoak, *0 askatasuna* deritzenak, aplikazioa edozein xederekin erabiltzeko askatasuna ematen du, xede pribatu, publiko, komertzial edo hezi-garriarekin. *1 askatasunean*, aplikazioa nola dabilen aztertzeko eta edonoren beharretara moldatzeko askatasuna adierazten da. *2 askatasunak* mugarik gabe kopiak egiteko eta banatzeko aukera eskaintzen du. Azkenik, *3 askatasuna* aplikazioa edonork aldatzeko, hobetzeko eta berriz banatzeko askatasuna da.

“jende askok kontrakoa uste duen arren, free software-aren funtsa ez da doakotasuna, askatasuna baizik”

Azpimarratzekoa da 1 eta 3 askatasunek softwarearen iturburu-kodea eskuragarri egotera behartzen dutela. Izan ere, software librea ez diren aplikazio gehienek iturburu-kodea eskurazina da: erabiltzailearen eskuetan ordenagailuan egikaritzeko beharrezko fitxategi bitar ulergaitzak besterik ez dira jartzen.

Bestalde, maiz topa daitezke software librea ez diren doako aplikazioak. Aplikazio horiek freeware izena dute, eta kasu horretan bai, *free* hitza doakotasunari dagokio. Baina aplikazio horiek ez dira software librea, ezta iturburu-kodea eskuragarri izanda ere, ez badiutze lau askatasunak betetzen.

Seguruagoa eta hiztunagoa

Software libreak abantaila anitz ditu informatika-erabiltzaileentzat, norbana-koentzat zein talde edo elkarteentzat.

Abantailetakoa bat segurtasuna da. Erabateko adostasunik ez dago, baina, eztabaidak eztabaida, balantzak software librearen alde egiten du: beldurrik gabe esan liteke software librea software itxia baino seguruagoa dela. Izan ere, aplikazioaren iturburu-kodea eskuragarri dagoenez, mundu osoko programatzaile eta segurtasun-enpresek kodearen auditoriak egin ditzakete, eta egiazta dezakete aplikazioak ez daukala atzeko aterik; edo ez dela Troiako zaldi bat (erabiltzailearen informazioa eskuratzeko edo erabiltzailearen ordenagailuan asmo txarreko ekintza bat egiteko programa bat). Software itxiaren kasuan ezin da hori egin. Bestalde, segurtasun-zuloak eta horientzako konponbideak azkarrago aurkitzen dira, komunitateko erabiltzaile nahiz programatzaileen borondateari esker.

Horrez gain, aplikazio eta plataformen laguntza-zerbitzu teknikoak ez da eteten edo mantentzen irizpide komertzialen arabera. Hori gertatu da eta gertatzen da, esate baterako, Microsoft-en aplikazioen eta sistema eragileen bertsio zaharrekin. Software librearen kasuan, ordea, iturburu-kodea eskuragarri dagoenez, edo komunitateak edo ekoizle ez diren informatika-enpresek zerbitzu teknikoak eskaini dezakete. Bestalde, edozein aplikazio edo plataforma librearen inguruko

dokumentazioa parrastaka aurki daiteke Interneten, eta normalean hizkuntza askotan, baita euskaraz ere.

“software librea askatasun osoz erabil, kopia, iker, alda eta bana daiteke”



Hain zuzen ere, hiztun gutxiko hizkuntzentzat onuragarria da software librea, edozein entitatek edo pertsonak itzul dezakeelako softwarea nahi duen hizkuntzara. Software itxian, ordea, soilik jabetza duen enpresak du itzulpena egiteko eskubidea, eta hark erabakitzen du zein hizkuntzatan jarri bere softwarea. Halaber, hizkuntza baterako baliabide libre bat sortzen den bakoitzean mundu osoarentzat gelditzen da eskuragarri, eta hizkuntza horren presentzia hedatu egiten da teknologia berrietan.

Ekonomikoki, zer esanik ez, abantailatsuagoa da software librea itxia baino: software librearen portzentaje handiena debalde edo banaketa-prezioaren truke eskura daiteke. Eta, ordaintzen bada, neurria egindako aplikazioa delako edo gehigarriak edo bestelako zerbitzuak dakartzalako, nahi beste ordenagailutan eta nahi beste alditan kopia daiteke. Software itxiaren kasuan, aldiz, ordenagailu bakoitzarentzako lizentzia ordaindu behar izaten da.

Horretaz gain, garapena sustatzen du. Kodea irekia denez, edonork har dezake, hobetu edo beharretara moldatu, eta bertsio berria libre utzi. Ez da aldiro asmatu behar gupila, eta denbora eta dirua aurrezten dira. ➡

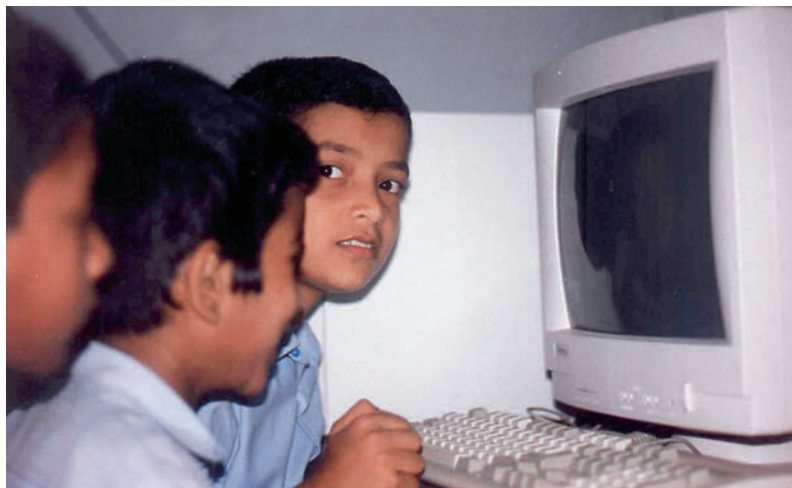


Richard Stallman, software librearen aitzindaria.

Etxean, lantokian, eskolan

Gizarteari begira oso aukera ona da software librea, herrialde txirotuak teknologiarantz iritsi ahal izateko, adibidez, edo, lizentzien salneurri garestiak ordaindu ezin dituzten norbanako eta enpresa txikiek orain arte zituzten bi aukerak atzean uzteko: softwarea ilegalki kopiatzea eta arazo ekonomikoak edukitzea. Beraz, esan daiteke software librearen arrail teknologikoa txikitzen laguntzen duela.

Enpresa eta elkarrekin kasuan, badago nabarmentzeko moduko beste abantaila bat: informatika-enpresa bati zerbitzu edo garapen bat eskatzen badiote, lanak amaitutakoan ez dira enpresa horrekin lotuta gelditzen, zerbitzu horretan edo beste batzuetan aldaketak egiteko. Baldintza hobeak eskaintzen dizkien beste enpresa batera jo dezakete, edo informatikaria badaukate, hark egin ditzake moldaketak, inolako mugarik gabe. Bestalde,



Software librea aukera ona da herrialde txirotuak teknologiarantz iristeko eta hezkuntzarako.

*“beldurrik gabe
esan liteke
software librea
software itxia
baino seguruagoa
dela”*

informatika-enpresak software librea erabiltzeko aukera badu, zerbitzua merkeagoa izan daiteke, ez baitu zer-tan zerotik hasi.

Irakaskuntzan ere oso komenigarria izan daiteke software librearen bidez irakastea, ahal den neurrian. Alde batetik, aplikazio-mota bakoitzeko egoten den aniztasuna dela eta, ez delako

Aplikazio libreen zenbait adibide

Gure eguneroko beharretarako hainbat aplikazio libre daude, plataforma batean baino gehiagotan, eta, gainera, asko euskaraz. Hemen dagoena zerrenda txiki bat baino ez da.

