



- Elkarriketa: John Durant,
MIT Museoaren zuzendaria

15

Hegaztien artean murgilduta

18

- Hidrogenoa karbonozko loreetan
- Zelula amen soka luzea
- Perretxikoen garaia
- Sputnik-ek 50 urte
- Baso-lurzoruak, karbono-gordailuak
- Eremu elektromagnetikoak automobilgintzan
- Desagertutako erleen kasua

24

26

32

38

44

49

54





XIV.

CAF - Elhuyar

sariak

SARIAK:

📁 Dibulgazio-liburua idazteko beka bat

📁 Dibulgazio-artikuluak:

📁 1. saria

📁 2. saria

📁 3. saria

📁 Gazteentzako sari berezia

EPEA:

Lanak entregatzeko epea
2007ko abenduaren 1ean amaituko da

ONARRIAK:

www.zientzia.net



CAF

ELHUYAR
fundazioa

Elhuyar Fundazioa
Zelai Haundi, 3
Osinalde industrialdea
20170 Usurbil
tel. 943 36 30 40
www.elhuyar.org

Zelula amak, zientzia eta etika

Zelula amen ikerketek itxaropen handia piztu dute. Baina itxaropen horiek neurri batean bakarrik ari dira betetzen; batetik, halako ikerketek epe luzerako emaitzak izaten dituztelako, eta oraindik ez delako hainbeste denbora igaro, eta, bestetik, ikertzaileek oztopo ugari gainditu behar izaten dituztelako ikerketak egiteko.

Oztopo horietako batzuk teknikoak dira. Zelula amak lehengai paregabea dira zelulen portaera ulertzeko, hainbat gaixotasun ikertzeko eta haienezko sendabideak bilatzeko, eta tratamendu berriak probatzeko. Baina lehengai lortzeko eta erabiltzeko zaila da, nahiz eta lehen aldiz isolatu zirenetik (1981) asko aurreratu diren ikerketak.

Oztopo teknikoez gain, oztopo etikoak daude. Beharbada, enbrioaren erabilerak eragiten du kezka eta eztabaida handiena. Zelula ama ahaltsuenak eta baliagarrienak enbriotik erazuten dira, eta, horren ondorioz, enbrioia suntsitu egiten da. Eta hori onartezina da gizartearen sektore batzuentzat.

Enbrioia suntsitzea ez da, ordea, etikoki eztabaidagarria den alderdi bakarra. Zelula amen ikerketetan ematen diren hainbat pausok edo erabiltzen diren zenbait teknikak ere eragiten dute nolabaiteko kezka, besteak beste, obulu-emateak eta klonazioak.

Edonola ere, lehen ere jarri izan dira aurrez aurre zientzia-aurrerapenak eta etika. Eztabaida etiko sutsuak eragin dituzte, esaterako, transplanteak, *in vitro* ernalkuntzek, energia nuklearrak, eraldaketa genetikoa edo transgenesiak, laborategietan animaliak erabiltzeak, pertsonekin egiten diren proba klinikoak...

Kasu guztietan, etikak eta legediak zehaztutako bidetik egin dute aurrera ikertzaileek. Eta gauza bera gertatzen da zelula amen auzian. Areago, ikertzaileek berek eskatzen dituzte lege eta arau garbiak eta bioetikarien laguntza, ikerketak berme osoarekin egin ahal izateko. Adibidez, Britainia Handiko bi ikertzaile-taldeek eskatuta egin dute herrialde hartan enbrio hibrido gainera legea. Hemen ere, bat datoz horretan aldizkari barruko orrietan zelula amez hitz egiten duten bi adituak, ikertzailea bata eta bioetikaria bestea. Maria Vivanco eta Itziar Alkorta dira, eta bi arloen arteko elkarlana ezinbestekoa dela sinesten dute. Gizartearen mesederako.

18



ARTXIBOKOA

Hegaztien artean murgilduta

Lakar Iraizoz, O.

2 Flasha

4 Berriak labur

56 Jakintza hedatuz

Tumoreen aurkako estrategia eraginkorragoak

Kortabitarte Egiguren, I.

58 Efemerideak astronomia

Minguez, J.

Aranzadi Zientzi Elkarte

61 Elhuyarren berriak

62 Jakin-mina asetzen

62 Denbora-pasa

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

64 Umore grafikoa

Fano, D.

John Durant: "Komunikazioa lantzen ez duen zientzialaria arrakastarik gabeko zientzialaria da"

15

Urruzola Arrate, M.

Hidrogenoa karbonozko loreetan

24

Etchebeste Aduriz, E.

Zelula amen soka luzea

26

Galarraga Aiestaran, A.

Perretxikoen garaia

32

Rementeria Argote, N.

Sputnik-ek 50 urte

38

Txintxurreta Agirre, A.

Baso-lurzoruak, karbono-gordailuak

44

Gartzia Bengoetxea, N.

Eremu elektromagnetikoak automobilgintzan

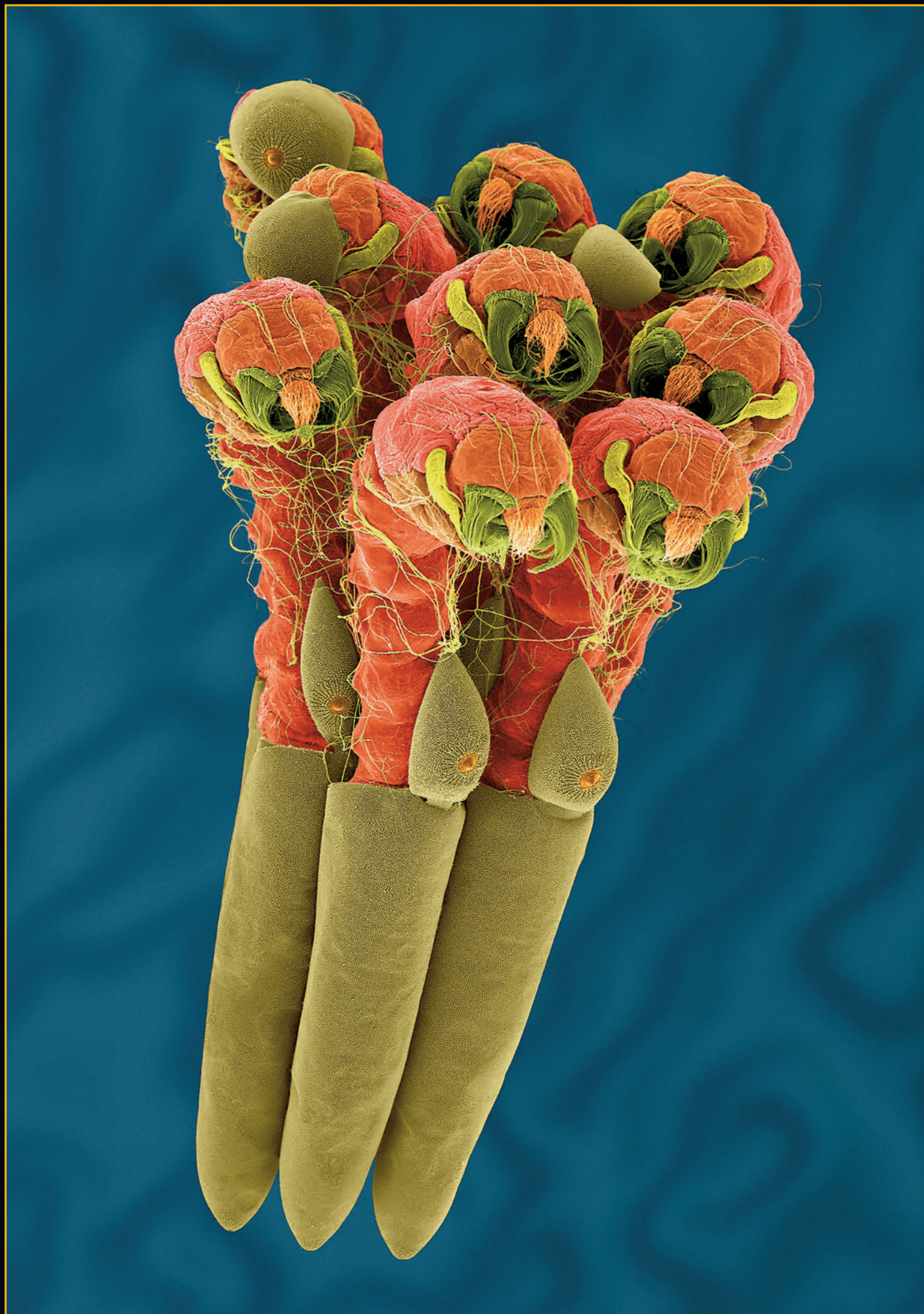
49

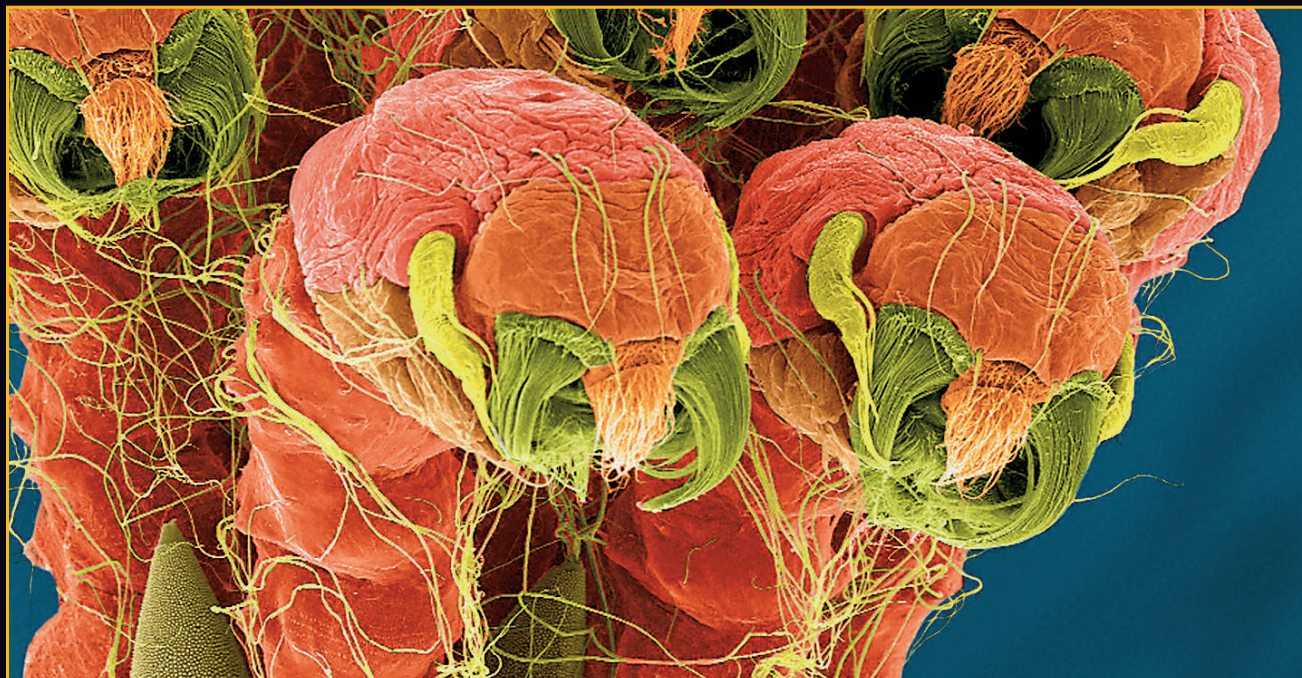
Kortabitarte Egiguren, I.

Desagertutako erleen kasua

54

Etchebeste Aduriz, E.





Jaioberriak

Jaiotzak beti du zerbait magikoa, baita jaio berri diren horiek heldutakoan min egingo diguten eltxoak izanda ere. Argazkikoak, esaterako, *Culex* generoko eltxoen larbak dira. *Culex* generoa dibertsitate handiko generoa da, espezie ugari osatua dago, eta tartean badaude gaixotasun larriak transmititzen dituztenak ere. Hala ere, esandakoa, jaiotzak beti du zerbait magikoa: larba hauek oskolak puskatu berri dituzte, eta mikroskopiaok begi-bistan utzi du irudiaren edertasuna.

Larba-multzo honek mikroskopiopelan ikusi du lehen argia, baina, normalean, ur lasaietan jaiotzen dira, ura behar dute arrautzatik irteteko.

Batzuk, argazkikoak bezalaxe, taldetan jaiotzen dira; ehun eta laurehun arrautza arteko multzoak izan daitezke, eta baltsak balira bezala flotatzen dute uretan. Beste batzuek, berriz, bakarka ekiten diote bizitzari. Espeziearen arabera gertatzen da hori, baina guztiek uretan ematen dute bizitzako lehen zatia, metamorfosia gauzatu eta heltzen diren arte.

Pandaren historia ezagutzen

PANDAREN (*AILUROPODA MELANOLEUCA*) HISTORIA EBOLUTIBOARI BURUZ ezer gutxi dakigu.

Badakigu gaur egungo panda modernoaren aitzindaria duela milioi bat urte bizi izan zela, eta *Ailuropoda baconi* espeziekoa zela, baina ez dakigu Miozenoko hartz haragijale bat izatetik hara iristeko zer urrats eman zituen eboluzioan.



Ailuropoda microta da ezagutzen den pandaren arbasorik zaharrena.

INSTITUTE OF VERTEBRATE PALEONTOLOGY AND PALEANTHROPOLOGY, BEIJING

Duela 6 urte Txinan aurkitutako kaskezur batek zertxobait argitu du historia. Pandaren arbaso bati dagokio, *Ailuropoda microta* bati.

Hortzek eta hezurren formak erakutsi dutenez, panda belarjalea zen, dagoeneko, duela 2 milioi urte baino lehenago. Gainera, arbaso hark metro bat baino gutxiago neurtzen zuen, eta, beraz, egungoa baino txikiagoa zen —metro eta erdi neurtzen du—. Banbuan espezializatu zelako hazi zela ondorioztatu dute.

Prestazio oso oneko gurpil-aulki motorizatua

TEKNIKER-IK4 ZENTRO TEKNOLOGIKOAK prestazio oso oneko gurpil-aulki prototipo bat (NOA prototipoa) garatu du, Kutxaren Gizarte Ekintzaren laguntzari esker.

NOA gurpil-aulki motorizatu prototipo bat da, osoa, modularra eta irekia. Hainbat berrikuntza ditu mekatronikaren ikuspuntutik, eta teknologia berrietan oinarritutako funtzionaltasun aurreratuak ditu.

Erabiltzaileak batetik bestera eramateaz gain, haien eguneroko bizimoduko ekintzak errazteko diseinatuta dago. Horretarako, mugimendu bertikala eta kulunkatze-mugimendua ditu, besteak beste. Gainera, haren geometria aldakorrari esker, aulkia kalean nahiz etxe barruan erabiltzeko modukoa da.



TEKNIKER-IK4

Beste eraso bat bakterioen erresistentziari

BAKTERIOEK ANTIBIOTIKOEKIKO ERRESISTENTZIA IZATEA eragotz lezakete bisfosfonatu deituriko medikamentuek.

Estatu Batuetan egin dute esperimendua, eta hainbat gaixotasun sortzen dituen *E. coli* bakterioa antibiotikoen aurrean babes gabe uztea lortu dute.

Antibiotiko bat hartzen den bakoitzean, odolean dauden bakteriorik ahulenak hil egiten dira. Antibiotiko horretatik babesten duen edozein mutazio duen bakterioa bizirik geratzen da, ordea. Eta bakterio hori ugaltzen denean, antibiotikotik babesten duen mutazio



ARTXIBOKOA

hori zabaldu egiten da beste bakterioetara. Hain zuzen, bakterioek ugaltzeko behar duten entzima batean eragiten dute bisfosfonatuek, eta ugaltzea —eta, ondorioz, erresistentzia zabaltzea— eragozten dute.