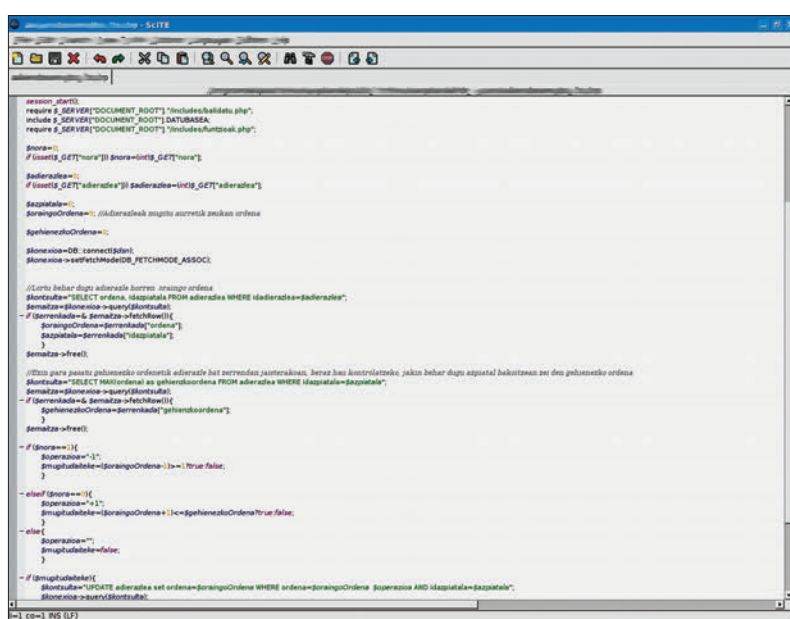
Mota	Izena	Plataformak	Antzeko aplikazio itxiak	Non eskuratu
Nabigatzailea	Mozilla Firefox	• GNU / Linux • MacOS X • MS Windows	• MS Internet Explorer • Safari • Opera	http://www.mozilla-europe.org/eu/products/firefox/
Posta elektronikoaren bezeroa	Mozilla Thunderbird	• GNU / Linux • MacOS X • MS Windows	• MS Outlook • MS Outlook Express • Mail	http://www.mozilla-europe.org/eu/products/thunderbird/ Xuxen zuzentzaile ortografikoak: http://www.euskadi.net/euskara_soft/
Berehalako mezularitza	Amsn	• GNU / Linux • MacOS X • MS Windows • FreeBSD	• MS Messenger • IChat	http://amsn-project.net
Berehalako mezularitza	Gaim	• GNU / Linux • MS Windows	• MS Messenger • IChat	http://gaim.sourceforge.net/
P2P – fitxategiak Interneten bidez partekatze	Amule	• GNU / Linux • MacOS X • MS Windows • BSD	• Emule • Emule Plus • Edonkey	http://www.amule.org/
Bulegoko aplikazioak	Open Office	• GNU / Linux • MacOS X • MS Windows • Solaris	• MS Office	Euskarazko bertsioa bertsio zaharra da, 1.1.4 euskarazko proiektua eten egin zelako. Hemen eskura daiteke: http://eu.openoffice.org/ Bertsio berriak (2.0) beste hizkuntzetan. Frantsesez: http://fr.openoffice.org/ Gaztelaniaz: http://es.openoffice.org/ MacOs Xrako, gomendagarriagoa da NeoOffice eskuratzeko, bereziki moldatuta baitago sistema eragile horren jatorrizko ingurune grafikorako. Eta bertsio berriak euskaraz ere badaude: http://www.neooffice.org/ Xuxen zuzentzaile ortografikoa instalatzeko: http://www.euskadi.net/euskara_soft/
Irudiak aldatzeko	Gimp	• GNU / Linux • MacOS X • MS Windows	• Adobe Photoshop	http://www.gimp.org/
Diseinu grafikoa	Inkscape	• GNU / Linux • MacOS X • MS Windows	• Adobe Illustrator • Freehand	http://www.inkscape.org Euskaraz ez dago, baina bai frantsesez eta gaztelaniaz.

Aplikazio libreak euskaraz eskuratzeko beste zenbait gune: <http://www.3arrano.com/>; <http://www.librezale.org>; <http://drupal.euskalgnu.org/>

Entitate publikoetan zer esanik ez, ego-kiagoa dirudi software librearen erabiltzea, diru publikoa den neurrian gastuari begira arduratsuagoa delako. Gainera, hainbat lekutako esperientziak onak izan dira. Bestalde, software librearen eta itxiaren artean hautatzeko orduan administrazioek aztertu beharko litzuke hiltun gutxi hiltzentzat, eta, beraz, euskararentzat, software libre eskaintzen dituen abantailak.

Beldurrak eta zailtasunak

Desabantailak ere aurkituko dizkiote batzuek software libreari. Horietako bat: formatuen kontua. Argazki, bideo, soinu, agiri, eta abarretarako formatu estandarretan ez dago arazorik; baina arazoak izaten dira software ez-libreak erabiltzen dituen formatu ez-estandar eta itxiek. Software librea diren aplikazio garrantzitsuenek formatu horiek onartzen dituzte (ahal den neurrian).



Iturburua eskuragarri dagoenez, moldatzeko ez ezik, barrutik nola dabilen ikasteko baliagarria da.

formatu itxiak baitira), baina ez alderantziz, eta, tamalez, software itxiko aplikazio horiek dira egun gizartean hedatuenak. Adibide gisa: OpenOffice ofimatika-aplikazioarekin MS Officekin

sortutako dokumentuekin lan egin daiteke arazorik gabe; alderantziz, ordea, ez, Open Office formatua irekia eta estandarra izan arren.

Instalatzeko eta konfiguratzeko zailtasuna ere izan daiteke kontrako beste argudio bat, baina ez da horrela erabat. Firefox nabigatzailea, Thunderbird posta elektronikoaren bezeroa eta Open Office, esate baterako, ezin errazago instalatzen eta erabiltzen dira, bai GNU/Linux-en, bai MS Windows-en eta bai MacOS X-en. Egia da beste kasu batzuetan zaila izan daitekeela, baina gauza bera gertatzen da software itxiarekin ere.

Ohiturak ere zailtasun dira software librearentzat, sistema eragileari dago-kionez, batik bat. Batekin ohituta, ez da erraza beste batera aldatzea. Hala ere, zorionez, sistema eragile libreak instalatzeko gero eta errazagoak dira: aipatzeko modukoa da hain ospetsu egin den Ubuntu. Edonola ere, software librea erabiltzeko ez gaude behartuta sistema eragile libre bat erabiltzera. MS Windows-en edo MacOS X-en ere aplikazio libre garrantzitsuenak eta software libre anitz dago eskuragarri; eta, gainera, gehienetan euskaraz. Hori-
izan daiteke software librearen mun-
duan murgiltzen hasteko lehenengo
urratsa. 



Software librearen aldeko taldeek hitzaldiak eta ikastaroak antolatzen dituzte, horren gaineko interesa zabaltzeko.

Landare-olioen indarra, oraingoan bai?

Etxebeste Aduriz, Egoitz

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



E. ETXEBESTE

“Landare-olioak motorren erregai gisa erabiltzeak hutsala dirudi gaur, baina, etorkizunean, litekeena da olio horiek gaur egun petrolioak duen adinako garrantzia izatea”. Rudolf Diesel ingeniariak 1912an esandako hitzak dira. Bai, orain mende bat. Eta, ordurako, ia hogeitazire paseak ziren, 1893an kakahuete-olioa erabiliz diesel motorraren lehen prototipoa martxan jarri zuenetik. Gero gasolioak kakahuete-olioari lekua kendu bazion ere, azken urteotan, badirudi berriz ere bueltan datozela landare-olioak, gure autoak bultzatzera.

EUROPAKO BATASUNAREN ZUZENTARAU BATEN ARABERA, 2010ean bioerregaiak erregai guztien % 5,75 osatu beharko lukete. 2005erako % 2k izan behar zuen bioerregai, eta Suedia izan ezik, beste lurralde guztiak ez ziren iritsi helburura. Espainian, adibidez, % 0,45ekoa izan zen kopuru hori.

Dena den, bultzada handia hartzen ari dira bioerregaiak. Gero eta bioerregai-fabrika gehiago sortzen ari dira, eta gero eta nekazari gehiago ari da bioerregaietarako haziak ereiten. Accionak eta Repsol-YPFk, adibidez, 2010erako



ACCIONA



BIONOR

Ezkerrean, Accionak Caparrosen duen biodiesel fabrika. Goian, Bionorrek Berantevillan duena.

6 bioerregai-fabrika egiteko asmoa dute, horietako bat Bilbon, eta guztira milioi bat tona biodiesel ekoitziko dituzte.

Euskal Herrian, 2003az geroztik egiten da biodiesela Arabako Bionor enpresan, eta baita Accionak Nafarroan duen fabrian ere. Lehenengoak, erabilitako olioetatik abiatuta, urtean 30.000 m³ biodiesel egiteko gaitasuna du; bigarrenak, aldiz, olio gordinak erabiltzen ditu, propio horretarako ekoiztiak, eta urtean 35.000 tona egin ditzake.

Landare-olioak erregai

Nagusiki, bi lehengai horiek erabiltzen dira biodiesela egiteko; hau da, landare-olio gordinak eta erabilitakoak. Lehenengo kasuan, hainbat landare oleaginosoren hazi eta fruituetatik atera daitezke olioak, badira 300 bat espezie. Dena den, gehien erabiltzen direnak koltza, ekilorea, soja eta palmondoa dira.

Bigarren kasuan, sukaldean erabilitako olioak biltzen dira. Hasiera batean, olio horietatik abiatuta, ez zen olio gordinekin adinako kalitatea lortzen azken produktuan. Baina, hainbat ikerketa eta berrikuntzari esker, lortu dute erabilitako olioekin ere gordinekin bezain kalitate oneko biodiesela egitea.