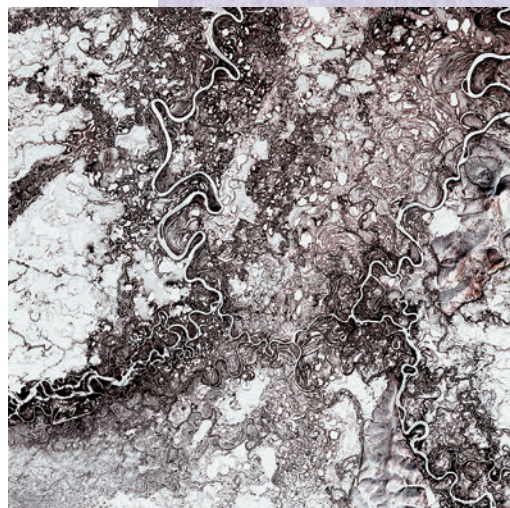
Oraindik gauza asko dago ikertzeke, ez baitakite bisfosfonatuek nola deuseztatzen duten bakterioa, ezta gainerako bakterioetan eragin bera izango duten ere. Baina itxaropentsu daude ikertzaileak, eta espero dute erresistentzia ezabatuko duen tratamendua garatzen lagunduko duela esperimenduak.

Urriak esango digu neguan zer eguraldi egingo duen

METEOROLOGOEK BEHIN ETA BERRIZ ESATEN DUTE ezin dela egin eguraldiaren luzerako iragarpenik. Baina iragarpen horiek egiteko ereduak badira, eta horietako batek nahiko emaitza onak izan ditu orain arte. SCast du izena eredu horrek, eta urrian Siberian botatzen duen elurra hartzen du oinarritzat neguan Ipar hemisferioan zer eguraldi egingo duen iragartzeko. Eredua egokia den jakiteko, aurreko urteetako datuak erabilia (1972raino egin dute atzera)

probatu dute. Eta iragarpen zuzenak egin omen ditu.

SCast-en egileen arabera, Siberiako urriko elurteen araberakoa da Ipar hemisferioko negua. Esate baterako, normalean baino elur gehiago botatzen badu, urtarilean Lurraren estratosfera ohi baino epelago izaten omen da, eta horrek giro epelagoa ekartzen du latitude altuetara; latitude ertainetara, ordea, ohi baino giro hotzagoa ekartzen omen du.



Siberia elurturearen sateliteko argazkia.

Berriak
labur

BIOKIMIKA

Hwang-en ikerketa ez da alferrikakoa izan, azken finean

Aurtengo polemikarik biziena izan da: Hwang ikertzaile korearrak iruzur egin zuen giza enbrioien klonazioa helburu zuen ikerketa batean. Bada, Hwang-en ikerketa gertutik aztertu dute Bostongo Haurren Ospitalean eta Harvard Zelula Amen Institutuan, eta ikusi dute aurrerapauso handia izan zela: gizakiaren zelula amak ez zituen lortu nukleoaren transferentzia bidez —hark aldarrikatu zuen bezala—, baina bai, konturatu ez zen arren, partenogenesi bidez, hau da, ernaldu gabeko obuluetatik abiatuta.

MATERIALAK

Paperezko bateria

Paperezko orri bat dirudien bateria bat egin dute New Yorkeko Rensselaer Institutu Politeknikoan. Bateriaren oinarria zelulosazkoa da, eta, alde batetik, karbonozko nanohodiak ditu, eta, beste aldetik, litio metala. Zelulosa, berriz, litio hexafluorofosfatozko soluzio batean bustita dago. Hala, alde bakoitza elektrodok bat da, soluzioak elektrolitoa ematen du, eta zelulosak bereizgailu gisa lan egiten du. Bateria malgua da, mehea, 150 °C eta -70 °C arteko tenperaturetan lan egin dezake, merkea da eta ez oso toxikoa. Besteak beste, taupada-markagailuetan, insulina-ponpetan, telefono mugikorretan eta ordenagailu eramangarrietan aplikatzea espero dute ikertzaileek.

Baraurik egon arren, sugea adi-adi

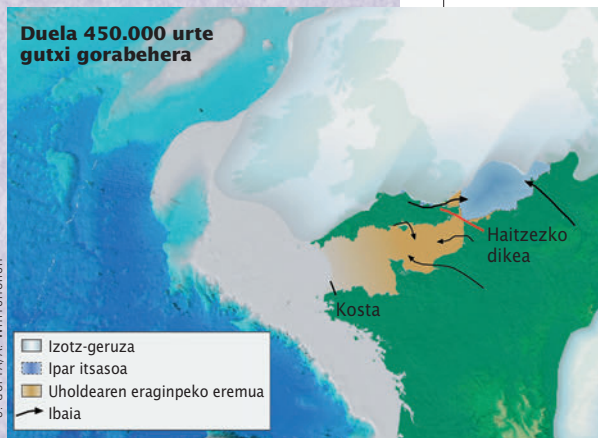
ANIMALIA ASKOK DUTE JAN GABE LUZARO IRAUTEKO GAITASUNA. Baraualdi luze horri aurre egiteko, metabolismoa moteltzen dute, gorputzaren tenperatura jaitsi... estrategia bat baino gehiago dago. Bada, sugeek baraualdietan duten estrategia ezagutu nahi izan dute, eta ezusteko bat baino gehiago jaso dute.

Sugeen baraualdia ikertzeko, hainbat kriskitin-suge, pitoi eta arratoi-suge erabili dituzte Arkansas-eko Unibertsitatean. Elikagairik eman gabe eduki dituzte 168 egunez, eta gorputzaren tenperatura ez jaistera behartu dituzte, laborategia 27 °C-an mantenduta. Egoera horretan, sugeen arnasketari erreparatu diote, eta ikusi dute oxigeno-kontsumoa % 72 txikiagoa dela baraualdian. Hortaz, ikertzaileek uste zuten baino askoz gehiago moteltzen dute metabolismoa sugeek. Bereizten dituen beste aurkikuntza bat ere egin dute. Baraualdian,

animaliek eskuarki lipidoa erabiltzen dute energia lortzeko, eta, gorputz-masaren % 10 baino gehiago galduz gero, hiltzeko arriskua dute. Sugeek, ordea, masaren % 5 galdua dutenean, lipidoak erre beharrean proteinak erretzeari ekiten diote, eta horrek bizitzeko aukera handiagoa ematen die, antza.



Europa eta Britainia Handia uholde batek bereizi zituen



BRITAINIA HANDIA
DUELA 425.000 URTE
BIHURTU ZEN UHARTE,
Mantxako kanala
sortu zenean.
Ordura arte,
Frantziari lotuta
zegoen luraren
bitartez. 1985ean
garatutako teoria
baten arabera,
bereizketa uholde
batek eragin zuen.
Orain, Londresko
Imperial College zentroko geologo-
talde batek horren frogak aurkitu
ditu. Mantxako kanalaren itsas

hondoko arrastoak dira: uraren
higadurak eta harrien mugimenduak
utzitako aztarnak.

Uholdea gertatu zenetik, aldaketa
asko izan dira kanalean. Besteak
beste, zientzialariek uste dute
bigarren uholde handi bat gertatu
zela duela 200.000 urte. Horrez gain,
glaziazioetan kanala lehorte egin
izan da, itsasoaren maila jaistearren
ondorioz. Beraz, kanala batzuetan
itsasoan murgiltzen da, eta beste
batzuetan lehorte egiten da. Hala
ere, geologoek uste dute duela
425.000 urteko uholdearen ondorioz
sortu zela lehen aldiz Mantxako
kanala.

ASTRONOMIA

Izarraren eztdantatik bizirik atera den planeta

Izar bat erraldoi gorri bilakatzen denean,
asko zabaltzen da, eta inguruan dituen
planetak irentsi egiten ditu, nolabait
esatearren. Bada, prozesu horren ondoren
iraun duen planeta bat topatu dute,
V 391 Pegasi izarra orbitatzen duen planeta
bat, Napoliko Astrofisikako Institutu
Nazionalako ikertzaile batzuek.
Hori ikusita, Lurraren etorkizuna ez dagoela
uste zuten bezain argi esan du ikertzaile
buruak. Eguzkia erraldoi gorri bilakatzen
denean, posible omen da Lurra ez
desagertzea, beste planeta horrek iraun duen
gisan irautea, alegia.

BIOLOGIA

Aldatu eta garbitu

Krustazeo batzuek exoeskeleto-aldaketa
baliatzen dute gorputzean dituzten metal
astunak kanporatzeko. Esate baterako,
AEBko Rutgers Unibertsitatean egindako
ikerketa batean frogatu dute karamarro
bolinistak (*Minuca pugnax*) gai direla
gorputzean duten berunaren hiru
laurdenak kanporatzeko mudan.
Hain zuzen ere, justu muda gertatu
aurretik, exoeskeletoan metatzen dute
beruna, eta, hartara, organismoarentzat
kaltegarria den metal hori kanporatzen
dute exoeskeletoa galtzarekin batera.

Morenaren ezkutuko arma

MORENA EHIZTARI BIKAINA DA;
koral edo arroka artean
ezkutututa zelatatzen ditu
harrapakinak, eta horzkada
beldurgarria du. Bada, jakin
berri dutenez, ehizarako arma
bat gordetzen du ezkutuan:
bigarren baraila bat du
faringean (a irudia),
hortz zorrotzez hornitua.

Aurkikuntza berezi hori
abiadura handiko kamerekin
eta X izpiko argazkiekin
egin dute Kaliforniako
Unibertsitatean, eta ikusi dute
bigarren barailak ere horzka
egiten diola harrapakinari
(b irudia) morenak (*Muraena
retifera*) heltzarekin bat.

Azaldu dutenez, faringeko
baraila hori harrapakina harrapatzeko da, batez ere, eta ez bakarrik heldu eta
irensten laguntzeko, beste animalia-espezieetan gertatzen den bezala.

Arrain harrapari askok hurrupaketa erabiltzen dute erasoan laguntzeko. Baina
morena da ehizarako bigarren baraila erabiltzen duen arrain bakarra, ezagutzen
den lehenengoa, behinik behin. Eta, dirudienez, horixe da arrain horren ehiza-
arrakastaren gakoa.



R. MEHTA & C. STAFFORD

Kakalardo erraldoien muga

MUNDUKO KAKALARDO-ESPEZIE

HANDIENA Amazona oihaneko

Titanus giganteus da: arraren batez besteko neurria 13,5 cm da eta ia 17 cm-rainokoak ikusi izan dira (antenak kontuan izan gabe). Galantak dira, baina askoz kakalardo handiagoak izan ziren garai batean, Paleozoiko berantiarrean. Nolatan desagertu ziren, bada, intsektu erraldoi haiek? Galdera horri erantzun nahian, intsektuen tamainaren muga non dagoen eta zeren

arabera den ikertzen dihardute Argonne laborategiko ikertzaile batzuek.

X izpi bidez, oso tamaina diferenteetako lau kakalardo-espezieren barruari erreparatu diote. Eta ikusi dute handienek hodi trakeal handiagoak dituztela proportzioan txikiek baino —oxigenoa gorputz-atal guztietara garraiatzeko erabiltzen dituzten egiturak dira hodi trakealak—. Ikertzaile horien arabera, hanketako hodi trakealek

mugatzen dute, batez ere, kakalardoaren tamaina; eta, egin dituzten kalkuluen arabera, kakalardoak izan dezakeen tamaina handiena *Titanus giganteus*-ek duena da, hain zuzen ere.

Hortaz, nola bizi izan ziren horiek baino kakalardo handiagoak? Bada, azalpena airearen oxigenoan dago: Paleozoiko berantiarrean, aireak orain baino oxigeno gehiago zuen, eta, hortaz, errazago zabaltzen zen kakalardoaren gorputzean.



ARGONNE NATIONAL LABORATORY

Duela zortzi milioi urteko bakterioak berpizturik

IZOTZAREN KONTSERBAZIO-AHALMENAK aukera eman die Estatu Batuetako biologo batzuei duela zortzi milioi urteko bakterioak pizteko. Antartikako Beacon haraneko glaziar bateko izotzean zeuden bakterioak.



M. CURRAN/ANTARTIKAKO AUSTRALIAR TALDEA

Denborarekin geruzaka pilatu den izotzetako laginak hartuta, hainbat garaitan izotzetako bakterioak eskuratu dituzte biologoek, duela 10.000 urtekoak berrienak eta zortzi milioi urtekoak zaharrenak. Kasu askotan, bakterioen zelulak degradatuta zeuden; baina, beste batzuetan, zelulak desizoztu, eta bakterioak bizira itzuli ahal izan dituzte. Orain arte berpiztutako bakterio zaharrenak duela 300.000 urtekoak ziren.

Berriak
labur



ZIENTZIA
IRAKURLE
ORORENTZAT

Euskal Herriko Unibertsitateko Euskara Zerbitzuak duela hiru urte abian jarritako ekimena da ZIO (Zientzia Irakurle Ororontzat). Bizkaiko Foru Aldundiaren babesa duen bilduma honen xedea ezagutza edonoren esku jartzea da, liburu interesgarriak, entretenigarriak eta kalitatezkoak eskainiz. Oraingoz, bost dira bilduma osatzen duten lanak. Zientziara hurbiltzeko tresna fresko eta erabilgarriak ZIOk dakartzanak.

gure
arteak
euskaraz

Universidad
del País Vasco Euskal Herriko
Unibertsitatea

BFA
DFB
Bizkaiko Foru Aldundia
Diputación Foral de Bizkaia



Igo gure trenera!



Asteroko bidaia,
zientzia eta
teknologiaren
mundura.

NORTEKO FERROKARRILLA

elkarrizketak Interneten ere bai
www.elhuyar.org/norteko_ferrokarrilla

Ernalketa-teknika arrunt bat zalantzan

HOGETA HAMABOST URTETIK GORAKO EMAKUMEEI enbrioia ezarri aurretik, PGS (Preimplantation genetic screening) deituriko testa egiten da askotan: hiru eguneko enbrioari zelula bat kentzen zaio, eta genetikoki aztertzen da kromosomak normalak diren jakiteko. Enbrio osasuntsua ezartzen zaio, orduan, emakumeari. Horrela haurdun geratzeko aukera handiagoa zegoela pentsatu izan da orain arte.



ARTIBOKOA

Laurehun emakumeri egindako azterketa batek erakutsi du, ordea, PGSa egin duten emakume gutxiago geratu dela haurdun, PGSa egin ez duten emakumeekin alderatuta. Zelula kentzeak enbrioari kalte egin diezaioke nolabait, eta, ondorioz, behin uteroan dagoenean, enbrioak garatzeko zailtasun handiagoak dituela pentsatzen dute azterketaren egileek. Bestalde, diotenez, zelula horren kromosomak normalak izateak ez du bermatzen ezarritako enbrioia osasuntsua izatea.

Ikerketaren emaitzak medikuntzako aldizkari ospetsu batean argitaratu dituzte, eta Europako giza ernalketarako erakundearen aurrean aurkeztu zituzten Frantzia egindako batzarrean. Zientzialari guztiak ez daude ados egin den azterketarekin, ordea, eta lortutako emaitzak zalantzan jartzen dituzte.

Gizaki modernoaren eta Neanderthalgoaren ikerketa ustela

JOAN DEN URTEAREN AMAIERAKO ALBISTERIK SONATUENETAKO BAT IZAN ZEN: gizaki modernoa eta Neanderthalgoa gurutzatu egin zirela argitaratu zuen Svante Pääbo ikertzailearen taldeak. DNA-analisi batzuetan oinarritua zegoen ikerketa. Bada, berriz egin dute lagin haien analisia, beste laborategi batean, eta laginak giza DNArekin kutsatuta zeudela konturatu dira.

Bere garaian, asko eztabaidatu zen ikerketa haren ondorioez, beste talde batzuek kontrako emaitzak lortu baitzituzten. Bada, analisi berriak ikusita, ezin dira ontzat hartu aurrekoan atera zituzten ondorioak. Analisi berrien arabera, duela 706.000 urte bereizi ziren gizaki modernoaren eta Neanderthalgoaren adarrak. Eta ez dago bi espezieak gurutzatu izanaren arrastorik.

Pääbo ikertzaileak onartu egin ditu emaitza berriak, eta ikertzaile askok nabarmendu dute halako laginak kutsatzeko arriskua oso handia dela.



L. BETTI-NASH

berriak labur

Berriak labur

MATERIALAK

Surf-oholak egiteko ordezk material birziklagarria

TXFOAM proiektuan, gaur egun surf-oholak egiteko erabiltzen den foam-aren ordezk materiala aurkitu dute. Foamak baino toxikotasun txikiagoa du, eta birziklagarria da.

Bi ikertzaile gazte ari dira proiektuan lanean: batetik, Borja Ponte, Kimika Zientzietan lizentziatua, eta, bestetik, Julen Rementeria, Administrazio eta Enpresa Zuzendaritzan lizentziatua. Proiektuaren helburua da surf-oholen toxikotasuna gutxitzea, betiere horien ezaugarri teknikoak mantenduz edo, ahal dela, hobetuz. Materialaren optimizazioa eta prototipogintza dira proiektuaren hurrengo urratsak.