“purua edo gasolioarekin nahasita erabil daiteke, edozein diesel motorretan, inolako aldaketarik egin gabe”

Bi kasuetan, olio horietatik biodiesela lortzeko egin behar den prozesu nagusia transesterifikazioa da. Hau da, alkohol arin bat erabiliz, metanola eskuarki, olioetan dauden triglizeridoak eta gantz-azidoak ester metiliko bihurtzen dira, eta glizerina albo-produktua ere sortzen da prozesu horretan. Ester metiliko horiek dira biodiesela.

Biodieselaren helburu nagusia garraioa da. Purua edo gasolio arruntarekin hainbat proportziotan nahasita erabil

Bioetanola

Biodieselaz gain, bioetanola ere bioerregai garrantzitsua da. Gasolinaren ordezkoa da, eta, biodieselarekin gertatzen den bezala, bioetanola ere hutsik edo gasolinarekin nahasita erabil daiteke.

Bioetanola hartziduraz egiten da, eta hiru lehengai-mota erabiltzen dira. Batetik, sakarosa ugari duten lehengaiak, hala nola azukre-kanabera eta erremolatxa. Bestetik, almidoi asko dutenak, artoa eta patata, esaterako. Eta, azkenik, zelulosatik abiatuta ere egin daiteke, egurra, belarra eta nekazaritzako hainbat hondakin erabilita. Dena den, lehen bi aukerak erabiltzen dira gehien.

Brasil eta AEB dira bioetanola-ekoizle handienak. Lehenak azukre-kanaberatik abiatuta egiten du, eta bigarrenak, aldiz, artoa erabiltzen du batez ere.

Minnesotako Unibertsitateko ikertzaile batzuek artoarekin egindako bioetanola eta sojarekin egindako biodiesela konparatu dituzte. Ikerketa horren arabera, bioetanola egiteko gehiago kutsatzen da, artoak sojak baino ongari eta pestizida gehiago behar baititu; eta, gainera, biodieselak bioetanolak baino energia gehiago ematen du: bioetanolak egiteko erabili den baino % 25 energia gehiago ematen du, eta biodieselak aldiz, % 93 gehiago.



E. ETXEBESTE

daiteke, teorikoki edozein diesel motorretan, motorrean inolako aldaketarik egin gabe. Aurretik gasolio arrunta-ekin erabilitako motorretan, iragazkiekin arazoak egon daitezke, hasieran. Izan ere, biodieselak gasolioak baino disoluzio-ahalmen handiagoa du, eta gasolioa erabiltzean sortzen diren metaketak garbitzen ditu. Horregatik, biodiesela erabiltzen hasitakoan, lehenengo bi betealdien ondoren, iragazkiak aldatzea gomendatzen dute.

Garraio publikoan egindako probetan, emaitza onak izan dira, oro har. Madrilgo EMT udal-enpresan, adibidez, % 20, % 50 eta % 100 biodiesel zuten nahasteekin egin zituzten probak 2004an, eta motorretan ez zuten arazo nabarmenik ikusi. Aurkitutako koska bakarra, kontsumoa % 4-6 handiagoa zela. Eta biodiesela gasolioa baino zertxobait garestiago izanik, bere garrantzia du horrek. Dena den, egun, 220 autobus % 20ko nahastearekin erabiltzen dituzte.

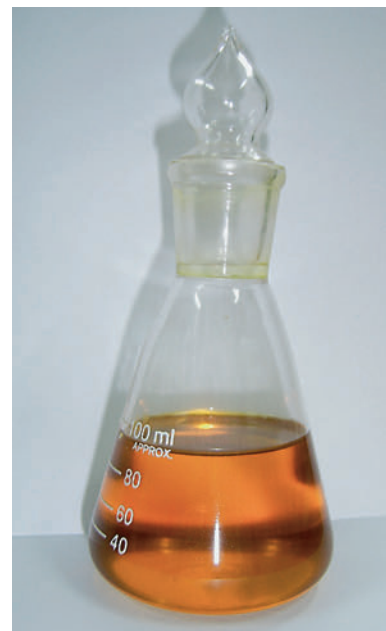
Abantailak eta desabantailak

Biodieselaren abantailaz eta desabantailaz asko hitz egin da azkenaldian, eta batzuentzat kutsatzen ez duen erregai ia perfektua bada ere, beste batzuek kezka ere begiratzen diote.

Badira inork zalantzan jartzen ez dituen puntu batzuk: biodegradagarria da, ez da toxikoa, eta, su hartzeko arrisku txikiagoa duenez, seguruagoa da. Gainera, labaintze-ahalmen handia duenez, motorra babesten du. Bestalde, gasolioa baino likatsua da, eta injekzio-sistemaren eraginkortasuna txikitzen du; gainera, tenperatura baxuetan azkarrago izotzen da. Azken bi arazo horiek, dena den, gehigarri egokiekin edo gasolioarekin nahastuta konpon daitezke.

“petroliotik eratorritako erregaiekin konparatuz, berriztagarritasuna da, agian, desberdintasun garrantzitsuena”

Beste arazo bat biodiesela gordetzean egon daiteke. Ez da oso egonkorra, eta, denbora luzez gorde nahi izanez gero, tratamendu bereziak beharrezkoak dira, erregaiaren propietateak aldatzea nahi ez bada.



Landare-olioen transesterifikazioz biodiesela lortzen da.

Dena den, petroliotik eratorritako erregaiekin konparatuz, desberdintasun garrantzitsuena, agian, berriztagarritasuna da. Petrolio-erreserbak agortzen ari dira. Adituek 40 bat urterako petrolioa geratzen dela kalkulatu dute, eta biodiesela petrolioa ordezkatzeko aukeratako bat izan daiteke, printzipioz.

Baina, ekologisten arabera, garraioak egungo joerarekin jarraituz gero, munduan ez dago beharko litzatekeen adina bioerregai sortzeko lain lur.



Bakailaoaren ahaide honen (*Theragra chalcogramma*) koipea erabiltzen dute, batez ere, biodiesela egiteko.

Arrain-biodiesela

Biodiesela ez da landare-olioekin soilik egiten, animalien gantzekin ere egin daiteke. Eta horretan ari dira, hain zuzen ere, Alaskako Aleutiar uharteetan, arrainen koipea erabiliz.

Urtean 13 bat milioi litro arrain-olio sortzen dituzte arraina prozesatzeko fabriketan, eta koipe horrek oso balio txikia du. Bada, orain, koipe horrekin biodiesela egiten hasi dira. Gasolio arruntarekin hainbat proportziotan nahasirik nahiz arrain-biodiesela hutsik probatu dituzte argindarra sortzeko erregai gisa. Izan ere, Alaskako herri askotan gasolioarekin lan egiten duten sorgailuekin lortzen dute argindarra.

Emaitzak onak izan dira. Gasolioak baino gutxiago poluitzen duela ikusi dute, eta badirudi sorgailuentzat ere hobea izan daitekeela. Baina alde onena kostua da. Arrain-olioarekin biodiesela egitea oso erraza da, iragazketa mekaniko bat baino ez baitu behar. Hala, gasolioaren aldean oso erregai merkea lortzen dute: gasolio-galioak (1,8 l) 1,19 \$ balio du, eta biodieselarenak, aldiz, 25 zentimo.

AEBko ikerketa baten arabera, han ekoizten den soja guztia biodiesel egiteko erabiliko balitz, behar den gasolioaren % 6 bakarrik lortuko litzateke.

Nekazaritzari dagokionez, bioerregaiek aukera berriak eskaintzen dituzte, eta, Europako Batzordearen ustez, garabidean dauden herrialde askoren hazkunde ekonomiko jasangarriarako garrantzitsua izan daiteke bioerregaiak ekoiztea.

Hala ere, aditu batzuentzat, nekazaritzako lehengaietatik abiatuta bioerregaiak egitea kezkarria da, elikadurarako behar diren lehengai berak direlako kasu askotan, eta lehia egon daitekeelako bi erabileren artean.

Garbitasuna auzitan

Beste puntu eztabaidatu bat bioerregaien garbitasuna da. Biodiesel erretean atmosferara isurtzen den gas-kantitatea, oro har, gasolioaren kasuan baino askoz txikiagoa da, hainbat ikerketaren arabera. Accionaren ikerketa baten arabera, adibidez, % 99 SO₂ gutxiago, % 63 erre gabeko hidrokarburo gutxiago eta % 22 CO gutxiago isurtzen dira. NO_x gasen kasuan, aldiz, % 5 gehiago isurtzen da.

CO₂-aren kasuan, lan askotan % 90 inguruko jaitsieraz hitz egiten da. Dena den, kontuan izan behar da kalkulu



Koltzak bigarren aukera bat izan dezake, biodieselari esker.