SARIAK

Kavli sariak, Nobelen osagarri

Norvegiako Zientziaren eta Letren Akademiak zientziaren hiru arlotarako hiru sari berri aurkeztu ditu. Kavli sariak dira, eta, nolabait, Nobel sarien osagarri dira, sari horietan aintzat hartzen ez diren hiru arloetan emango baitira: astrozientzian, nanozientzian eta neurozientzian, hain zuzen ere. Fred Kavli enpresariaren fundazioak sortu ditu sariak, eta milioi bat dolarreko balioa izango dute. Datorren urtean hasiko dira ematen, eta bi urtez behin banatuko dira.

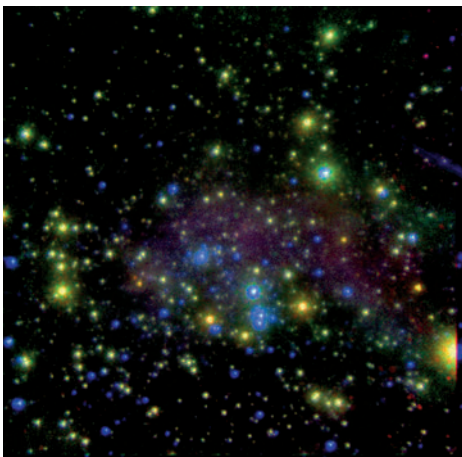
Teleskopioen objektiboen helburua

IRUDIKOAK IC 10 GALAXIA NANOKO IZAR BATZUK DIRA. Kolore urdin bizikoak Wolf-Rayet izarrek dira, ingurura masa handia askatzen duten izar beroak. Orain arte, ez ziren inoiz halako zehaztasunez ikusi, eta astronomoek uste dute jasotako datuek balioko dutela IC 10 galaxiaren gaineko hainbat galderari erantzuteko.

Izan ere, IC 10 galaxiak ez ditu betetzen beste galaxia nanoetan ikusten diren patroiak, itxura batera ez behintzat. Besteak beste, ez ditu proportzio berean nitrogeno askoko izarrek eta oxigeno askokoak. Bi aukera daude: patroiak oker egotea edo galaxia horri buruzko nahikoa datu ez izatea. Hori argitzeko, ahalik eta zehaztasun handienaz begiratu nahi izan diote. Hainbat teleskopioen lana

bateratu dute, eta espaziotik *Hubble* eta Lurretik Hawaiiiko W.M. Keck behatokiko tresneria jarri dituzte galaxia horri begira.

Hala, izar berriak aurkitu dituzte. Jasotako datuekin, IC 10 galaxiaren konposizioa hobeto aztertzeke asmoa dute, galaxien eboluzioa hobeto ezagutzeko. Oraingoz, zalantzak ez dira argitu, baina datu zehatz bat eman dute, behinik behin: Lurretik 2,6 milioi argi-urtera dago IC 10.



UCB/NASA/KECK BEHATOKIA

Oraingoan mahatsa utzi dute biluzik



AGROSS

MAHATSARI ERE IRITSI ZAIO TXANDA: duela gutxi aurkeztu dute *Nature* zientzia-aldizkarian haren genoma. Zehazki, Pinot Noir barietatearen aldaera baten genoma deskodetu du ikertzaile frantziarrez eta italiarrez osatutako talde batek; guztira 30.000 gene baino gehiago. Aipatzekoa da mahatsondoa dela sekuentziatu duten lehen fruitu-landarea, eta, loratzen diren landare guztietatik, berriz, laugarrena.

Espero zen bezala, ardoari zaporea ematen dioten konposatuekin lotutako gene asko identifikatu dituzte. Ikertzaileen esanean, gene horiek identifikatuta izatea oso baliagarria izan daiteke ardogileentzat, bestelako zapoak sortzeko gene-konbinazio berriak proba ditzaketelako.

Baina ardoaren zaporean beste faktore askok ere eragiten dute; hortaz, genoma ezagutzea horretarako baino askoz ere baliagarriagoa izango da izurriteei aurre egiteko barietateak sortzeko. Horrez gain, landareen eboluzioa argitzeko arrastoak ere eman ditu ikerketak.

PALEONTOLOGIA

Basurdetik txerrira, noiz eta nola?

Europar basurdea noiz etxekotu zuten azaltzeko, hiru hipotesi ziren nagusi: Ekialde Hurbiletik ekarri zutela txerrira, etxekotze-ohitura hartu zutela handik eta europarrek bere kabuz etxekotu zutela. Bada, ehunka analisi genetiko egin dituzte antzinako txerrien eta basurdeen DNA gaur egungoarekin konparatzeko, eta emaitzak ez du hipotesi bat bera ere baztertu; hirurak gertatu omen ziren.

ASTRONOMIA

Asteroidearen arrastoari segika

Duela 65 milioi urte, asteroide batek Lurra jo zuen. Nonbait, talka haren ondorioz galdu ziren dinosauoak. William Bottke astronomoa harago joan da, eta, Marte eta Jupiterren artean dauden arroak aztertuta, ondorioztatu du litekeena dela asteroide hura lehenago izan zen beste talka batetik etortzea. Hain zuzen, uste du duela 160 milioi urte 170 km luze zen asteroide batek 60 km-ko beste bat jo zuela. Talkan sortutako puska bat Lurrerantz etorri zen, eta Yucatanen erori zen. Hori da, beraz, asteroide haren jatorria, Bottkeren arabera.

Azido laktikoa: etsaia ez, baizik eta laguna

AZIDO LAKTIKOA JARDUERA FISIKOAREKIN LOTZEN DUGU, jarduera fisikoa egitera ohituta ez daudenekin, hain zuzen. Norbaitek muskuluak ohi baino gehiago lantzen baditu, ehun horietan azido laktikoa metatzen zaio. Oro har, azido laktikoa kutsu negatiboa du. Danimarkako zientzialari batzuek azterketa batean ikusi dute azido laktikoak alde positiboak ere badituela, eta *The Journal of Physiology* aldizkarian argitaratu dituzte emaitzak.

Ikusi dute jarduera fisiko luzeetan, azido laktikoari eta adrenalinari esker, muskuluek uzurtzen jarrai dezaketela. Jarduera fisiko luzeetan, potasio-ioiak muskulu-zuntzetatik kanpora ateratzen dira, eta egoera normalean egon ohi den ioi-oreka hautsi egiten da. Desoreka horren ondorioz, muskulua uzurtzea eragiten duen seinale elektrikoa moteldu egiten da eta muskulua paralizatu egiten da. Egoera horretan adrenalina eta azido laktikoa baldin badaude, berriz, seinale-sistemak ez du huts egiten, eta uzurtzeko gaitasunak bere horretan jarraitzen du.



ARTXIBOKOA

Jupiterren ezkutu-izaera zalantzan

DUELA HAMARKADA BATETIK HONA, onartu izan da Jupiterrek Lurra babesten duela asteroideetatik; nolabait, ezkutu gisa jokatzeko duela inguratzen zaizkion asteroideak eguzki-sistematik urrunduz, eta, beraz, barrualderago iristea eragotziz. Baina, ordenagailuan simulazioak eginda, ikusi dute Jupiterrek ez duela Lurra babesten: are gehiago, kontrako eragina duela ikusi dute.

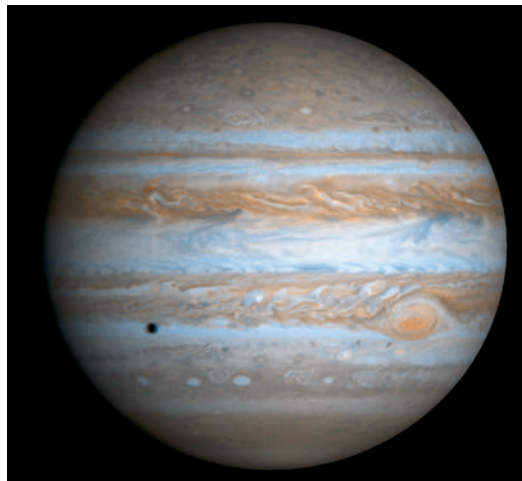
Simulazioa Erresuma Batuko Unibertsitate Irekian egin dute. Hainbat egoera simulatu dituzte: eguzki-sistema Jupiterrekin, Jupiter

gabe, eta Jupiterren ordeztu hainbat masatako gasezko erraldoiak banan-banan jarrita, masa desberdineko baina Jupiterren antzeko planetekin, alegia. Sistema

horretan, Kuiper-en gerrikoko ehun mila gorputz ere jarri dituzte. Eta denborarekin eredu bakoitzean zer gertatzen zen ikusi dute (birtualki,

hamar milioi urte igaroarazi dituzte eredu bakoitzean). Bada, simulazio horien arabera, Kuiper-en gerrikoko objektu batek Lurra jotzeko arriskua % 30 handiagoa da Jupiter egonda, gabe baino.

Simulazioak datu argigarriak eman ditu, Jupiterren ezkutu-izaera zalantzan jartzeko adinakoak. Hala ere, kontuan izan behar da, eta adituek hala nabarmendu dute, eredu horiek ez dituztela eguzki-sistemako objektu guztiak aintzat hartzen, eta, beraz, emaitza ez dela hitzez hitz hartu behar.



NASA-JPL

Berriak
laburBerriak
labur

Soziolinguistika aldizkaria

HIZKUNTZA NORMALKUNTZA ETA GLOTOPOLITIKA ALDIZKARIA

BAT aldizkariaren 63. zenbakia kalean!

EUSKARAREN ERABILERA ESKOLA-ORDUZ KANPO

Egoeraren azterketa
Eskola-orduz kanpoko esparruan eragiteko egitasmoak
 Euskararen erabileran eragiteko egitasmo zehatzak
Udaletako eskaintza
Hezitzaileen papera
 ...

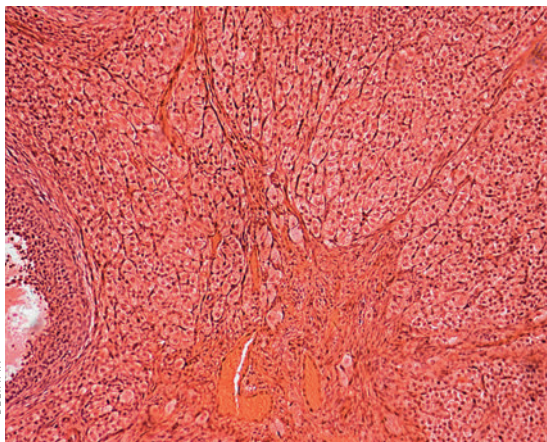


Zelula amekin, obario berritua

HEZUR-MUINEKO ETA ODOLEKO ZELULA AMA BATZUK ERABILITA, saguek ahituta edo ia ahituta zituzten obarioak berriro ere obozitoz betetzea lortu dute, hau da, obuluaren aitzindariak diren zelulak sortzea lortu dute obarioan.

Ikerketarako, kimioterapiaren eraginez obuluak galdutako saguen obarioak erabili zituzten Estatu Batuetako Massachussets Ospitale Orokorreko eta Harvard Medikuntza Eskolako ikertzaile batzuek. Zelula amak txertatu zizkieten; hogeita lau ordura igarri

omen zuten hobekuntza, eta bi hilabeteren buruan ez omen zegoen bereizterik kimioterapia jasan eta tratatutako obario bat sagu osasuntsu baten obariotik.



DELTAPIX

Ikerketa horrek bultzada eman dio emakumeen ugalketaren inguruko eztabaida bati: ez dago argi obarioa ez denik gai obozito berriak egiteko bizitzan zehar,

orain dela gutxi arte segurutzat hartu izan den arren. Bestalde, ikusteko dago ikerketan lortu dituzten sagu-obozitoak heltzeko gai izango diren, hau da, obulu bilakatzerik izango ote duten, eta, ondorioz, ugalketarako gai diren. Helburu horri helduko diote aurrerantzean ikertzaileek.

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

Izen-deiturak	
Helbidea	
Herria	Posta-kodea
h. elektronikoa	Jaiotza-urtea
IFZ/ENA zk.	Telefona
Zergatik harpidetu zara?	
☐ Ikasketak ☐ derrigorrezkoak ☐ erdi-mailako titulazioa ☐ goi-mailako titulazioa	
Lanbidea	
Ordaintzeko era	
VISA-zk.	Epe-muga
Sinadura	
Bankua edo aurrezki-kutxa	

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

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

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

Harpidetuz gero,



Kioskoetan baino % 10 merkeago

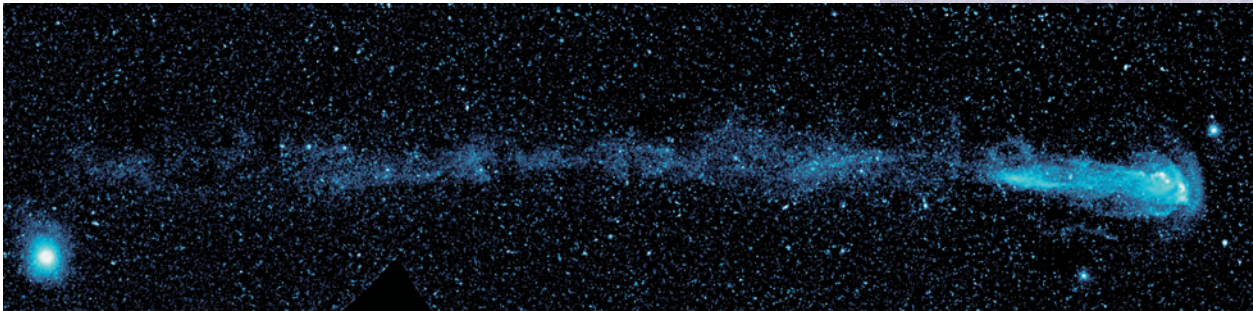
Elhuyarren gainerako produktuak % 20 merkeago



*harpidedun partikularrentzat bakarrik



Mira, izar isatsduna



NASAKO ASTRONOMOEEK IZAR ISATSDUN BAT TOPATU DUTE argi ultramorearen bitartez. Izar ezaguna da, Mira izenekoa, eta Cetus konstelazioan dago, eguzki-sistematik 350 argi-urtera. Ohiko teleskopio batez begiratuta, argi-puntu

gorri bat da, baina, igortzen duen argi ultramoreari begiratuta, Mira ez da puntu bat; galaxian zeharreko ibilbidean utzitako materia ikusten da, hamahiru argi-urteko tarte batean barreiatuta.

Mira izarra 1596. urtean ikusi zuten lehen aldiz astronomoek.

NASA/CALTECH

berriak labur

Berriak labur

INGURUMENA

Ehuneko bateko aldea, ez hain txikia

GIZAKIAREN ETA TXINPANTZEAREN GENOMAK oso-oso antzekoak dira; % 1eko aldea baino ez dute. Harritzekoa da, aldea hain txikia izanik, hain desberdinak izatea bi espezieak, bai fisikoki bai jokabidean, eta horren zergatia argitu nahian aritu dira ikertzaileak azken urteotan.

Ikerketen arabera, badirudi geneak noiz eta zer neurritan aktibatzen diren dela gakoa. Orain, ideia hori indartzen duten frogak aurkeztu dituzte Duke Unibertsitateko ikertzaileek. Txinpantzearen, gizakiaren eta makakoaren genomak alderatu dituzte, baina ez osorik; geneen jarduera erregulatzen duten eremu sustatzaileetan jarri dute arreta.

Zehazki, 6.280 generen eremu sustatzaileak alderatu dituzte, eta eboluzioan zenbateraino aldatu diren ere begiratu dute. Izan ere, badirudi eremu horiek ez direla gehiegi aldatu txinpantzeetan eta makakoetan; gizakietan eremuren bat asko aldatu bada, berriz, ondoriozta daiteke onuragarria delako iraun duela aldaketak eboluzioan, hautespen naturalaren bidez.

Ikertzaileek frogatu dute 575 generen eremu sustatzaileak oso desberdinak direla gizakietan; hain justu, garunaren funtzioekin eta nutrizioarekin lotuta daude gene

horiek. Ikertzaileak ez dira harritu emaitzarekin; areago, glukosaren metabolismoarekin lotutako ehun bat genetan alde handia dagoela ikusita, uste dute fruituetan oinarritutako dietatik beste karbohidrato batzuetan (tuberkuluak eta sustraiak) oinarritutako dietara pasatzea lagungarria izan zela garunaren garapenerako.