*“ez dirudi
etorkizuneko
erregaia izateko
beharrezko
ezaugarri guztiak
biltzen dituenik”*

horietan ziklo osoa hartzen dela kontuan. Hau da, biodiesel egiteko erabiltzen diren landareek xurgatzen duten CO₂-a ere kontuan hartzen da. Baina biodieselak, erretzean, gasolioak adina CO₂ askatzen du.

Bioerregaien defendatzaileek aldarrikatzen dute bioerregaiak CO₂ isurketak murriztu eta berotegi-efektuaren aurka borrokatzeko balio dutela. Hori hala izan daiteke, lehendik hutsak dauden lurak erabiltzen badira lehengaiak ekoizteko. Baina, lehendik ere landareak hazten baziren, haiak berdin xurgatuko zuten karbono dioxidoa, bioerregaiak egin edo ez egin. Zer esanik ez, bioerregaietarako landareak hazteko lurak lortzearen, basoak soiltzen diren kasuetan.

Azkenik, biodiesel egitea garestiagoa da, gaur egun, gasolioa egitea baino. Eta, beraz, jarduera horrek beharrezkoak ditu laguntza fiskalak errentagarria izateko. Egun, bioerregaiak 0 euroko tipo berezia dute, eta Espainiako gobernuak 2012 arte tipo berezi hori mantentzeko konpromisoa hartua du.

Petrolioaren eratorrien aldean, argi dago erregai garbiagoa eta jasangarriagoa dena. Dena den, ez dirudi etorkizuneko erregaia izateko beharrezko ezaugarri guztiak biltzen dituenik. Aditu askoren iritziz, erregai egokia izan daiteke epe laburrean petroliotik eratorritako erregaiak neurri batean ordezkatzeko, baina, aurrera begira, beste erregai batzuk beharrezkoak izango dira. Hidrogenoa eta erregai-pilak daude itxaropen gehien pizten duten aukeren artean.

Euskal Herrian, geroz eta toki gehiagoan har daiteke biodiesel. Argazkian, Urbil merkataritzazentroko gasolindegia.



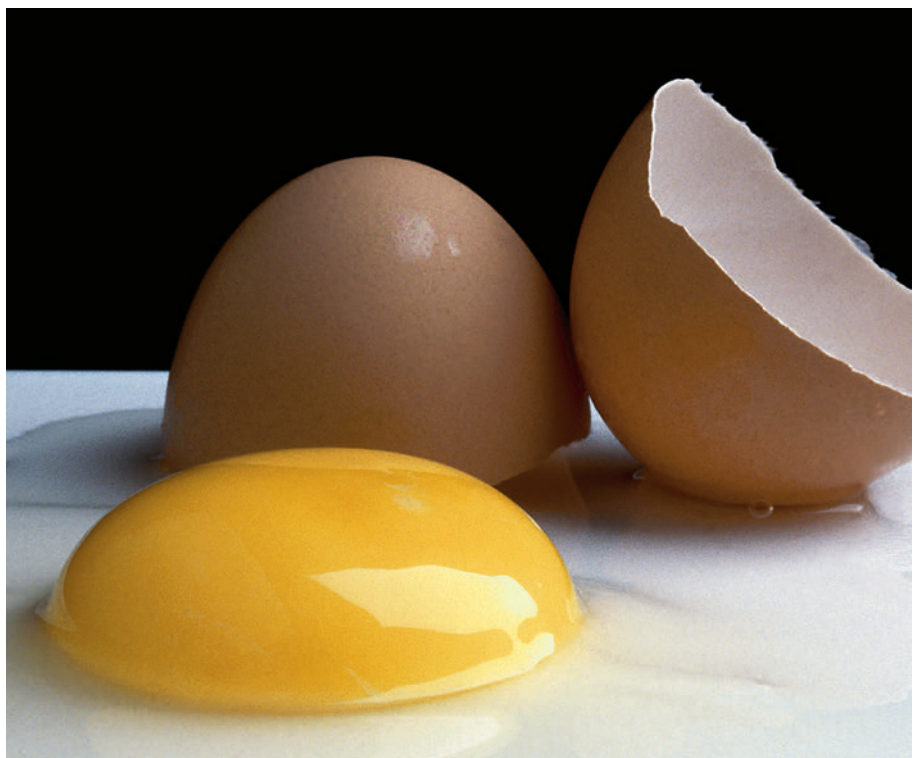
E. ETXEBESTE

Salmonella detektatu 24 orduan

Kortabitarte Egiguren, Irati
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Jaten dugunak eta edaten dugunak gero eta kalitate-azterketa zorrotzagoak pasatzen baditu ere, oraindik ere badira gizakiaren organismoan kalteak eragiten dituzten elikagaiak. Jandako elikagaietan eta edarietan bertan dauden hainbat mikroorganismoak eragiten dituzte kalte horiek gehienetan. *Salmonella* bakterioa da, hain zuzen ere, horietako bat; beharbada ezagunenetakoa, gainera. EHUn bakterio hori detektatzeko metodo azkarragoak garatzen dihardute: 24 orduan *Salmonella* detektatzeko gai diren metodoak.

ELIKAGAIETAN *SALMONELLA* DETEKTATZEA PROZESU NEKEZA DA GAUR EGUN. Azterketa analitikoa egiten da laborategian ohiko hazte-teknika mikrobiologikoak erabiltuta. Azterketa horren emaitzak astebe-teko epean lortzen dira. Hala ere, hori arazo bihurtzen da elikagai-industriarentzat, besteak beste, ezin dutelako denbora hori itxaron.



ARTXIBOKOA

EHUko Immunologia, Mikrobiologia eta Parasitologia Sailean, elikagaietan *Salmonella* detektatzeko metodo azkarragoak garatzeko beharraz ohartu ziren 2002an, eta ikerketa-proiektu bat abiarazi zuten, Arabako Laboratorios Bromatologicos Araba enpresarekin eta Leia zentro teknologikoarekin elkarlanean.

Metodo genetikoak

Metodo genetikoaren alorrean ikertzen hasi ziren. Horretarako, ezinbestekoa da bakterioaren genoma ondo ezagutzea. Zorionez, *Salmonella*-ren hainbat andui erabat sekuentziatuta daude. Halaber, jakin badakite hainbat gene *Salmonella*-renak bakarrik direla; alegia, ez direla agertzen beste bakterioetan edo izaki bizidunetan. Beraz, gene horiek detektatuz gero, garbi ikus daiteke

non dagoen *Salmonella* bakterioa. Nahiz eta mikroorganismo guztia ez detektatu, haren DNA aurkituko genuke.

Bakterioaren DNA ikertuz, elikagaietan *Salmonella*-rik baden edo ez 24 orduan detektatzen duten hainbat teknika garatu dituzte ikertzaileek. Dena den, DNAREN detekzioaren oinarritutako metodo horiek arazo bat dute: DNA molekula oso egonkorra da. Hain zuzen, horrexegatik azter daiteke urte asko lehenago hildako pertsonen DNA. Antzeko zerbait gerta daiteke bakterioetan ere. Alegia, litekeena da pasteurizazioan edota esterilizazioan hildako bakterioaren DNA aztertzen jardutea. Beraz, *Salmonella* detektatzeko ez da nahikoa DNA aztertea, modu horretan ezin baita jakin bakterioa bizirik edo hilik dagoen.



Proiektua

Proiektuaren laburpena

Salmonella generoko bakterioak elikagaietan azkar detektatzeko sistema berrien garapena.

Zuzendaria

Javier Garaizar Candina.

Lantaldea

A. Rementeria, J. Bikandi, A.B. Vivanco, I. Martinez, C. Muguruza, L. Laorden eta A. Bernal.

Saila

Immunologia, Mikrobiologia eta Parasitologia.

Fakultatea

Farmazia eta Zientzia eta Teknologia Fakultatea.

Finantziazioa

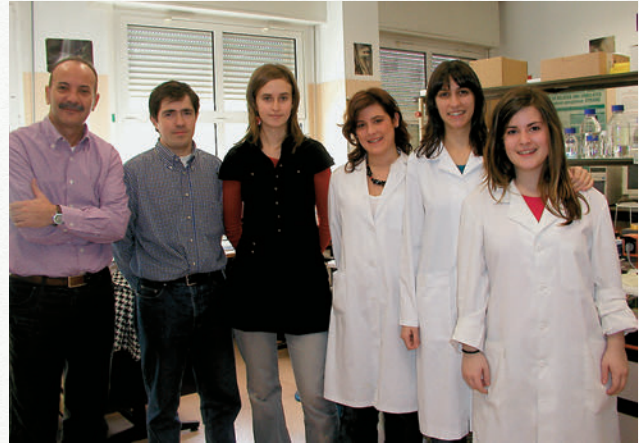
EHU eta Ikerketarako eta Garapenerako hitzarmenak hainbat enprekin.

Lantaldearen web gunea:

<http://www.ehu.es/microbiologia/>



Taldea



I. KORTABITARTE

Ezkerretik hasita, Javier Garaizar, Joseba Bikadi, Lorena Laorden, Carolina Muguruza, Ilargi Martinez eta Ana Bernal.

Horregatik, bakterioa bizirik dagoen ala ez adieraziko duen beste markatzaile espezifikoago bat erabili dute EHuko ikertzaileek. RNA mezularia da molekula hori. Molekula ezegonkorra da, erraz degrada daitekeena, alegia. Bakterioa bizirik dagoenean soilik agertzen da. Bakterioa hildakoan, desagertu egiten da, bakterioarekin batera. Hori guztia jakinik, EHuko ikertzaileek RNA detektatzeko modua garatu dute. Batetik, elikagaietatik RNA erazteko prozesu bat diseinatu dute; eta, bestetik, RNA hori DNAn nola bihurtu aztertu dute. Izan ere detekzio-teknikek DNArekin egiten dute lan.

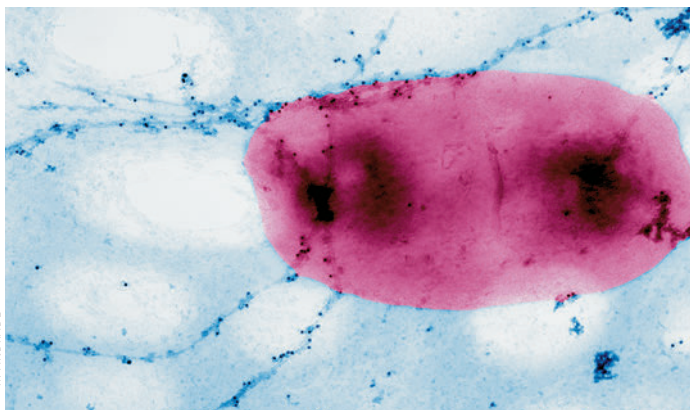
RNArekin zehaztasun eta azkartasun handiz lan egin behar da. Bestela, litekeena da emaitzak zuzenak ez iza-

*“bakterioa bizirik
dagoen ala ez
adieraziko duen
markatzaile
espezifikoago bat
erabili dute:
RNA mezularia da
molekula hori”*

tea, eta *Salmonella* bakterioa dagoen elikagaietan alderantzizko emaitzak jasotzea, molekula degradatu delako. Horregatik, RNAren erazketa-prozesua oinarritzat bezain garrantzitsua da.

RNA-mezularia erauzi ondoren, DNA bihurtzen dute alderantzizko transkripzioa izeneko prozesuaren bidez. Prozesu horretan, DNAREN kopia bat sintetizatzen da. *Salmonella*-ren espezifiko den DNA sekuentzia detektatzeko denbora errealeko PCRa erabili dute. DNAREN kopia hori hainbat zundak detektatzen dute. Zundak *Salmonella*-ren DNAREN kate osagarriak dira eta konposatu fluoreszente batez markatuta daude. DNAREN kopia eta kate osagarria elkartzen badira teknika horretan, konposatu fluoreszente horrek seinale bat emititzen du. Aparatu horrek, gainera, erreazioa kuantifikatzeko aukera ematen du, hau da, elikagaian zenbat *Salmonella*-zelula dauden erakusten du. PCRaren emaitzak grafikoen bidez aztertzen dira, eta interpretazio bat egiten da.

Salmonella bakterioa, mikroskopia elektronikoan hobeto ikusi ahal izateko koloreztatuta (25.000 aldiz handituta).



R. ANDRADE

Laburbilduz, EHuko ikertzaileek hainbat teknika konbinatzen dituzte. Batetik, erazketa-teknikak erabiltzen dituzte; bestetik, zunden diseinua egiten dute, eta, azkenik, DNA eta RNA molekulak detektatzen dituzte. Azken teknika horien erabilerak *Salmonella* bakterioaren detekzioa azkartzea eta elikagaien segurtasuna handitzea baimentzen du. 

Ilargiaren efemerideak

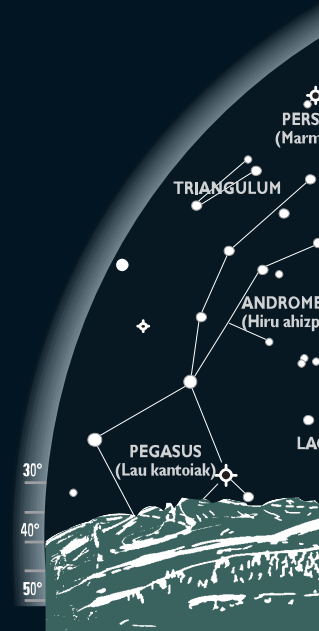
- 2** 05:46an, Ilbetea.
23:34an, konjuntzio geozentrikoan Saturnorekin $0^{\circ} 50'$ -ra.
- 4** 22:45ean, beheranzko nodora pasatuko da.
- 7** 12:18n, apogeoetik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik handiena).
- 10** 09:52an, Ilbehera.
- 12** Gehienezko librazioa latitudean ($b = 6,79^{\circ}$) eta gutxienezkoa longitudean ($l = -6,74^{\circ}$).
- 17** 16:15an, inauterietako Ilberria.

- 18** 20:40an, goranzko nodora pasatuko da.
- 19** 09:43an, perigeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik txikiena).
15:43an, konjuntzio geozentrikoan Artizarrarekin $2^{\circ} 10'$ -ra.
- 23** Arratsaldeko azken orduan Ilargia Pleiadeetatik 2° -ra izango da. Handik hiru ordura, kumulu ireki horretako eta Taurus konstelazioko zenbait izar ezkutatuko ditu.
- 24** 07:56an, Ilgora.

Beste efemeride batzuk

- 1** Osteguna. Eguerdian, 2.454.133. egun juliotarra hasiko da.
- 11** 43 Ariadne planeta txikia oposizioan izango da.
12:00etan, denboraren ekuazioak (gure erlojuetan dugun ordua ken bat egin eta lortzen dugun emaitzaren eta Eguzkiaren benetako posizioaren arteko aldea) urteko lehen maximo positiboa lortuko du: $14' 15''$.
- 12** Duela 60 urte, zenbait tonako meteorito bat erori zen Siberiako ekialdean, Sikhote-Alin-etik gertu. Milaka lekukok bolido bat ikusi zuten zeru zeharkatzen, eta atzean ke-lorraz handi bat uzten. Une batean, Eguzkiak baino distira handiagoa zuen. Hamar kilometroko altueran zatitu zen, eta haren zatiak baso-eremu baten gainera erori ziren. 106 krater txiki aurkitu zituzten (handienak 26 m-ko diametroa zuen), eta 23 tona zati bildu zituzten (handiena, 1.700 kg-koa). Funtsean burdinaz eta nikelaz osatutako oktdrita bat zen.
- 16** Eguzkia, itxuraz, Aquariusen sartuko da ($327,72^{\circ}$).
- 17** Egun horretako Ilberria da inauterien mugarria; Ostegun Gizenetik (aurten, hilaren 15ean) Astearte Motzera arte (hilaren 20an) iraungo dute inauteriek.
- 19** Astrologiaren arabera, Eguzkia Piscis-en sartuko da.
- 21** Hausterre-eguna, garizumaren hasiera.

otsaila					2007				
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							



Ekialdea

Planetak

Ikusgaiak

Goizez, Jupiter eta Marte.
Arratsaldez, Merkurio eta Artizarra.
Gauetz, Saturno.

Merkurio

Hilaren 7an izango da ekialdeko elongaziorik handienean, $18^{\circ} 14'$ -ra. Gero, Eguzkirantz hurbilduko da. Harekin beheko konjuntzioan izango da hilaren 23an. Horizonte ona izanez gero, arratsaldeko azken ordura arte beha daiteke hilaren erdira bitartean; mendebaldeko horizontetik 5° -ra izango da Eguzkia sartu eta hiru ordu-laurden igarotakoan. 1,5eko magnitudea izango du. Hilaren bukaeran, egunsentiko zeruan agertuko da berriz, baina Eguzkitik hurbilegi egongo da behatu ahal izateko. 22 h-ko igoera zuzena. -12° eta -08° bitarteko deklinazioa. Aquariusen izango da hil osoan. Magnitudea $-0,9$ tik 2,0ra gutxituko zaio hilean zehar.