ARTXIBOKOA

EBOLUZIOA

Berri ona ozono-geruzaz

Duela 20 urte hartutako erabaki batek eragin onuragarria izan du atmosferan. Hain zuzen ere, berri on bat eman dute ozono-geruza suntsitzen duten gai kimikoei jarraipena egiten dieten ikertzaileek: gai horien atmosferako kontzentrazioa 1990eko hamarkadan iritsi zen maximora, eta geroztik jaisten joan da. Datu horrek indartu egiten ditu beste ikertzaile batzuek bildu dituzten emaitzak, haiek ere ozono-geruza bere onera etortzen ari dela adierazi baitute. Denak ere bat datoz Montrealgo Protokoloaren eraginez izan dela; 1987an ozonoa suntsitzen duten CFC gasak erabiltzeari utzi zioten 191 herrialdek, eta eragina, nonbait, nabaria izan da.

FISIKA

Atomo soiletan oinarritutako memoriak gertuago

Atomo soiletan oinarritutako memoriak egitea da fisikaren helburu handienetako bat. Orain arte, 'limite superparamagnetikoa' izan dute oztopo, baina, dirudienez, oztopo hori gainditu egin dute IBMko ikertzaile batzuek. Geruza ez-magnetiko mehe batean, burdin atomoak (edo manganesoarenak) jarri dituzte, eta atomoen momentu magnetikoak noranzko jakin bat izatea lortu dute. Aurrerapen horrek, oraingoz, ez du balioko memoria konpaktuagoak izateko, 0,5 Kelvineko tenperaturan egin baitute lan.



PCrako
bideo-jokoa
euskaraz



Abentura ikaragarriak mundu magikoan



10 urtetik
aurrerakoentzat



Erosteke:
www.elhuyar.org/denda
eta ohiko salmenta-puntuak



ELHUYAR
edizioak

Elhuyar Edizioak
Zelai Haundi, 3. Osinalde industrialdea
20170 Usurbil
tel: 943 363 040
elhuyar@elhuyar.com - www.elhuyar.org

John Durant: “Komunikazioa lantzen ez duen zientzialaria arrakastarik gabeko zientzialaria da”

Urruzola Arrate, Manex

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



GRAHAM GORDON RAMSAY

MIT Museoaren zuzendari izan aurretik, At-Bristol Zientzia Zentroko arduradun izan zen John Durant bost urtez. Sari garrantzitsu ugari irabazi zituen At-Bristol zentroak urte haietan.

Massachusettsko Teknologia Institutua (MIT) mundu mailako erreferentzia bat da zientzia, ingeniari-tza eta ekonomia arloetan.

MITen egiten den ikerketa eta berrikuntzaren erakusle-hoa da MIT Museoa, eta Cambridgen dago (Massachusetts). MITeko Zientzia, Teknologia eta Gizartea programako irakasle izateaz gain, duela bi urtetik, MIT Museoko zuzendaria da John Durant (Ingalaterra, 1951).

Nola bihurtu da ingeles bat Estatu Batuetako MIT ospetsuaren museoaren zuzendari?

Nire emaztea estatubatuarra da, Harvard Unibertsitateko irakaslea, eta denboraldi batean *transatlantikoak* izan gara. Zortea izan nuen 2005ean MITera etorri ahal izan nuelako; horrek gure familiaren petrolio-aztarna gutxitu du pixka bat!

MIT Museoa bere plan estrategikoa garatu berri du. Zein dira etorkizuneko erronka nagusiak?

MIT Museoaren eginkizuna da ikerketa eta berrikuntza denentzat ulergarri egitea. MIT erakunde paregabea da, mundu mailako ikerketa-tradizio bereizgarria du zientzia-, ingeniari-tza- eta teknologia-esparru guztietan. Pribilegio

Erreferentzia-erakundea

Massachusetts-ko Teknologia Institutua (MIT, ingelesezko *Massachusetts Institute of Technology*-tik) Estatu Batuetako irakaskuntza- eta ikerketa-erakunderik garrantzitsuenetako bat da, batez ere zientzia, ingeniariak eta ekonomia arloei dagokienez. MIT erakunde pribatua da, eta 32 departamentu akademiko osatua dago —ikerketa teknologiko eta zientifiko teoriko eta aplikatuak garrantzi berezia du—. Cambridgen (Massachusetts) dago, eta 63 Nobel saridun daude irakasleen eta ikasle ohien artean.

izugarria da jarduera horiek guztiak gizarteratzeko arduraduna izatea; Museoak hedatuz eta ikuslegoaren profila zabalduz, modu eraginkoragoan eragin nahi dugu.

Dibulgazio-ekintza garrantzitsua gidatu du aurren MIT Museoak: Cambridgeko Zientzia Jaialdiaren lehen edizioa. Bestalde, irailean ireki da gure erakusketa % 50 zabaldu duen solairuaren hedapena, kaletik askoz ikusgai eta nabarmenago egiten gaituena. Garapen garrantzitsu horiek oso modu esanguratsuan hasten dute plan estrategikoarekiko lotura, nire ustez.

*“MIT Museoaren
eginkizuna da ikerketa
eta berrikuntza
denentzat ulergarri
egitea”*

Zer funtzio du MIT Museoak MITen gauzatzen den ikerketaren dibulgazioan?

Garrantzi handiko hiru gauza egiten ditugu: MITeko ikerketa eta berrikuntza esanguratsuenen materialaren bilduma egiten dugu; erakusketa iraunkor eta aldi baterakoak sortzen ditugu; eta hainbat motatako egitarauak garatzen ditugu: museoari loturiko hainbat, eta baita gizartera zabalduko beste hainbat ere.

MITeko ikerketa eta berrikuntzari buruzko zein bilduma nabarmenduko zenuke?

Zientzia-museo askoz handiagoetan lan egin izan dut, baina inon ez dut aurkitu MIT Museoan bezainbesteko aukerarik lehen mailako zientzia- eta teknologia-tresnak biltzeko. Zuzendari izan naizen denbora laburrean, honako hauek eskuratu ditugu: 1960ko hamarkadako Apollo ilargi-programako ingeniarietako jatorrizko eredu eta

gidaliburuak; itsas sakoneko munduko lehen albo-esplorazio sonarra, esplorazio zientifikoa hainbeste ireki zuena; Claude Shannon-ek azken urteetan sortu zituen jostailu mekaniko eta elektromekanikoen bilduma zoragarria; eta XX. mendearen erdialdeko zientzia- eta teknologia-informazio aitzindaria, batzuk aipatzearen. Nire buruari galdetzen diot: munduko zein beste txokotan aurki daitezke honelako harribitxiak?

Zer iritzi duzu ‘Laborategi irekiak’ esperientzien inguruan, zeinetan zientzialariak laborategian lanean ari diren bitartean ikusleen bisita jasotzen duten?

Nola egiten den. Laborategi batzuetan egiten dena ikustea pintura lehorra ikustea bezalakoa da neurri batean, baina batzuetan zientzialariek oso gauza interesgarriak egiten dituzte, eta ia beti dute zerbait interesgarria esateko egiten ari direnaren inguruan. Alegia, ‘Laborategi irekiak’ bertan egongo diren zientzialariek batera antolatutako behar dira, eta, ahal bada, gertatzen ari denari buruz elkarrekin hitz egiteko aukera izan behar dute ikusleek eta zientzialariek. Horixe egiten saiatu gara MIT Museoan Lab-Link ekimenarekin: ikusleak eta laborategian dauden ikertzaileak konektatuko dituen zuzeneko bideokonferentzia-ekitaldia.

Zergatik da hain garrantzitsua ikertzaileek beren ikerketen emaitzen berri ematea?

Komunikazioa lantzen ez duen zientzialaria arrakastarik gabeko zientzialaria da. Komunikazioa zientziaren oinarriko atal bat da; zientziak berekin dakar giza ezagutzaren zatia egin den ekarpena besteei jakinarazten saiatzea. Horri buruzkoa da zientzia-argitalpen prozesua, erritu izugarri bihurtu dena. Lehenago edo geroago, merezi duten aurkikuntzak ezagutarazteko kudeaketan arrakastarik ez



ERIC ROTH

duten zientzialariak beren lanetik kanpo egongo dira. Beraz, zientzialaria izan nahi baduzu, izan zaitez komunkatzaile ona!

**Gizartearen eta komunitate zientifiko-teknologikoa-
ren artean gertatzen ari omen den banaketaren
aurrean, nola jokatu behar dute egungo zientzia- eta
teknologia-museoek?**

Beti sinetsi izan dut zientzia- eta teknologia-museoak oso garrantzitsuak direla adituena eta gizartearen arteko elkar-
gune gisa. Gure museoak konpromiso publikorako foro
moduan garatu behar ditugu; ikasteko, noski, baina baita
elkarriketarako eta eztabaidarako ere. Horixe ari gara egi-
ten hemen, MIT Museoan. Artearen munduarentzat Arte
Garaikideko Institutu bat zer den, horixe izan nahi dugu
guk zientziaren eta ingeniartzaren munduarentzat.

“sinets iezadazu,
zientzialaria naiz eta
[esan ahal izateko egunak
bukatu dira; beren iritzia
kaleratzean aurre egingo
dietela pentsatu behar
dute zientzialariek]”

**Zer helburu ditu gaur egun zientzia- eta teknologia-
museo batek? Zer indartu behar da museoetan eta
nola erakarri behar dira bisitariak?**

Galdera asko dira batera. Hauxe da nire aholkua: izan aipa-
garria, izan zorrotza, izan argia; ez izan zeure ikuslegoaren
bezero; eta ez ezazu zeure burua hain seriozki hartu.

**“Zientzia-dibulgazioa egungo aro eszeptikoan” izen-
burupean hitzaldiak eskaini dituzu. Nola ikusten duzu
gizarteak zientziaren aurrean duen erantzuna?**

“Sinets iezadazu, zientzialaria naiz eta” esan ahal izateko
egunak bukatu dira. Orain, beren iritzia kaleratzean aurre
egingo dietela pentsatu behar dute zientzialariek; eta, bes-
te profesional batzuek egin duten moduan, horren aurrean
nola jokatu ikasi behar dute. Zientzialariei aurre egiteak
ez du derrigor esan nahi zientziaren aurkakoa izatea, auto-
ritatearen aurkakoa izatea baizik.

Egiazki, zientzialariak dira gizarteko talde profesional guz-
tietatik errespetuaren gainbeheragatik gutxien arduratu
behar luketenak, zientzia bera baita autoritatearen aurka-
koa. Hipotesi baten aurrean, zientzialariek arrazoiei eta fro-
gei erreparatu behar liekete, eta ez hipotesia proposatu
duenaren izen, titulu eta kalifikazioei!



Londresko Zientzia Museoko Zientziaren Komunikazioko
zuzendari izan zen John Durant 1989tik 2000ra.

**Kazetaritza zientifikoaren garrantzia aldarrikatu izan
duzu.**

Funtsezko informazio-, ideia- eta iritzi-iturria da kazetari-
tza zientifikoa. Nire ustez, kazetaritza zientifiko onena kaze-
taritza orokor onena bezalakoxea da: ezezaguna dena eza-
gutarazten du, iluna dena argitzen du eta eztabaidagarria
denari aurre egiten dio. Azken finean, ez dago kazetaritza
zientifiko eta kazetaritza politikorik; kazetaritza ona eta
kazetaritza txarra besterik ez dago.

**“Batzuetan nire buruari galdetzen diot ez ote den MIT
Cambridge-n baino ospetsuagoa mundu guztian”.
Zuk esana da.**

MITera iritsi eta handik gutxira esaldi hau entzun nuen:
“MITen ospea handitu egiten da Charles-tik urrundu aha-
la” (Charles hango ibaiaren izena da). Pentsatu nuen ziur
aski horrelako zerbait gertatuko zela. Izan ere, 1990eko
hamarkadan irakasle izan nintzen Londresko Imperial
College-n, eta “Europako MIT” gisa ezagutzen da hura!
Nork esan zuen imitatzea dela lausengatzeko erarik zin-
tzoena?

**Zientzia, Teknologia eta Gizartea programako irakasle
zaren aldetik, nola ikusten duzu garapen teknologiko
erabatekoaren aurrean gizarteak daraman bilakaera?**

Urduri, adi-adi, zalantzati, eta batzuetan kezkatu samar ere
sentitzen naiz; alegia, beste edonor bezalaxe! 

Hegaztien artean murgilduta

Lakar Iraizoz, Oihane

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



ARTIBOKOA

Hegaztiak hegan ikustean, bati baino gehiagori piztuko zitzaion hegan egiteko gogoa, ziur. Demagun norbaitek horretarako aukera ematen digula, eta hegan egiteko modu bat aukeratzeko esaten digula. Zein aukeratu? Izan ere, hegaztien artean modu asko daude hegan egiteko: batzuek etengabe mugitu behar dituzte hegoak gora eta behera; beste batzuk, berriz, hegoak zabal-zabal ireki eta biraka aritzen dira, airean zintzilik egongo balira bezala, hegoak ia mugitu gabe.

HEGAZTIAK IKUSTEN DITUGUNEAN, BADIRUDI HEGAN EGITEA OSO ERRAZA DELA; alegia, nahikoa izango litzatekeela guk besoe-tan lumak izatea hegan egin ahal izateko. Eta egia da hegan egiten duten hegaztiak hegoei esker egiten dutela, eta hegoek lumen zor dietela gaitasun hori.

Hegoak beherantz mugitzen dituztenean, lumak elkarren kontra jartzen dira, eta egitura zurrun bat eratzen dute, airearentzat irazgaitza dena. Mugimendu horren bidez, aireari beherantz bultzatzen diote, eta hegaztiak gora egiten dute. Hegoak gorantz mugitzeko txanda denean, berriz, lumak okertu egiten dira, eta

aireari lumen artean pasatzen uzten diote. Posizio horretan lumek aireari jartzen dioten erresistentzia hamar aldiz txikiagoa da aurreko mugimenduan ezartzen diotena baino. Horrelako zenbait zikloren bidez, hegaztiak altuera hartu eta hegan egiten dute.

Baina hegoak mugitzea ez da, inondik ere, jarduera samurra. Hegaztiak energia asko behar dute bularreko eta hegoetako muskuluak mugitzeko. Gainera, energia oso azkar behar izaten dute erabilgarri, hegaldiarekin jarraitu ahal izateko. Jaten dituzten elikagaie-tatik energia lortzeko, elikagaiak erre egin behar dituzte, eta, horretarako, oxigenoa behar dute. Oxigenoa ere,



Hegoak beherantz mugitzen dituztenean, aireari beherantz bultza egiten diote, eta hegaztiak gora egiten dute.

beraz, azkar behar dute. Eskari horri erantzuteko moldatuta daude hegaztien birrikak; ez dago haiek bezalako birrikak dituen beste animaliarik. Hainbat aire-zakutako sistema bat dute, eta, horiei esker, arnasketa oso eragin-korra izatea lortzen dute.

Jakina, elikagaiek eta oxigenoak azkar iritsi behar dute hegoak mugitzen dituzten muskuluetaraino. Beraz, horiek garraiatzen dituen odolak abiadura azkarra izatea beharrezkoa da. Hegaztien bihotzak oso azkar ematen ditu taupadak, eta, eraginkortasuna handiagoa izan dadin, bihotza oso handia izan ohi da (proportzioan, gizakiarena baino 6 aldiz handiagoa). Zirkulazio azkarren eraginez, gorputzaren tenperatura gizakiarena baino 7-8 gradu altuagoa da, eta, ondorioz, metabolismoaz arduratzen diren proteinek azkarrago lan egiten dute, hau da, elikagaiak azkarrago erretzen dituzte. Bi hitzetan esanda, hegaztiak oso azkar bizi dira.

Bizitza-erritmo azkar horretan, oso garrantzitsua da arina izatea ere, hegoek animalia airean mantentzeko ahalik eta energia gutxien behar izan dezaten. Azken batean, hegaztia zenbat eta astunagoa izan, orduan eta hego eta muskulu handiagoak behar dituzte goratu ahal izateko, eta horiek mugitzeko energia gehiago. Pisua arintzeko, hegaztiak hezurretara jo dute: hezurrak hutsik daude barrutik.

“zenbat eta handiagoa izan hegaztia, orduan eta indar handiagoa egin beharko du aireratzeko”

Hegan egiteko moduak

Energia gehien behar duten unea hegan hasteko unea da, hegoek hegaziaren pisua goratzeko adinako indarra egin behar baitute. Hegoak astintzeaz gain, animaliak bestelako laguntza ere behar izaten du aireratzeko. Hegazti txikiek nahikoa dute jauzi egitea eta hegoak astintzea, hegan hasteko. Handiagoek propulzio indartsuagoa behar dute. Uretan bizi diren asko —albatrosa, esate baterako— korrika hasten dira, eta beharrezko abiadura lortzen dutenean, astintzen dituzte hegoak.

Hegaldia hastean kontrako haizea baldin badute, errazago aireratzen dira, hegoak ireki eta pixka bat altxatuta haizea hegoaren azpitik indarrez pasatzen baita, eta goranzko indarra eragiten baitio. Zenbat eta handiagoa izan hegaztia, orduan eta indar handiagoa egin beharko du aireratzeko. Arazo

hori saihesteko, hegazti handiak puntu altuetan pausatzen dira askotan (eliz dorreetan, harkaitzetan...), eta, hegan hasteko, nahikoa dute beren buruari haieztatik erortzen uztea.

Behin aireratzea lortu dutenean, hegan egiteko garaia dute. Hegazti bakoitzak bere erara egiten du hegan, baina, oro har, oinarritzko bi modu bereiz ditzakegu: planeatuz edo hegoak astinduz.

Planeatzea abantaila handia da, hegaztiak energia asko aurrezten dutelako hegan egitean. Lehorreko hegazti planeatzaileak lurzoruak sortzen dituen aire-masa berorez baliatzen dira hegan egiteko (uretako eta, batez ere, itsasoko planeatzaileek uretan sortzen diren beste haize-korrente batzuk aprobetxatzen dituzte, baina oraingo honetan lehorreko hegaztiak muga-tuko gara). Eguzkiak berotzen dutenean, lurzoruaren inguruan dagoen airea ere berotu egiten da, eta, aire



Hegazti handi batzuk puntu altuetan pausatzen dira, eta, hegan hasteko, beren buruari erortzen uzten diote.

beroak hotzak baino gutxiago pisatzen duenez (dentsitate txikiagoa duelako), gora egiten du. Korrante termikoak dira horiek.

Bestelako goranzko korranteak ere badaude; adibidez, haizeak mendi, labar edota eraikin baten kontra jotzen duenean, horren gainetik pasatzeko joera du, eta gora egiten du. Hegazti planeatzaileak gai dira goranzko korrante horiek hegoen azpian hartu, eta batere ahaleginik egin gabe, gora egiteko.

Hegoak astinduz hegan egiten duten hegaztiak, berriz, hegoak maiz astintzeko moldatu dira. Energia-eskari handiena duen hegaldi-mota da, bu-larreko muskulua etengabe lanean aritzea eskatzen duelako. Eta, hala ere, hegaztien artean zabalduena da. Hegoak astintzeko erritmoa, dena den, oso aldakorra da hegazti batetik bestera. Batzuek mugimendu motela dute —lertxunek, adibidez—, eta beste batzuek, berriz, hegoak hain azkar mugitzen dituzte, ikusi ere ez zaizkie egiten —kolibriak dira adierazgarrienak—. Hegazti batzuek, hegoak etengabe astindu beharrean, etenaldiak egiten dituzte tarteka. Etenaldi horietan hegoak geldirik izaten dituzte,

Bizilekuaren eta bizimoduaren arabera, aldatu egiten da hegan egiteko modua eta, beraz, baita hegoen forma eta tamaina ere.



ARTXIBOKOA



ARTXIBOKOA

Kolibriek oso azkar mugitzen dituzte hegoak, eta begi hutsez ikusi ere ez zaizkie egiten. Horretarako, argazkia abiadura handian egin behar da.

abiadura galdu arte. Noiznahi ikus ditzakegu usoak, txolarreak, txantxan-gorriak... era horretan hegan egiten.

*“hegoak astinduz
hegan egitea
energia-eskari
handieneko
hegaldi-mota da”*

Hegaldi-mota, bizimoduaren menpe

Hegoen forma eta tamaina oso garrantzitsuak dira hegazti bakoitzaren hegan egiteko modua definitzean. Ez dira berdinak txepetx baten, sorbeltz baten eta ugatz baten hegoak. Bakoitzaren bizilekuaren eta bizimoduaren arabera, hegan egiteko modua (eta, ondorioz, hegoen forma eta tamaina) aldatu egiten da, bakoitza bere ingurunera moldatuta baitago.

Landaredi itxietan bizi direnek —basoetan, esate baterako— hego eliptikoak, hau da, motzak eta zabal samarrak, izaten dituzte. Itxura horri esker, eremu txikietan erraz egiten dituzte manio-brak. Distantzia luzeetan hegan egiteko, berriz, ez dira oso hego aproposak. Distantzia luzeak eremu irekietan planeatuz egiten dituzten hegaztiak hego zabalak eta luzeak dituzte. Ikusi besterik ez dago nolako hegoak dituzten amiamokoek edo sai arreek.

Bestalde, enarek, belatzek eta beste hainbatek hego luzeak, meheak eta zurrnak dituzte. Forma hori duten hegoak oso aerodinamikoak dira, eta, horri esker, hegaztiak abiadura handiak lortzen dituzte. Hain zuzen ere, mota horretako hegoak dituzten hegaztiak dira denetan azkarrenak, 200 km/h abiadurara ere hel baitaitezke.

Migrazioa eta hegan egiteko modua

Urtearen garai jakin batzuetan, hegazti askok milaka kilometroko hegaldia egiten dute. Energia asko eskatzen duen jarduera da. Bidea ahalik eta 'merkeen' egiten saiatzen dira, ahalik eta zuzenen eta taldeka joanda. Askotan, migrazioan doazen hegaztiekin taldeka egiten dute hegan. Oso berezia da batzuetan —kurriilo-taldeetan, adibidez— taldeak hartzen duen V forma. Taldeka hegan egitean airearen erresistentzia txikitu egiten da, eta, beraz, ibilbide bera egiteko energia gutxiago behar dute.



Migratzeko, V forma hartzen dute hegazti-talde batzuek.

ARTXIBOKOA

Migratzearen berezko energia-gastuaz gainera, migrazio-garaian beste hainbat faktoreren menpe egoten dira, energia gehiago edo gutxiago gastatzea eragiten dietenak. Haizeak, batez ere, garrantzi handia du. Eguzkiak berotzen duenean eta migrazioaren aldeko haizea dagoenean, hegaztiekin oso altu egiten dute hegan, eta ez dute arazorik izaten zuzen-zuzen hegan egiteko.

*“bizilekuaren
eta bizimoduaren
arabera, hegan
egiteko modua
aldatu egiten da,
bakoitza bere
ingurunera
moldatua baitago”*

Eguzkirik ez dagoenean (eta ondorioz, korronte termikorik ere ez) edo kontrako haizea dagoenean, berriz, ez dute oso garaiera handia lortzen, eta hainbat oztoporekin egiten dute topo. Horrelakoetan, mendikateak, adibidez, gainditzeko muga zailak bihurtzen dira. Hegaztiekin aldatu egin behar izaten dute beren ibilbidea, eta mendikatea inguratzen hasten dira, zeharkatzeko moduko haran edo mendi-leporen bat aurkitu arte. ➔

Aerodinamikarekin jolasean

Objektu bat (hegoa) aerodinamikoa baldin bada, haren kontratorren fluidoak (aireak), objektuaren formari jarraitzen dio; nolabait esatearren, objektuaren gainazalari itsasten zaio. Geruzatan antolatzen da airea: objektuaren gainazaletik hurbilen dauden aire-molekulak ez dira mugitzen. Hurrengo molekula-geruzak abiadura txikian mugitzen dira, eta, gainazaletik urrundu ahala, fluidoaren abiadura gero eta handiagoa da, objektuarekin kontaktuan ez dagoen airearen abiadurara iritsi arte. Horrela mugitzen den aireak fluxu laminarra duela esaten da. Aitzitik, objektuaren kurbadura oso itxia balitz, hau da, aerodinamikoa ez balitz, airea banatu egingo litzateke objektutik, eta zurrunbiloak eratuko lirateke. Zurrunbiloek erresistentzia eragiten dute, eta objektuaren abiadura motelarazi.

Hegaztiekin probetxua ateratzen dieten aerodinamikaren ezaugarri horiei. Hegoak zabalik dituztela, mugitu gabe, hego bat hartu eta zeharka ebakiko bage-



G. STINSON

nu, tanta luzanga etzan baten irudia lortuko genuke. Forma hori forma aerodinamiko perfektua da. Hegoek ez diote ia trabarik egiten aireari: aireak tantaren alde lodia jotzen du, tanta guztia inguratu, eta alde mehetik urruntzen da.

Hegoek hartzen duten posizioaren arabera, hau da, kontratorren airearekiko duten angeluaren arabera (eraso-angelu esaten zaio), hegaztiekin gora edo behera egiten dute. Gora egiteko, eraso-angelua handitu egiten dute; horrela, aire gehiago pasatzen da hegoaren azpitik, eta hegoaren azpialdeko presioa goialdekoa baino handiagoa bihurtzen da. Behera egiteko, berriz,

nahikoa du eraso-angelua txikitzea, hegoaren gainetik aire gehiago pasarazteko.

Lurreratzeko ere eraso-angeluaz baliatzen dira: 15 gradutik gora handituta, hegoek aerodinamiko izateari uzten diote. Nolabait, airearen kontra pantaila antzeko bat eratzen dute, eta zurrunbiloak eragin.

Beste oztopo bat itsasoak dira. Ura oso poliki berotzen denez, ur gainean ez da korrante termikorik sortzen. Hegazti planeatzaileek arazo larriak dituzte ur-masa handiak zeharkatzeko kontinente batetik bestera pasatzeko orduan. Arazo hori saihesteko, miru beltzak, zapelatz liztorjaleak eta beste planeatzaile asko lehorreko korrante termikoez baliatzen dira ahalik eta altuera handiena lortzeko, eta handik beste kontinenterantz abiatzen dira, goitik behera erortzen utziz, itsasoaren gainean hegoak astinduz ahalik eta distantzia txikiena egiteko. Gainditu beharreko zailtasun hori ahalik eta txikiena izan dadin, itsas tarte txikiak dituzten puntuak aukeratzen dituzte itsasoa zeharkatzeko. Adibidez, Gibraltarko itsasarte. Migrazio-garaian, itsasarteetan, hegazti planeatzaile ugari pilatzen dira.



ARTXIBOKOA

Korrante termikoen menpe bizi ez diren hegaztiak —arrano arrantzalea dugu horietako bat— ez dute planeatzaileek bezainbeste arazo ur-masa handiak zeharkatzeko. Erraztasun bera dute itsasoaren edo luraren gainetik hegan egiteko. Hori bai, nekatu eta atseden hartzeko beharra baldin badute, konponbideak ez dira berdinak

*“hegazti
planeatzaileek
arazo larriak
dituzte ur-masa
handiak
zeharkatzeko,
kontinente batetik
bestera pasatzeko”*

lehorrean eta itsasoan. Lehorrean bai, ia edozein lekutan lurreratu daitezke, baina itsasoan ezin dute horrelakorik egin. Aurkitzen dituzten irlatxoetan edota itsasontzietan pausatzen dira bidaiari eusteko indarrak ez dutenean. Pausalekurik aurkitu ezean, batzuk itsasoa zeharkatzeko ahaleginean hiltzen dira, nekearen nekez. Horregatik zeharkatzen dituzte haiek ere askotan itsasoak itsasarte estuetatik.

Hegan egitearen jatorria

Badirudi hegan egiteko gaitasuna behin bakarrik agertu zela hegaztien eboluzioan. Lehenengo hegaztiak lumaz estalita zuten gorputza, bai, baina gorputzaren temperatura mantentzeko; dirudienek, luma haiez baliatuta hasi ziren hegan. Antza denez, hegan egiten hastea onuragarria zen hegaztientzat, harraparietatik ihes egiteko eta harrapakinak errazago harrapatzeko. Hegan nola hasi ziren, ordea, ez dago argi. Bi teoria posible daude gertakari hori azaltzeko, eta fosilen aztarnek ez dute egiten, ez bataren, ez bestearen alde.



R. PETTY/SCIENCE

Lehenak dio lehenengo hegaztiak zuhaitzetara igo-tzen zirela, eta, lumei esker, gai zirela beren buruari zuhaitzetatik behera erortzen utzi eta, nolabait, planeatzeko, urtxintxa hegalariek egiten duten antzera. Eboluzionatu ahala, gero eta distantzia luzeagoetan planeatzen joan ziren, eta, azkenik, zuhaitzetara igo beharrik izan gabe hasi ziren hegan.

Beste teoriaren arabera, berriz, lehenengo hegaztiak korrikalariak ziren, eta korrikaldietan oreka ez galtzeko balio zieten lumek. Pixkanaka, goiko gorputzadarren azalera handituz joan zen, eta, azkenean, abiadurak eskaintzen zien bultzada aprobetxatuta, hegan hasi ziren.

Noski, aipatutako migrazio hori lehorreko hegaztiei dagokie; itsasoko hegaztiak kontrako arazoa dute. Itsaso batetik bestera igarotzeko izaten dute arazoa, bi itsasoren edo ozeanoren artean lehorra baitago. Itsasarteak haienztat pasabideak dira, ozeano batetik bestera pasatzeko arazoaren konponbidea.

Hegan egiteko modu bat aukeratu behar izatekotan, eta ikusitakoak ikusita, ez genuke, ez, lan erraza izango! Zorionez edo zoritxarrez, horrelakorik aukeraterik ez daukagu; animalia bakoitza bere arbasoen ondorengoa da, eta bizitzeko egokitu zaizkion ezau-garriekin bizi beharra dauka. Alde on eta txarrekin. 



Elhuyar hiztegi txikia

euskara - gaztelania
castellano - vasco

3. argitalpena, berritua

21,80 €



Kao-Sumendiko sekretua

(10 urtetik aurrera)

CD-ROM bideo-jokoa

24,95 €

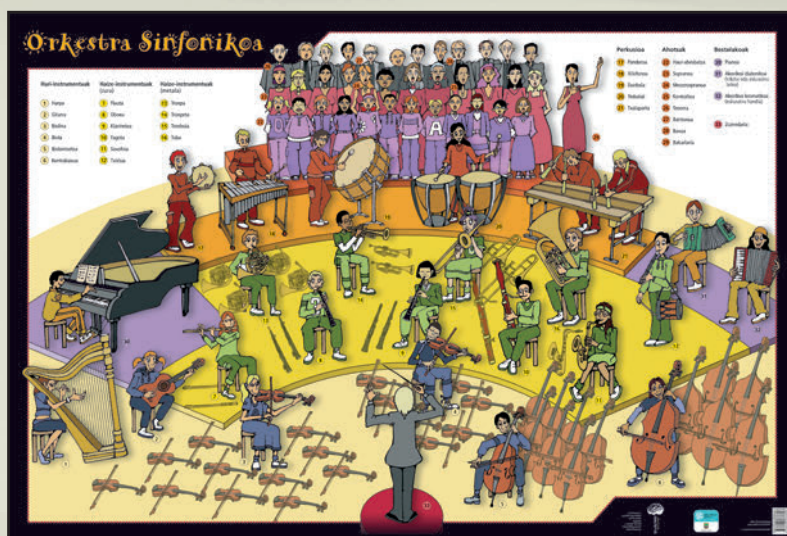
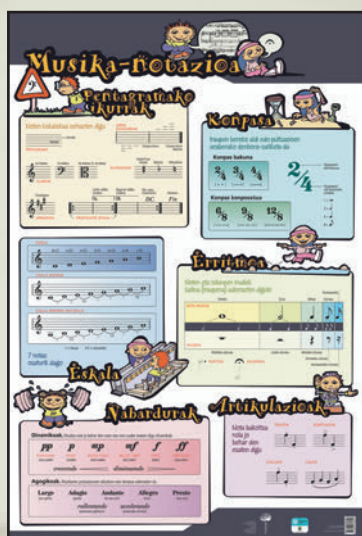


Fisika jostagarri

Nornahik egiteko
esperimentu
zirrargarriak

18 €

Musika-notazioaren eta orkestra sinfonikoaren horma-irudiak



Musika-notazioa
(61 x 91 cm)

Orkestra sinfonikoa
(91 x 61 cm)

12 €

Hidrogenoa karbonozko loreetan

Etxebeste Aduriz, Egoitz

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Badira karbonozko lore ñimiño batzuk, CO₂-rik xurgatzen ez dutenak, baina gas horren isuriak murrizten asko lagun dezaketenak. Izan ere, hidrogenoa xurga dezakete, eta hidrogeno hori oso baliagarria izan daiteke, gero, energia-iturri garbi gisa erabiltzeko. EHUtik koordinatutako nazioarteko ikertzaile-talde bat lore horiek ikertzen aritu da.