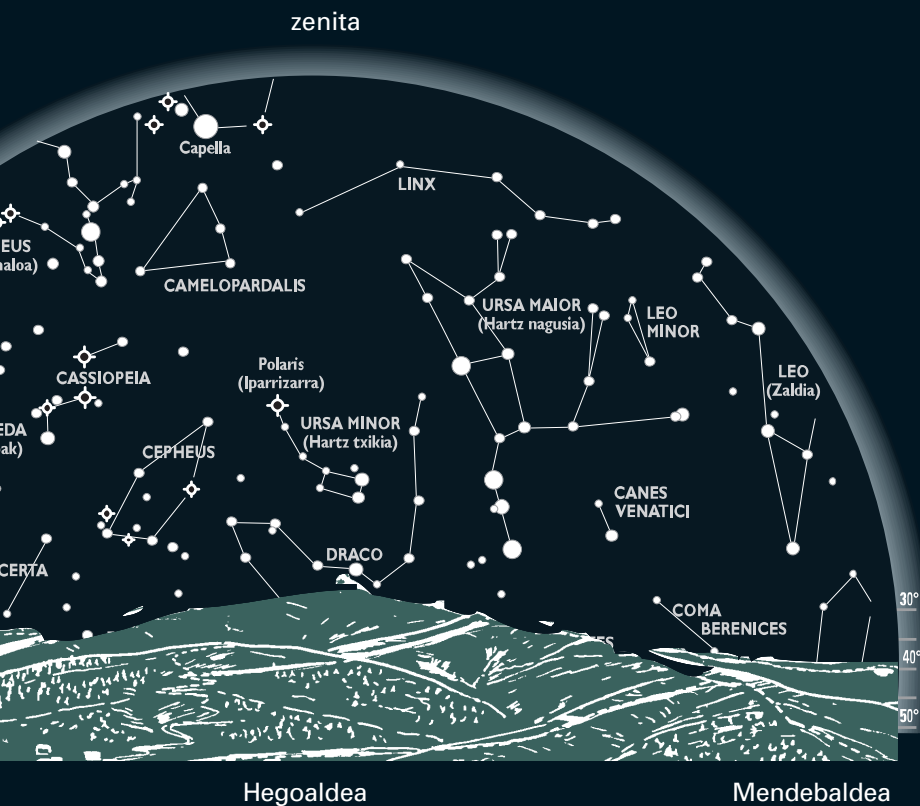
Artizarra

Eguzkia baino bi ordu geroago ezkutatuko da hilaren 1ean, eta bi ordu eta erdi geroago hilaren 28an. Gero eta magnitude handiagoa izango duen arren, ordu horietan baino ezingo da behatu. 22 h eta 00 h bitarteko igoera zuzena. -10° -tik $+02^{\circ}$ -ra bitarteko deklinazioa. Aquarius-en hasiko du hila, ondoren Piscisera igaroko da eta Cetusen amaituko du. Marteren magnitudeak gora egingo du pixka bat, $-3,9$ tik $-4,0$ ra. Hilaren 19an, 15:43an, Ilgoraren ondoan ikusi ahal izango da, $2^{\circ} 10'$ -ra baino ez.

Marte

Ez da garai ona Marte behatzeko; izan ere, ekliptikaren inklinazioa dela eta, justu hego-ekialdeko horizontearen gainean izango da egunsentian. Hilaren 28an, Eguzkia baino ordu eta erdi lehenago soilik

2007ko otsailaren 15eko 21:30eko

zerua**Behatzeko proposamena****IZARRAK EZKUTATUKO DITU ILARGIAK**

Ilargia Lurretik izarretatik baino hurbilago zegoela egiaztatze lehen ahaleginetako batean, antzinako astronomoek egiaztatu zuten Ilargiak izar batzuk ezkutatzen zituela maiz samar.

Hilaren 23an, begi hutsez beha daitezkeen zenbait ezkutatze gertatzen dira. Ilargia ilgoran egongo denez, bere eremu ilunarekin ezkutatuko ditu. Pleiadeekin hasiko da 23 h aldera, eta Taurus konstelazioko beste izar batzuekin jarraituko du: Taygete, 4,3ko magnitudekoa, ezkutatuko du 00:07an; Sterope, 5,8eko magnitudekoa, 00:23an; eta Maia, 3,9ko magnitudekoa, 00:32an. (Ordu ofiziala eman dugu kasu honetan).

aterako da. 19 h eta 20 h bitarteko igoera zuzena. -23° -ko deklinazioa. Saggitariusetik Capricornusera igaroko da. Marteren magnitudeak gora egingo du pixka bat, 1,4tik 1,3ra.

Jupiter

Eguzkia baino ia lau ordu lehenago agertuko da hilaren 1ean, eta lau ordu eta erdi lehenago hilaren 28an. Egunsentian, ekialdeko horizontea baino 20° gorago izango da; -2 ko magnitudea eta $36,4''$ -ko ekuatore-diametroa izango ditu. 17 h-ko igoera zuzena. -22° -ko deklinazioa. Ophiuchusen izango da ia hil osoan. Jupiterren magnitudeak gora egingo du pixka bat, $-1,9$ tik $-2,0$ ra. Hilaren 2an, Io, Europa, Ganimedes eta Kalisto satelite galileoarrak ikusi ahal izango dira, planetatik mendebaldera, ordena naturalean lerrokatuta.

Saturno

Hilaren 10ean, Lurretik 8.200 UA izango da (Lurrarekiko distantziarik laburrena), eta oposizioan gainera; beraz, Eguzkia ezkutatzean aterako da, eta egunsentian ezkutatuko da. Urteko unerik egokiena izango da Saturno behatzeko, Leoren buruan. 0,5 inguruko magnitudea izango du, eta haren itxurazko diametroa, eraztun eta guzti, $45,8''$ -koa izango da. 9 h-ko igoera zuzena. $+15^\circ$ eta $+16^\circ$ bitarteko deklinazioa. Leon izango da. Haren magnitudeak behera egingo du pixka bat, 0,5etik 0,6ra. Hilaren 2an, Ilbetearen ondoan ikusi ahal izango da. Hilaren 1ean, Titan elongaziorik handienez, planetatik ekialdera. Hilaren 8an, Titan elongaziorik handienez, planetatik mendebaldera. Hilaren 17an, Titan elongaziorik handienez, planetatik ekialdera.

Hilaren 24an, Titan elongaziorik handienez, planetatik mendebaldera.

Urano

23 h-ko igoera zuzena. -07° -ko deklinazioa. Aquariusen izango da hil osoan, eta 5,9ko magnitudea izango du. Hilaren 7an, 18:57an, Artizarraren ondoan ikusi ahal izango da, $0^\circ 40'$ -ra.

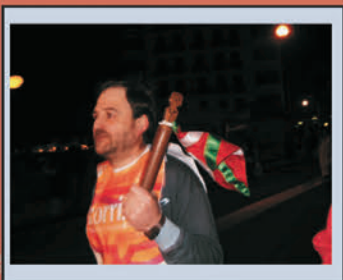
Neptuno

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

*Gehitu ordubete denbora ofiziala jakiteko.



Radio Indautxu
93.5 FM



Loyola 99.8 FM

Donostia
94.8 FM
1224 OM



Radio Álava 98.0 FM

Beste ahots bat Zure ahotsa

Herri irrati

www.herri-irratia.com

info@herri-irratia.com

Tel. 943423644

Loyola Media Taldea



Unibertsitatean, euskarazko liburuak

Ansa Maiz, Lurdes
Elhuyar Edizioak

Elhuyar Fundazioak unibertsitateko beste bost liburu argitaratu ditu. Elhuyarrek bere ibilbidearen ia hasieratik bertatik argitaratu ditu unibertsitate-mailako liburuak; beraz, badaramatza ia 30 urte jardun horretan.

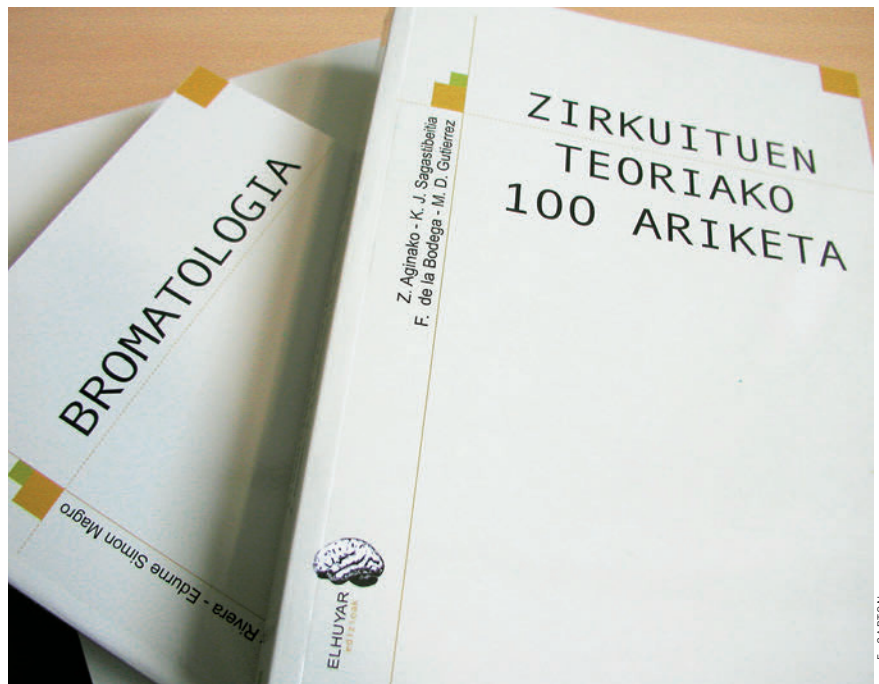
GAUR EGUN, UNIBERTSITERAKO LIBURUEN 23 IZENBURU DITU Elhuyar Fundazioak katalogoan, eta orain aurkezten ditugun beste bost izenburuak laster sartuko ditugu. Gaiari dagokionez, elkarrekin zerikusirik ez duten bi multzotan bana daitezke bost liburu horiek.

Ingeniaritza

Multzo honetan kokatzen dira *Estatistika*, *Zirkuituen teoriako 100 ariketa* eta *Kontrol digitalaren oinarriak* liburuak. Hirurak ingeniari eta unibertsitateko irakasleek prestatu dituzte.

Estatistika Itziar Gurrutxagak, Jon Iradik, Ibon Zamanillok eta Ernesto Cilleruelok atondutako lana da. Besteak beste, probabilitatearen axiomatika eta kalkulua, dimentsio bakarreko zein bi dimentsioko aldagaiak, funtzioak, banaketa diskretuak eta jarraituak, limite-teoremak, balioztatzete-teoria, konfiantza-tartea eta banaketari buruzko hipotesiak lantzen dira, betiere, industrian aplikatzeko estatistikaren oinarriko kontzeptu bateratuak ezartzeko xedez.

Zaloa Aginakok, Koldobika Joseba Sagastabeitiak, Faustino de la Bodegak eta M. Dolores Gutierrezek, berriz, *Zirkuituen teoriako 100 ariketa* liburuak prestatu dute.



E. CARTON

Zirkuitu elektrikoaren ebaztetako eta komentatutako 100 ariketaren bilduma osatu dute, unibertsitateko erdi-mailako zein goi-mailako ikasketak egiten ari den ikasleak erabiltzeko. Gai hauek landu dituzte: uhin-formak, korrante zuzeneko zirkuituak eta korrante alferno monofasikoa egoera iraunkorrean, lotura magnetikoko zirkuituak...

Gerardo Tapiak, Arantza Tapiak eta Julian Florezek *Kontrol digitalaren oinarriak* liburuak egin dute. Honako gai hauek landu dituzte: sistema laginduen tratamendu matematikoa, kontrol-sistema digitalak, sistema diskretuen analisisa, kontrol-sistema digitalen analisisa eta kontrol-begiztaren osagaiak; hori guztia kasu praktikoen azterketarekin osatuta.

Elikadura eta nutrizioa

Gasteizko Farnazia Fakultateko Edurne Simon eta Bittor Rodriguez irakasleen lanaren emaitza dira *Bromatologia* eta *Giza nutrizioa eta dietetika* liburuak. Bata

zein bestea erabilgarri izan daitezke, ez bakarrik unibertsitateko irakasle eta ikasleentzat, baita nutrizionista eta dietistentzat ere.

Bromatologia lanean, elikagaien inguruko definizioak eman, sailkapenak egin eta horien hondatzeari nahiz kontserbazioari buruz, eta osagai nagusiei buruz hitz egiten da. Elikagai-taldeak ere azaltzen dira.

Giza nutrizioa eta dietetika liburuak ere mantenugaien ezaugarriak ditu aztergai. Mantenugaien sailkapenari, erabilera nutritiboari (hau da, haien xurgapena, garraioa, metabolismoa eta iraizketa), iturri dietetikoei eta mantenugai horren erlazioan tutako gaixotasunei buruzko informazio ematen du. Horrez gainera, elikagaietan agertzen diren beste konposatu batzuk ere landu dituzte, zuntz dietetikoa eta alkohola, esaterako. Amaitzeko, bizitzaren aldi bakoitzerako egokitutako nutrizioaren eta dietetikaren berri ematen dute egileek. 

jakin-mina asetzen

Dastamenaren plazera

Janari baten zaporea jasotzean, pertsona guztiak desberdinak gara. Dastamena sistema konplexua da, eta, egia esan, oraindik ere badago zer ikertua. Janari batean hartzen ditugun zaporeen konbinazioa mingaineko dastamen-papilek jasotzen dute; eta bakoitzak dituen papilen kopuruak zeresan handia du jasotzen duen dastamenaren intentsitatean.

Dirudienez, lau lagunetik batek ohi baino papila gehiago ditu, eta, ondorioz, zaporeak besteek baino indartsuago sentitzen ditu; beste batek, ordea, ohi baino papila gutxiago ditu, eta zaporeak ahulago jasotzen ditu; gainerako biek tarteko intentsitateaz sentitzen dituzte zaporeak, ez gogorregi eta ez ahulegi.

Hain zuzen, ikertzaileek ikusi dute ohi baino dastamen-
papila gehiago duten pertsonak ez dituztela maite
izaten zapore handi eta sarkorreko janariak, esaterako,
aza eta azaren familiakoak (brokolia, azalorea,
bruselaza...).



Dena dela, bakoitzaren unean uneko egoerak ere eragiten du dastamenean. Esate baterako, marrantak jota sudurra itxita duen batek nekez hartuko dio zaporerik jaten duenari. Izan ere, zaporea hartzeko, usaimenak zeresan handia du. Janaria ahora eramatean usaindu egiten dugu, baina ez da kanpotik datorren usain hori zaporean gehien eragiten duena, baizik eta mastekatzean eztarrian gora sudurrera iristen dena.

Sudurreko hartzaileek eta mingainekoek garunera igortzen dute zaporearen seinalea, eta seinale hori identifikatutakoan sentitzen da zaporea.

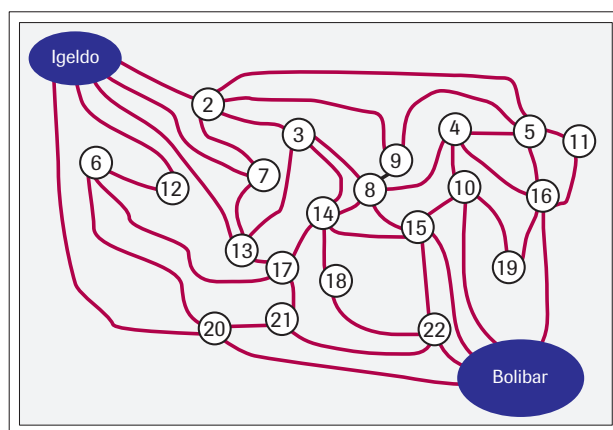
Aldi berean, zaporea gustukoa bada, garunaren plazeraren gunea aktibatzen da. Gustuko janariak plazera ematen du, baina plazer hori ez da etengabekoa. Zapore bera edo antzekoak luze sentitzen dituenean, garuna 'aspertu' egiten da, eta plazeraren seinalea ahuldu egiten da. Susperitu egiten da, ordea, zaporez aldatutakoan.

**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

4. Zakurra eta katua lehian ari dira; 100 m egin behar dute, joan eta etorri; zakurrak jauzi bakoitzean 3 m aurreratzen ditu, eta katuak 2 m; baina katuak 3 jauzi egiten ditu zakurrak 2 jauzi egiten dituen bitartean. Zeinek irabaziko du lasterketa?
5. Hona hemen eskualde baten mapa; nola egingo zenuke herri guztietatik behin bakarrik pasatuz eta biderik errepikatu gabe hiri nagusi batetik bestera joateko?

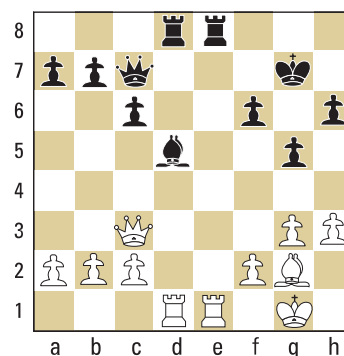


6. Bihanka hiruhankaren gainean eseri zen, lauhanka handik pasatu zenean eta hanka bat ostu zuenean. Bihankak hiruhanka altxatu zuen eta lauhankaren gainean bota zuen. Orduan, lauhankak hanka bat utzi zuen. Bihanka hara joan zen, hanka altxatu eta jan egin zuen. Zer da hori guztia?