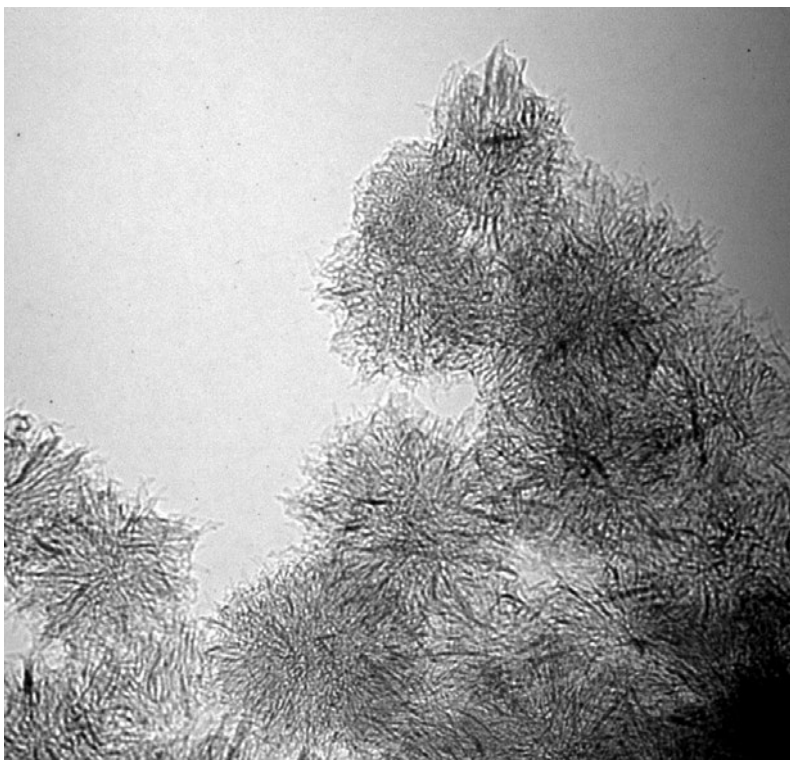
HIDROGENOA ERREGAI FOSILEN ORDEZKO ONA IZAN DAITEKE, aditu askoren ustez. Izan ere, batetik, energia-iturri berriztagarria da, eta, bestetik, ez du askatzen berotegi-efektua eragiten duen gasik. Aitzitik, ur-lurruna da hidrogenoa energia-iturri gisa erabiltzean isurtzen den gas bakarra. Horregatik, kontuan izanik erregai fosilen bi arazo nagusiak haiek agortzea eta eragiten duten poluzioa direla, hidrogenoak aukera ona dirudi haien aurrean.

Nahiz eta hidrogenoak petrolioaren eratorriek baino energia-dentsitate txikiagoa izan, dentsitate hori nahikoa da, adibidez, bidaiaariak garraiatzeko hainbat ibilgailu ibilarazteko. Ez da kontu berria hori; hidrogenoak higiarazitako lehenengo ibilgailuen prototipoa (GM Electrovan) 1966. urtean garatu zuen General Motors etxe estatubatuarrek. Eta, gaur egun ere, automobilgintzako etxe asko ari dira hidrogenoz elikatutako erregai-zelulei esker mugitzen diren ibilgailuak garatzen.

Dena den, oraindik ere badaude hidrogenoa energia-iturri gisa erabiltzeko hainbat oztopo. Eta nagusietako bat da hidrogenoa biltzeko bitarteko eraginkor, merke eta seguru bat aurkitzea.

Energia-iturri gisa eraginkorra izateko, nahitaezkoa da hidrogenoa nahiko dentsitate handian gordetzea. Hala, gas konprimitu edo likidotu gisa gorde daiteke; baina, askotan, gas konprimitua biltzeko edo likido kriogenikoa —hidrogeno likidotua— maneiatzeko edukiontzi seguruak egiteak dakarren kostuak mugatzen du teknologia horren erabilera.

Beste aukera bat adsortzioa da. Hau da, hidrogenoa aipatutako gas- edo likido-egoeran bildu ordez, adsorbatzaile batean itsatsita gordetzea. Azken urteotan, ikertzaile asko ari da lanean adsorbatzaile egokiak aurkitu nahian. Adsorbatzaile horietan, hidrogenoak itsatsi egin beharko luke nahikoa den-



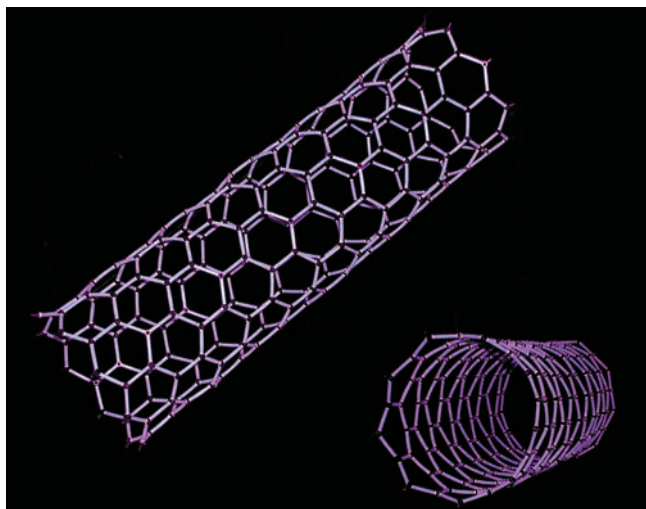
2015

tsitate handian, baina adsorbatzailea-rekin kimikoki erreakzionatu gabe betiere.

Metal batzuek bete dezakete funtzio hori, baina oso garestiak dira. Material porotsuak, aldiz, merkeagoak izateaz gain eraginkorrak ere badira; adsorbatutako hidrogeno guztia berreskuratu baitaiteke, eta hidrogenoa bildu eta askatu ondoren, ez da materiala bere onera ekarri edo berraktibatu beharrik.

Material porotsuen artean, karbono-nanoegiturak begiz jota zituzten iker-tzaileek, haien masa txikia eta adsor-tzio-gaitasun handiagatik. Hala ere, hainbat ikerketek erakutsi dute kar-bono-nanohodien kasuan hidrogenoa-ren eta karbonoaren elkarrekintza oso ahula dela, eta hidrogenoa biltzeko karbonoan oinarritutako material poro-tsuak erabiltzekotan, elkarrekintza horrek indartsuagoa izan behar duela.

Bada, nazioarteko ikertzaile-talde batek egin duen ikerketaren arabera, litekeena da beste karbono-nanoegi-tura batean karbono-hidrogeno el-karrekin adsorbatzaile gisa erabil-tzeko bezain indartsu izatea. CSIC eko (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) kide eta EHUri atxikitako ikerketako irakasle den Javier Berme-jok koordinatu du ikerketa, eta frogatu dute karbono-nanoadarrak eragin-korrak direla hidrogenoa biltzeko. Fisi-



Nanohodi hauen antzekoak dira nanoadarrak, baina mutur batean itxi egiten dira.

karen arloko aldizkari garrantzitsuene-tariko batean argitaratu dute ikerketa: *Physical Review Letters*.

Karbonozko daliak

Karbono-nanoadarrak 1999an ikusi ziren lehenengoz. Nanohodien antzeko egiturak dira, baina mutur batean itxen dira, eta adar baten antzeko forma

konikoa hartzen dute. Nanoadarrak geruza bakarrekoak dira, hau da, kar-bono-atomo baten lodierako pareta dute. Adar bakoitza 2-3 nm da, baina multzoka pilatzen dira, eta ehunka adarrez osatutako 80-100 nm-ko dia-metroa duten dalia-itxurako agrega-tuak eratzen dituzte. Lore horien ezau-garri nagusia da adsortzio-gaitasun handia. Izan ere, azalera espezifiko izu-garri handia dute: gramo bakarrean, 400 m², hain zuzen ere. Hala, hidro-geno asko bil dezakete leku txikian.

Gainera, nanohodien aldean, nano-adarrak egitea nahiko erraza da. Giro-tenperaturan, karbonoa laserrez bapo-rizatuz lor daitezke purutasun handiko nanoadar-loreak; eta, prozesu horrek % 90eko errendimendua du.

Zehazki, ikerketan aztertu dituzte hain-bat tenperaturan gas adsorbatuak duen mugikortasuna, eta hidrogenoa-ren eta nanoadarren arteko elkarre-kintzaren xehetasunak.

Emaitzarik aipagarriena izan da hidro-genoa beste nanoegitura batzuetara ez bezalako finkotasunez itsasten dela nanoadarretara, eta, hala ere, erabili nahi denean, askatu egin daitekeela baldintza kontrolatuetan. Hala, ikertzai-leek uste dute karbono-nanoadarrak etorkizun handiko materiala izan dai-tezkeela hidrogenoa biltzeko bitarteko arin gisa. 

www.basqueresearch.com

“hidrogenoa beste nanoegitura batzuetara ez bezalako finkotasunez itsasten da nanoadarretara”



Autobus hau hidrogenoz elikatutako erregai-zelula bati esker ibil daiteke.

Zelula amen soka luzea

Galarraga Aiestaran, Ana

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



Itziar Alkorta eta María Vivanco, CIC bioGUNEren Biologia Zelularren eta Zelula Amen Unitateko laborategian.

Zelula amen gaia puri-purian dago. Itxaropen handia piztu dute gizartean, baina sektore batzuei onartezinak iruditzen zaizkie zelula amen ikerketetan ematen diren hainbat pauso. Hala ere, hori ez da zelula amen ikertzaileek duten arazo bakarra, zailtasun teknikoak ere ez baitira nolanahikoak. Horretaz guztiaz hitz egiteko, zelula amekin lan egiten duen ikertzaile batekin eta bioetikan aditu den zuzenbideko irakasle batekin elkartu gara. María Vivanco eta Itziar Alkorta dira, hurrenez hurren.

Asko hitz egiten eta eztabaidatzen da zelula amei buruz, zergatik? Zer dela eta dira zelula amak hain garrantzitsuak?

María Vivanco: Nire ustez, zelulen portaera ezagutzeko lehengai paregabea dira, eta horrek oso garrantzitsu egiten ditu. Bestalde, zelula arrunten iturri ia agortezina dira, eta, beraz, material ezin hobea dira, adibidez, botika berriak probatzeko. Horrez gain, medikuntza birsortzailearen potentziala dago; baliteke egunen batean zelula amek aukera ematea

kaltetutako gorputzeko zelulak ordezkatzeko, adibidez, bihoztzekoak edo hezurretakoak...

Itziar Alkorta: Gizartearen ikuspuntutik, berriz, itxaropen handia sortu dutela uste dut. Itxaropen hori neurri batean bakarrik ari da betetzen, eta arlo batzuetan oraindik bide luzea dago aurretik; hori dela eta, gizarteak sumatzen du oraindik denbora asko igaroko dela agindu ziren zenbait gauza egia bihurtuta ikusterako.

Zuek uste duzue, nolabait, nahita sortu zutela neurritz kanpoko itxaropena, zelula amen ikerketarako diru-laguntza gehiago lortzeko eta, bide batez, gizartean ere babes handiagoa izateko?

M. V.: Zaila da erantzuna jakitea, baina iruditzen zait ikertzaileek oso arduratsu jokatu zutela, eta adierazpen zuhurrak egin zituztela.

Kontua ez da errua inori botatzea, baina, hala ere, uste dut komunikabideek sarritan itxaropen faltsuak sortzen laguntzen dutela. Oso ohikoa da haiek galdetzea, adibidez, “zenbat urte barru izango dugu minbiziaren aurkako sendabidea?”, eta, noski, erantzuna izenburu ikusgarri bat izatea nahi dute. Alabaina, normalean ez dute hori lortuko, ikertzaileen erantzuna hau izaten baita gehienetan: “oraindik ez dakigu, lanean ari gara...”

Itxaropenen eta zientzia-prozesu orok eskatzen duen zuhurtziaren arteko orekari eustea zaila da. Seguru asko, denen errua da itxaropena neurrigabekoa izatea batzuetan.

I. A.: Ados nago. Kontuan izan behar da, gainera, arlo honetan diru asko inbertitu dela, maila publikoan zein pribatuan, eta inbertsio hori justifikatzeko emaitzak egongo direla agindu digute. Gero, normala den bezala, neurri batean bakarrik da egia.

Horren haritik, nik uste dut oso garrantzitsua dela gizarte hezia izatea. Denok ez dugu biologia molekularrean adituak izan beharrik, baina informazioaren gizartean bizi gara, eta ezinbestekoa da aukeratzeko jakitea, komunikabideetatik iristen zaigunarekin kritiko izaten jakitea.

*“zaila da itxaropenen
eta zientzia-prozesu
orok eskatzen
duen zuhurtziaren
arteko orekari
eustea”*

Bestalde, egia da ikertzaileek oztopo handiak izan ditzutela, eta horrek ere eragingo zuen ikerketak ez aurreratzea batzuek espero zuten adina. Zein dira oztopo nagusiak?

M. V.: Oztopoak edo zailtasunak daudela onartu behar dugu; oraindik asko dugu ikertzeko eta jakiteko.

Hiru oztopo tekniko nagusi ditugu ikertzeko. Batetik, askoz hobeto ezagutu behar dugu noiz eta nola erabakitzen duten bereiztea zelula amek, eta hori nola kontrolatu. Oraingo, zelula-mota jakin batzuk manipulatzeko gai gara, baina eragin-kortasun txikiarekin. Bestetik, pazientearekiko bateragarritasun-arazoa konpondu behar dugu. Hirugarrenik, tumoreak



L. JAUREGALTZO/ARGAZKI/PRESS

Itziar Alkorta (I. A.)

Itziar Alkorta Idiakez Zuzenbideko irakaslea da (EHU). Ernalkuntza artifizialaren araudiari buruz egin zuen doktore-tesia (2002), eta biomedikuntzaren legeriaren gainean jardun du orduz geroztik. Hastings Zentroan (New York) eta Bioetikarako Zentroan (Pennsylvaniako Unibertsitatea) irakasle gonbidatua izan da. Europako Batzordearen bi ikerketa-proiektutan hartu du parte, eta, egun, EHUKo Medikuntza eta Zuzenbideari buruzko ikerketa-talde egonkorrean lanean ari da.



L. JAUREGALTZO/ARGAZKI/PRESS

María Vivanco (M. V.)

María del Mar Vivanco biokimikaria da (EHU), eta Heidelberg-eko Unibertsitateko doktorea biologia molekularrean (Alemania, 1991). Hainbat beka jaso ditu, haietako bat Keith Yamamoto irakaslearekin lanean aritzeko Kaliforniako Unibertsitatean (San Frantzisko, AEB). Ondoren, Londresko Minbizia Ikertzeko Zentroan jardun zuen. 2005az geroztik, CIC bioGUNEren Biologia Zelularren eta Zelula Amen Unitatean ari da lanean.



L. JAUREGIALTZO/ARGAZKIPRESS

azaltzeko arrisku handia dago, eta hori kontrolatu behar dugu. Sakoneko arazoak dira, eta oraindik gogor egin behar dugu lan horiek gainditzeko.

I. A.: Ikuspuntu etiko eta juridikotik, zelula amen ikerketei eragiten dien arazo handi bat da legeetan alde izugarria dagoela herrialde batzuetatik besteetara. Enbrioiaren estatus juridikoa eta etikoa izan da eztabaidagai nagusia.

Nire iritziz, enbrioiaren gaineko araudietan dagoen aldea, une honetan, gainezka egin duen eztabaida baten ondorio da. Eztabaida hori neurri handi batean izendapen-kontu hutsa dela, ordea, garbi ikusi da Espainian onartu berri den legearekin edo Britainia Handian aurki onartu behar dutenarekin. Enbrioiaren babes juridikoa unean uneko beharretara egokitzen joan da.

Halaber, iruditzen zait interesak egon direla eztabaida neurritz kanpokoa bihurtzeko. Eguneroko hizka-mizka politikoan ere erabili dute, eta hori guztia kaltegarria da ikerketarako.

Ikertzaileek euskarri juridiko seguru bat behar dute. Ezinezkoa da nazioarteko ikerketa egitea herrialde batzuetan baimenduta badago eta beste batzuetan ez. Eta arlo honetan nahitaezkoa da nazioarteko lankidetzak. Egin kontu: itsasontzi bat hartu eta, ikertzera, nazioarteko uretara joatera iritsi dira. Horrek denak neurrigabeko energia- eta diru-gastua sortzen du, eta, beraz, bada garaia eztabaida hau bere onera ekartzeko.

Espainian onartu berri duten ikerketa biomedikoen legea aipatu duzu, Itziar. Zer iritzi duzue biok legeari buruz?

M. V.: Nire iritziz, argi eta garbi aurrerapauso bat da. Hala ere, Itziarrek esan bezala, uste dut gehiago egin behar dela nazioartean mailan, eta hori, ezinezkoa ez bada ere, oso zaila da orain.

Bestalde, nabarmendu nahiko nuke bultzada bat ematen diola arlo sanitarioan egiten den ikerketari, eta hori nahiko berria

da. Beste herrialde batzuetan, hala nola Britainia Handian eta Estatu Batuetan, aspalditik egiten da, eta arrakasta handia du, gainera. Hemen, berriz, oraintxe hasi dira. Horregatik, biziki gus-tatu zait ikustea hemendik aurrera bultzatu egingo dela.

“ezinezkoa da nazioarteko ikerketa egitea herrialde batzuetan baimenduta badago eta beste batzuetan ez”

I. A.: Zurekin bat nator. Lege hau onuragarria da ikerketarako: ikerketa zientifikoa eta ikerketa klinikoa bultzatzen ditu, kontrolak agintzen dira fase guztietan.... Gainera, biomedikuntzari buruzko ikerketaren mapa koherente bat marraztea lortu dute. Izan ere, hainbat erkidegotan eztabaida handia egon da esku-menen gainean, eta, azkenean, lege honek nahiko era des-zentralizatuan jokatzeko du.

Hobetu daitekeen zerbait aipatzekotan, arauan zenbait gai gehiegi arautu direla esango nuke: giza enbrioiaren gaineko ikerketaz gain, gizakien gaineko ikerketa, analisi genetikoak, bio-bankuak, bioetikari buruzko batzordea, ikerketaren lurralde-egitura... Luzeegia dela iruditzen zait. Beste herrialde batzuetan gai horietako bakoitzeko lege bana egin dute.

Azkenik, nire ustean, gai bati ez diote irtenbide egokia eman, eta oso gai garrantzitsua da; ikerketarako obuluak emateari buruz ari naiz. Beste herrialde batzuetan, Britainia Handian, adibidez, galdeketa publiko handia egin da hori baimendu ala

ez erabakitzeke, baina Espainian ez dut ikusi inolako ahalegi-
nik egin denik horretan. Izatez, ez da aipatu ere egin. Beti
enbrioiaz aritu dira, baina badaude garrantzi handiagoko bes-
te alderdi batzuk, eta hori da bat.

Zer arazo sortzen du obulu-emateak eta nola geratu da auzia lege berrian?

I. A.: Ikerketarako obulu-ematea lagundutako emalkuntzaren
legera bidaliz konpondu du auzia Espainiako legeak. Hala,
legeak obulu-ematea baimentzen du, ernalkuntzarako, eta
orain baita ikerketarako ere, eta emaleak ordain ekonomiko
bat jasotzen du ondoezengatik eta gastuengatik. Eta hori oso
arriskutsua da, gerta baitaiteke, leku batzuetan gertatzen den
bezala, behar ekonomikoa duten emakumeek obuluak ema-
tea, ez helburu altruistekin, baizik eta diruagatik.

Aitzitik, Britainia Handian galdeketa publiko bat egin zen, eta
azkenean obulu-emate altruista baimendu dute. Hain zuzen,
Newcastleko zientzialari-talde batek egin zuen eskaera zentzu
horretan, eta HFEAk, emalkuntzaren eta giza enbrioien auto-
ritate arauemateak, galdeketa publikoa egin zuen; azkenik, era-
baki zuten obuluak ematea baimentzea, *in vitro* emalkuntzatik
soberan gelditutakoak izan zein ikerketarako emandakoak, bai-
na betiere ordaindu gabe izatekotan. Iruditzen zait Espainiako
lege berriak irtenbide hobea eman beharko liokeela horri.

**Hain justu, Britainia Handian are urrunago joan dira, eta,
giza obuluak erabili gabe zelula amak lortzeko, enbrioio
hibridoak sortu dituzte, behi obuluei giza zelulen DNA
transferituta.**

M. V.: Hala da, bai, emakumeen obuluak erabili behar ez iza-
teko beste bide askotatik saiatzaren ari dira ikertzaileak. Uztai-
lean atera diren lan batzuk aipatu nahiko nituzke. Saguekin
egin dituzte, baina batek daki etorkizunean gizakietan ere
egin ahalko ote diren.

Argitaratu duten teknikaren bitartez, zelula helduak zelula ama
pluripotente bihurtzeko, enbrioio bat sortu beharrik gabe.
Horretarako, larruzaleko zelula helduetan, fibroblastotetan, lau
gene jakin sartzen dituzte, eta gene horiek arduratzen dira ze-
lulak birprogramatzeaz eta pluripotente bihurtzeaz. Egia da
oraindik arazo larri batzuk konpondu behar dituztela —adibidez,
minbizia agertzeko arriskua % 20 areagotzen da—, baina aurre-
rapauso bat da, eta obuluen erabilera saihesteko bide bat.

I. A.: Bai, azken finean emakumeei obuluak erauztea teknika
arriskutsua da eta, arlo honetan, inori kalterik egingo ez dio-
ten eta erabateko bermea eta segurtasuna emango duten
bideak bilatu behar dira.

*“asko ikas dezakegu
zelula pluripotenteekin
egindako ikerketetatik,
ez bakarrik medikuntza
birsortzailean, baita
botika berriak
probatzean ere”*

**Adibidez, oso interesgarria izango litzateke helduen zelu-
la ametatik zelula pluripotenteak lortzea, ez baitituzte sor-
tzen enbrioio-jatorrikoek eragiten dituzten arazo etikoak.
Zer egoeratan daude ikerketa horiek?**

M. V.: Oraindik lan asko dago egiteko, eta ez dago behin
betiko emaitzarik. Nolanahi ere, asko ikas dezakegu zelula
hauekin egindako ikerketetatik, ez bakarrik medikuntza bir-
sortzailean, baita botika berriak probatzean, bestelako tera-
pietan, eta abarretan ere. ➡



L. JAUREGALTZO/ARGAZKIPRESS

Esate baterako, gure laborategian ugatz-ehuneko zelula amekin lanean ari gara. Zelula horiek ugatz-zelulen portaera zein den erakusten digute. Horrez gain, duela urte batzuk hipotesi bat sortu zen, eta gu horren gainean ari gara lanean.

Hipotesiak iradokitzen duenez, zelula amak beste zelulak baino erresistenteagoak dira gaur erabiltzen diren terapietarako. Hori dela eta, zenbait minbizi-kasutan, badirudi tratamendua eman ondoren minbizia desagertu dela, baina, handik denbora batera, berriro agertzen da tumorea. Hipotesiaren arabera, zelula ametan sortzen dira tumoreak; tratamenduarekin ez dira desagertzen, eta denborarekin gai dira berritzeko eta beste tumore bat sortzeko.

Hortaz, zelula hauek ezinbesteko tresna dira aztertzeko nola jokatzen duten eta nola erantzuten duten tratamendu desberdinen aurrean, gero minbiziaren zelula amak behin betiko desagerraraztea lortuko duten tratamenduak bilatzeko. Horrenbestez, medikuntza birsortzaileaz gain, beste alderdi askotatik ere interesgarria da zelula amekin ikertzea, nahiz eta izenburu gehienak hari ematen zaizkion.

Zelula amen ikerketen garrantzia aintzat hartuta, ona izango litzateke gizarteak informazio gehiago izatea ikerketen egoerari eta ondorioei buruz...

I. A.: Berez, komunikabideek badute zelula amen ikerketekiko interesa. Beste kontu bat da informazio hori gizarteari helarazten asmatzen duten, askotan gertatzen baita izenburu deigarri bategatik alde batera uzten dela informazio oso baliotsua. Horregatik, hain justu, niri asko gustatzen zait *Elhuyar*.

Eskerrik asko.

I. A.: Gizartea ondo informatzeko eta zientzian hezteko tradizio handirik ez dago hemen, eta, horren ondorioz, zenbait kasutan, gizartea beldurtuegi dago, neurritz kanpo arduratuta.

Interesatutako sektore batzuek gaia arma politiko gisa erabiltzeko arriskua ere badago. Nire ustez, ausia bere onera ekartzeko unea da; bestela, gainezka egin eta gizartearentzat onuragarriak izan daitezkeen ikerketak bertan behera uzteko arriskua egon daiteke, hainbat herrialdetan gertatu den bezala.

“beharrezkoa da hiritarrek eztabaida bioetikoak ulertzeko eta kritikoki epaitzeko gaitasuna izatea”

María, ikertzaile gisa, zuen lanaren aurka dauden sektore horietatik nahikoa babestuta sentitzen zara?

M. V.: Bai, nire kasuan behintzat bai, nahiz eta beti dagoen arriskua batzuek gure lana geldiarazi nahi izateko. Animaliekin egiten diren esperimentuak adibide ona dira. Ukaezina da, neurri batean, animalietan egiten diren esperimentuei esker egin duela aurrera medikuntzak. Gainera, esperimentu horiek erabat kontrolatuta egiten direla bermatzeko arau zorrotzak daude. Hala eta guztiz ere, oraindik badago zientzian animaliak erabiltzea gaitzesten duen jendea. Horrelakoak galarazteko, hezkuntza ezinbestekoa da.

I. A.: Nik uste dut beharrezkoa dela hiritarrek eztabaida bioetikoak ulertzeko eta kritikoki epaitzeko gaitasuna izatea. Bestela, hainbat sektoretatik gai hauek manipulatzeko arriskua dago. Eliza Katolikoak enbrioien gaineko ikerketan izan duen jokabidea, esate baterako, nahiko sektarioa eta interesatua izan da. Horren aurrean, oso garrantzitsua da batzuen eta besteen iritzia kritikoki epaitzeko gai diren hiritarrak izatea.



L. JAUREGALIZO/ARGAZKIPRESS



L. JAUREGIALTZO/ARGAZKIPRESS

Espainiako egoerarekin alderatuta, oso bestelakoa da Frantziakoa?

I. A.: Frantzia zelula amekin ikertzeko aukera dute, eta, hala ere, duela gutxi arte, oso proiektu gutxi egin dituzte. Gizartean kontrako jarrera zegoela ikusita, zientzialariek berek atzera egingen zuten. Horregatik diot arlo honetan oso garrantzitsua dela gizartearen babesa izatea.

Espanian, autonomia-erkidegoen artean, alde handia egon da zelula amen ikerketan, baina orain aldeak berdintzen hasiak dira. EAEn ere arlo hau garatzeko ahaleginak egiten ari dira. Ahalegin horiek fruitua emango dutela uste duzue?

M. V.: Hori espero dugu. Horretan ari gara, helburuak lortzeko lanean. Hala ere, argitu nahi nuke, inbertsioak egin badira ere, inbertsioek jarraituak izan behar dutela, ikerketek aurrera egin dezaten eta fruituak eman ditzaten. Ez da nahikoa hasierako bultzadarekin, eutsi egin behar zaio, eta, egia esateko, Europako beste herrialdeetan zientzia inbertitzen dutenetik oso urruti gaude oraindik. Eta ez da diru publikoa bakarrik; beste herrialdeetan, fundazio pribatuak, farmazia-konpainiak... ikerketa babesten dute, eta hori hemen ia ez da gertatzen.

Hori esanda, noiz emango du fruitua hemen egiten dugun lanak? Zein helbururi buruz hitz egiten ari garen; epe luzera izan daiteke, ertainera... Baina dagoeneko ari gara helburuak lortzen. "Parkinsonen gaitzaren aurkako sendabidea lortu dugu" edo antzeko izenbururen bat espero badugu, epe luzerako helburuez ari gara. Baina zelula amen ikerketak ari dira emaitzak ematen, aspalditik gainera. Lehen zelula amak saguetatik isolatu zituzten 1981ean, eta ordutik asko ikasi dugu.

Horren froga da badaudela patenteak, ezta?

I. A.: Patenteetan alde izugarria dago Europaren eta Estatu Batuen artean. Estatu Batuetan arlo honetan patente ugari daude; Europako Batasunak, berriz, debekatu egiten du giza

enbrioiak deuseztatzea eskatzen duen edozein metodo patentatzea. Hala ere, maila horretan Europako Patenteen Bulegoaren politika ez da oso koherentea izan. Legeak hobetu egin behar direla uste dut.

*"izenburu ikusgarri
bat espero badugu,
epe luzerako helburuez
ari gara; baina zelula
amen ikerketak ari dira
ematen emaitzak"*

Garbi dago ikertzaileen, legegileen eta etika-adituen arteko elkarlana ezinbestekoa dela, aurrerapausoak eman eta gizarte osoarentzat onurak egon daitezen.

I. A.: Inolako zalantzarik gabe. Eta tentu handiz ibili beharra dago gauzak ondo egiteko. Izan ere, pentsatzen dut batzuetan ardura gehiegi jarri dugula zientziaren arlo batzuetan, eta beste batzuk albo batera utzi ditugula. Azken urteotan, legegileak eta bioetikan adituak tematu egin gara biomedikuntzaren gaineko zenbait gairekin, zelula amekin, esate baterako, eta haiekin lan egiten duten ikertzaile asko kexu da kontrolatuegi daudelako. Konturatu behar dugu hau ez dela zientziaren arlo bakarra; areago, beste arlo batzuetan egiten diren ikerketak, hala nola kimikan eta fisikan, arriskutsuagoak izan daitezke gizartearentzat, eta ez daude, inola ere, hain arautuak. Gogoeta egiteko eta auzia bere onera ekartzeko unea iritsi delakoan nago.

María Vivanco bat etorri zen gogoeta horrekin eta biei ere egokia iruditu zitzaaien horrekin amaitzea. 

Perretxikoen garaia

Rementeria Argote, Nagore

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



D. SOLABARRIETA

Amanita pantherina.

Perretxikozale gehienak udazkena iristeko irrikan izaten dira, otarra hartuta lurrak ematen duen fruitu preziatuenetako bat biltzera joateko. Zale amorratuak udaberrian eta udan ere ibili ohi dira, baina udazkeneko hitzorduan ez dute huts egingo: mendian gora eta behera ibiliko dira, urtero bisitatzen dituzten txoko ezkutuetan, baso eta zelaietan, perretxiko bila. Izan ere, urrezko garaia iritsi da; eta eguraldiak laguntzen badu, eta hego-haizeak zapuzten ez baditu, behinik behin, perretxikoz beteko dira bazterrak.

EZ DA KASUALITATEA PERRETXIKO-ESPEZIE ASKO UDAZKENEAN AGERTZEA. Azalpena perretxikoaren izaeran bertan dago. Izan ere, perretxikoa, berez, onddo baten fruitua da (adituek gorputz fruitu-emalle esaten diote, karpoforo). Perretxikoak ematen dituzten onddoetako asko lur azpian daude, eta zuhaitzen sustraietatik hartzen dute behar



D. SOLABARRIETA

Tripakia edo negu-ziza (*Hydnum repandum*)

Perretxiko hau udazkenean sorgin-korroak eginez hazten da, hau da, zirkuluak edo zirkuluerrdiak osatzen dituzte hainbat alek, mizelioaren mugen adierazgarri. Mamitsua da, eta himenioak (txapelaren azpiko geruza espora-emailea) ezten-itxura du.



D. SOLABARRIETA

duten elikagaia. Zuhaitzek, oro har, uda-bukaeran eta udazkenean indarra galtzen dute; hortaz, onddoak zuhaitza 'bereganatze' aprobetxatzen du. Hala, udazkenean bertan emango du bere fruitua.