Xake-ariketa M. Zubia

Zurien txanda da, eta irabazi egingo dute

Larino-Tattersall partidan (2006), beltzak posizio onean daude, itxuraz. Hala ere, zuriek, mugimendu xume eta ezagun bat eginda, guda irabazteko modua aurkitu zuten. Nola?



emaitzak

Xake-ariketa
1. Gx8 (1:0). Eta beltzek amore eman zuten, hau ikusita:
 1...Gx8 2.Axd5 Gd8 3.Af3 eta zuriek materiala irabazi zuten.

kontropasa
 Altxean geratu dira gizakizintxo berdeen istorioak. Lurretik kan-
 poko, unibertso zabaleko, bizia ikertzea ez da zientzia-fikzioa;
 zientziaren hainbat alor batzen...

Notazioa:

ii	+	#	x	=	
(jokaldi erabakitzailea)	(xakea)	(xake matea)	jan	pieza-trukea, peoia	amaierara iritsita/koan
e	(dama)				
d	(alfila)				
a	(zalduna)				
g	(gaztelua)				
p	(peoia)				

Kontrapasa E. Arrojeria

Nagore Rementeria Argoteren “Exobiologian jakin-mina ezin ase” izenburuko artikulua pasarte bat lortuko duzu kontrapasa amaitzen duzunean (*Elhuyar Zientzia eta Teknika*, 226, 2006).

- A** Abelgorri ar heldu zikiratua, lanerako erabiltzen edo haragitarako hazten dena.
- B** Aire-nabigazioa aztertzen duen zientzia.
- C** Ahotsa transmititzeko telekomunikazio-sistema.
- D** Dezibelaren ikurra.
- E** Enbor edo adar baten eta, oro har, zuraren begia.
- F** Ernaltzeko almena duen sexuko izaki biziduna; sexu horri dagokiona.
- G** Gasen oreka gobernatzen duten legeak aztertzen dituen fisikaren adarra.
- H** Gizakiak erabiltzen dituen tresna, makina, prozedura eta metodo teknikoan multzoa; horien garapenari buruzko azterketa edo ezagutza.
- I** Hiru dimentsiotan, hirugarren koordinatuaren ikurra.
- J** Ikatz arin eta harroa, urez estalitako belardietan eratzen dena.
- K** Iraunarazteko lehortu eta gazitutako haragia.
- L** Jateko gogoaren galera anormala.
- M** Lumaje iluna (arrak beltza eta emeak arrea) duen hegaztia. Arrak laranja-koloreko mokoa du.
- N** Musika-obra bat jotzea edo jotzeko modua.
- Ñ** Niobioaren ikurra, bitan.
- O** Petrolio-lanpara, sua beirazko hodi batek babestua duena.
- P** Unibertsitatean fakultate bateko ikasketak burututakoan lortzen den titulua.
- Q** Zelularra ez den mikroorganismoa, ugaltu ahal izateko zelula baten barruan egon behar duena.
- R** Zenbaki atomikoaren ikurra.
- S** Zenbaki edo adierazpen bat, beste zenbaki edo adierazpen batekin adierazten duen adina aldiz bere buruarekin biderkatzean datzan eragiketa.
- T** Zenbaki erlatibo osoen multzoaren ikurra.

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

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

4. Katua izango da irabazlea.
5. Igelido, 12, 6, 20, 17, 13, 7, 2, 9, 5, 11, 16, 19, 10, 4, 8, 3, 14, 18, 22, 15, Bolibar (hori bide hamiltontondarra ditzuten zaiio).
6. Bihanka = lagun bat; hiruhanka = aulki bat; lau hanka = zakur bat eta hanka bat = oilazko-izterra.

hurrengo zenbakian

Ospitaleetako infekzioak

Inork gutxi pentsatuko du ospitalera joan eta infekzioen bat har dezakeenik. Baina zenbaitetan gertatzen dira horrelakoak. Izan ere, ospitaleetan mikroorganismo asko dago. Gainera, ospitalera doana ere ahulduta egoten da askotan. Zer neurri hartzen dira ospitaleetako infekzioak eragozteko?



GURUTZETAKO OSPITALEA



NASA

Bidaia espazioan

Espaziora bidaiatzea ez da gauza erraza. Hainbat arazo gainditu beharra dago, eta lehenengoa Lurrean bertan: grabitate-indarrari aurre egitea. Gaur egun, astronautek Lurraren orbitara bidaiatzen dute. Ilargira ere iritsi ziren, duela 40 bat urte, eta hurrengo Marte izango ei da. Baina, oraingoz, espazioko zundek bakarrik bidaiatzen dute planetetara.

Martxoan 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, K. Artano, J. Asurmendi,
A. Bastarrika, A. Elgezabal, D. Fano, J. Minguez,
M. Zubia.

Jatorrizko diseinua: BLANCO soluzio grafikoak

Azalaren diseinua: Publis

Azaleko argazkia: Artixbokoa

Diseinua eta maketa: Virginia Larrarte

Inprimatzailea: mccgraphics Danona

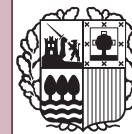
Banaketa: Guinea-Simo. Bilbo; Zabaltzen. Donostia;
Badiolan Difusion, S.L. Irun; Distribuidora Gorbea. Gasteiz.

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

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

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

Aldizkariari diruz lagundu dioten erakundeak:



**EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO**

KULTURA SAILA



Gipuzkoako Foru Aldundia



kutxa

Aldizkariari diruz lagundu dioten enpresak:

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



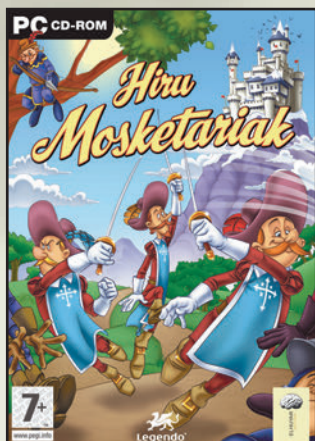
Elhuyar Hiztegia

euskara - gaztelania
castellano - vasco

3. argitalpen berritua

44 €

CD-ROMa ere salgai

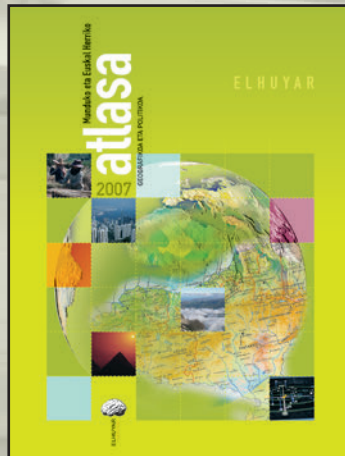


Hiru Mosketariak

(7 urtetik aurrera)

CD-ROM bideojokoa

24,95 €



Munduko eta Euskal Herriko Atlasa

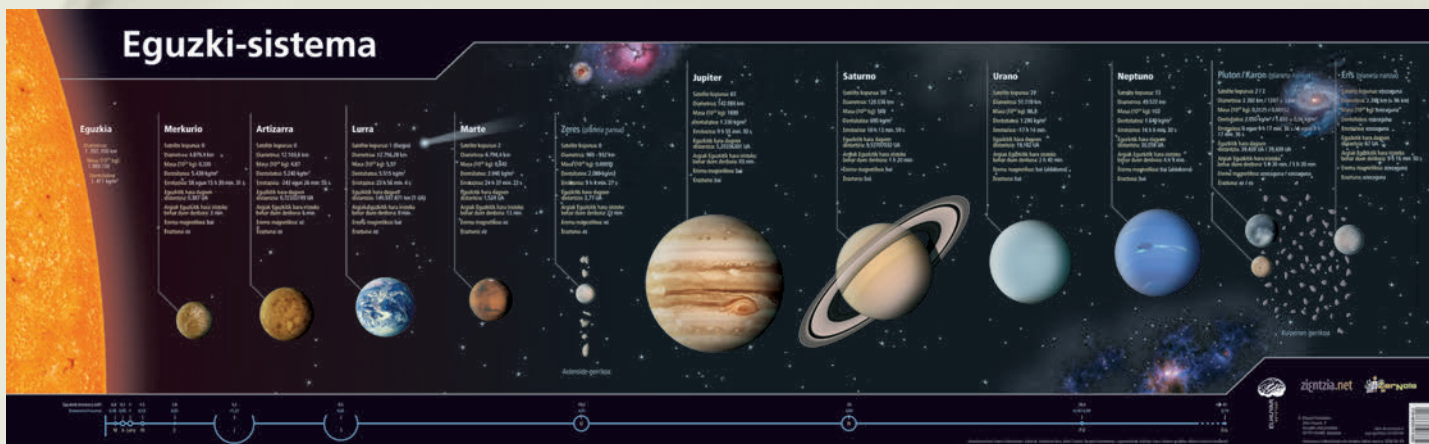
geografikoa eta politikoa

Elhuyar atlasa

20,50 €

Eguzki-sistemaren horma-irudia

(98 x 30 cm); 6 €



Euskadi Irratia. Gertu



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