Dena dela, zuhaitzaren eta onddoaren arteko harremana sinbiotikoa da; hau da, onddoak behar duen elikagaia (materia organikoa) zuhaitzaren sustrietatik jasotzen du, eta, ordainetan, zuhaitzak behar dituen hainbat substantzia jasotzen ditu onddoaren eskutik, ura eta gatz mineralak, besteak beste. Horretarako, onddoaren hifek (onddoa osatzen duten hari-itxurako egiturek) zuhaitzaren sustraiak biltzen dituzte, eta elkarte sendo bat osatzen dute: mikoriza.

Zuhaitzaren eta onddoaren arteko harremana oso estua da. Horregatik, perretxiko-espezie batzuk zuhaitz-espezie jakin bateko basoetan hazten dira: batzuk pinudietan, esnegorria edo niskalooa, *Lactarius deliciosus*, esaterako;

*“perretxikoa
onddo baten
azken muturra da,
esporak zabaltzeko
erabiltzen duen
egitura dotorea”*

beste batzuk pagadietan eta hariztietan, onddo beltza, *Boletus aereus*, esaterako; eta abar.

Dena dela, onddo-espezie batzuek bakarrik osatzen dituzte mikorrizak. Beste onddo batzuk parasitoak dira, eta beste batzuek materia organiko hilez elikatzen dira; hala, onddo batzuen hifak enborretan, gorotzetan edo orbeletan hazten dira. Onddo horiei saprofito deritze, eta, besteak beste, hondakinak degradatzen laguntzen dute. Onddo horietako askok ere

udazkenean ematen dituzte perretxikoak, orbeletan hazten direnek, esate baterako.

Perretxikoa, etxearen teilatua

Hortaz, perretxikoa zatirik nabarmenena izan arren, normalean ezkutuan hazten den onddo baten azken muturra baino ez da, esporak zabaltzeko erabiltzen duen egitura dotorea. Izan ere, onddo horiek espora bidez ugaltzen dira. Perretxiko bakoitzak milioika espora askatzen ditu; eta horietako bat kondizio egokiak dituen eremu batera iristen bada, mizelio primario bat osatzen du, onddoaren gorputz begetatiboa, alegia.

Onddoen arteko konpetentzia ikaragarria da. Mizelio asko hazten dira, baina elkarri eragozten diote, eta mizelio guztiek ez dute lortzen perretxikoak ematerik. Dena dela, gehienetan, mizelio primario hori ez da emankorra; beste espora bateragarri baten mizelioaren beharra du mizelio sekundario



D. SOLABARRIETA

Hymenoscyphus calyculus

Perretxiko hori, txiki eta berezi hau onddo saprofito baten karpoforoa edo gorputz fruitu-emailea da. Onddoak basoan pilatzen diren zuhaitz hilen enbor eta adarretatik ateratzen du bizitzeko behar duen elikagaia (materia organikoa). Prozesu biologiko eta kimiko horren ondorioz, humusa edo landare-lurra sortzen da.

Beraz, besteak beste, onddo saprofitoen ekintzari esker deskonposatzen da basoetako egurra. Eta, alde horretatik, ekosistemaren partaide garrantzizkoak dira.



D. SOLABARRIETA

Strobilurus esculentus

Izaien pinaburuetan ateratzen da udaberrian. Pinaburuari itsatsita hazten da, mizelioa barruan ezkutatuta dago, eta hanka sendo batek eusten dio txapelari. Txapela ganbila da hasieran, baina zabaldu eta zuzendu egiten da denborarekin.

Izenak berak adierazten duen bezala (*esculentus*), jangarria da; baina ez dago jateko ohiturarik, txikia eta, hortaz, mami gutxikoa delako.

Katilu laranja (*Aleuria aurantia*)

Kopa-itxurako perretxikoa da, eta kolore laranja bizia du. Himenioa, hau da, esporen kokalekua, koparen barrualdean dago. Barrualde hori ilunagoa eta distiratsuagoa da kanpoaldea baino. Ingurune hezeetan hazten da, udazkenean batez ere, zuzenean lurzoruan.



J.L. GOMEZ



D. SOLABARRIETA

Urbeltz zuri-beltza (*Coprinus picaceus*)

Picaceus izena kolore zuri-beltzarengatik du, mikaren antzekoa (*Pica pica*), belearen familiako hegazti zuri-beltza.

Uda-udazkenean ernetzen da hostozabal-baso hezeetan, batez ere pagadietan, banaka edota bi-hiru aleko talde txikietan, landare-lurraren edo humusaren gainean.



D. SOLABARRIETA

Astaputza (*Scleroderma citrinum*)

Sinbiotikoa da, eta belarraren sustraiekin osatzen du mikorriza.

Hankarik gabeko perretxiko esferiko hau oso arrunta da, eta ikaragarri haz daiteke (5-10 kiloko aleak ere izaten dira). Hasieran, barrualdea mamitsua eta kolore argikoa izaten da; baina perretxikoa heldu ahala ilunduz joaten da, hauts beltz bilakatu arte. Hauts hori bera dira astaputzak ugaltzeko erabiliko dituen esporak. Horiek kanpora atera eta zabaltzeko, zulo bat izaten du goialdean; presio txikienarekin (euri-tantak edo animaliaren baten ukitua) esporak zulotik aterako dira.

Gibelurdina, *Russula virescens*.

bat osatzeko, emankorra izango den mizelioa sortzeko, alegia. Hezetasun-eta tenperatura-kondizio egokiak dau-denean, mizelio sekundario horrek bai, emango ditu perretxikoak.

Espeziearen arabera, perretxikoak haz-teko azalera bat har dezake euskarri gisa (azal horia, *Stereum hirsutum*, adibidez, adar erorietan hazten da), lur azpian bertan haz liteke (boilur famatuak, *Tuber melanosporum*, esaterako) edo lurrazaletik gora altxatuta, hanka

*“berriro ere
hezetasun- eta
tenperatura-
kondizio egokiak
dituenean,
perretxikoak
emateari ekingo
dio onddoak”*

bat eta txapel batez osatutako egitura klasikoa hartuta —beste egitura bereziago batzuk ere badira, atzaparren antzekoa, azaren itxura duena...—.

‘Hanka eta txapel’ egitura klasikoaren kasuan, hanka luzatzen doan neurrian txapela zabalduz joaten da, eta txapelaren azpiak dagoen himenioa (esporak gordetzen dituen egitura) agerian geratzen da. Esporak heldutakoan, askatu eta beste onddo bati bizia emateko prest egongo dira, zikloari berriro ekiteko. Beste egitura batzuk dituzten perretxikoek beste estrategia batzuk dituzte esporak zabaltzeko, baina helburua, azken finean, bera da.

Perretxikoak egun batzuk behar ditu hazteko eta esporak zabaltzeko; ondoren, zimeldu egingo da (aurrez animalien batek jaten ez badu). Baina mizelioak bizirik jarraitzen du; eta berriro ere kondizio egokiak dituenean, perretxikoak emateari ekingo dio. Horregatik, perretxiko-biltzaileek behin eta berriz leku berberetara jotzen dute, baina, pikardiaz, ondo gordetzen dute leku horien sekretua. 

Onddo zuria,
Boletus edulis.

Eskerrak Aranzadiko Mikologia sailari emandako laguntzagatik.

EUSKAL KULTURA SUSTATZEKO
PROIEKTU GARRANTZITSU BATEKO
PARTAIDEA IZATEAZ GAIN,

ELHUYAR FUNDAZIOKO BAZKIDE EGITEAK ABANTAILA ASKO DITU:



LENAUR
Fundazioa

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

Doan

**Museum
Cemento
Rezola**

Doan

Z·M
MUSEO • ZUMALAKARREGI • MUSEOA

% 20ko desk.

Zerain

Doan

CR
CASA RURAL
LANDETXEA

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

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

AQUARIUM
DONOSTIA - SAN SEBASTIAN

% 10eko desk.

- 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:

ZIENTZIAREN KUTXAESPATZIO
KUTXAESPACIO DE LA CIENCIA

Tarifa murriztua

asmoz fundazioa

antolatutako ikastaroetan
% 10eko desk.

I·M
MUSEO • IGARTUBEITI • MUSEOA

% 20ko desk.

Talasoterapia
Zelai
ZUMAILA

% 15eko desk.

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

Tarifa murriztua

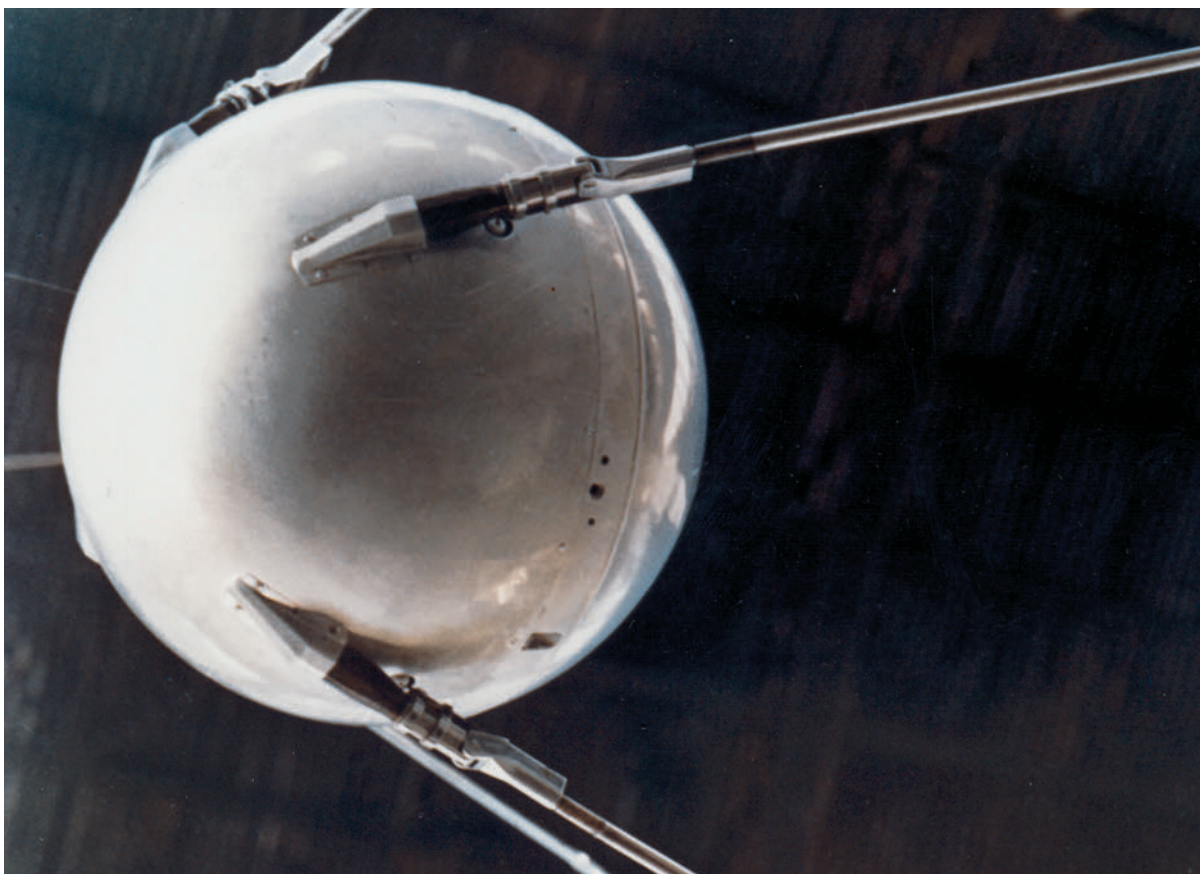
ABANTAILA GEHIAGO BIDEAN

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

Sputnik-ek 50 urte

Txintxurreta Agirre, Arantxa

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



NASA HISTORY OFFICE

Lehen satellite artifiziala bidali zutela 50 urte betetzen dira aurten. *Sputnik-1* (bidaia-lagun, euskaraz) 1957ko urriaren 4an bidali zuten espaziora errusiarrek, eta hala hasi zen espazioa konkistatzeko lehia. Hainbat gertaera soziopolitikok sortu zuten Sputnik, eta haren sorrerak aro berri bat ekarri zuen.

II. MUNDU GERRAN, WERNHER VON BRAUN ZIENTZIALARI GAZTEAK, beste hainbat zientzialarirekin batera, V2 misila sortu zuen, Alemaniak Londres bonbardatzeko erabili zuen horietako bat. Herrialde guztien inbidia sortu zuen horrek. Hala ere, Alemania guda galtzen ari zen. Eta errusiarrek hurbiltzen ari ziren. Haien beldur, 1945eko maiatzaren 2an, von Braunek eta beste 525 pertsonak beren buruak estatubatuarren esku utzi zituzten. Baina ez ziren esku-hutsik joan: berekin eraman zituzten hainbat material tekniko,

artxibo eta ehunka V2 egiteko tresneria. Errusiarrek iritsi zirenerako, hondarrak eta bigarren mailako zientzialariak baino ez ziren geratzen.

Guda amaituta, mundua bitan banaturik geratu zen; eta mundu bi horien muturretan, AEB batetik eta SESB bestetik. Bi mundu, bi ideologia, bi kultura; ongi bereizitako bi bando, isilpekoa zen guda berri batean. Haien arteko lehiak kosmosera eraman zuen gizakia, lehen aldiz.



Espaziora iristeko lehian bi gizon dira nabarmentzekoak: Korolev sobietarra (goian) eta von Braun, AEBra joandako alemaniarra (eskuinean, eskuetan V2 misilaren maketa bat duela).



Estrategia militarra

Estatu Batuetan, von Braun; Sobietar Batasunean, Korolev. Bien ezkutuko ametsa zen noizbait espaziora iritsiko zen kohete bat eraikitzea. Baina, bitartean, misilak garatzen aritu ziren, Eisenhowerren aginduetara bata, eta Stalinenera lehenengo eta Khrushchev-enera ondoren bestea. Ikusi zuten V2 misilak egokiak zirela lehergaia garraiatzeko, nahiz eta haien diseinua dezente oinarritzkoa zen. Orduan, 50eko hamarkadan, atomoa zen armarik preziatuena, eta misilek bide ezin hobeaz ziruditen lehergai atomikoak garraiatzeko.

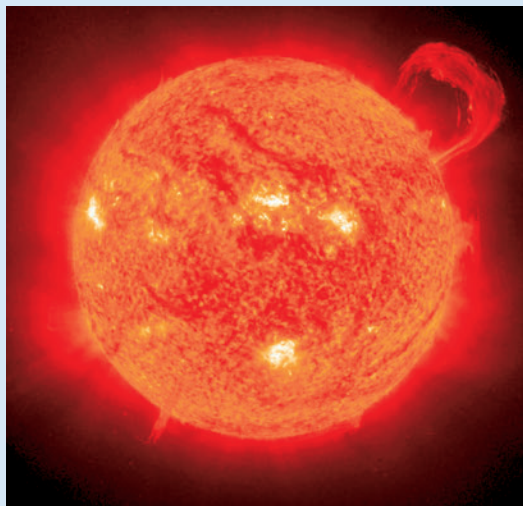
Von Braunek garatu behar zituen misilak arinak eta txikiak izan behar zuten, hegazkinetan garraiatzeko modukoak. Distantzia laburreko misilak garatu behar zituen, hasiera batean. Berdin zitzairen haien misilak distantzia luzeak egiteko gai ez baziren: AEBek aliatuak zituzten mundu osoan, eta aliatu haien baseetatik misilak garraiatuko zituzten hegazkin bonbaketariak atera zitezkeen. Ordurako estatubatuarra zen von Braun, eta Estatu Batuetako Armadarako ari zen lanean. Talde bateko buru jarri zuten. Hamarkada hartan bertan, behin eta berriz esan zien Estatu Batuetako agintariei Lurretik at joango zen satelite artifizial bat bidali nahi zuela. Ezezkia jaso zuen guztietan.

“von Braunen eta Koroleven, bien, ametsa zen noizbait espaziora iritsiko zen kohete bat eraikitzea”

Urte geofisikoa

1957-1958 bitartekoa urte geofisiko izendatu zuen 1952an mundu osoko zientzialariak batzen zituen nazioarteko kontseiluak. 1957ko uztailaren 1etik 1958ko abenduaren 31 arte Eguzkiaren jarduera gorenean egongo zela kalkulatu zuten, eta ikerketak egiteko aproposa izango zela pentsatu zuten. Urte hartan ikertu nahi ziren aurora borealak, izpi kosmikoak, geomagnetismoa, Eguzkiaren jarduera, grabitatea, ionosfera eta beste hainbat elementu meteorologian, ozeanografian, sismologian eta beste hainbat arlotan.

Gainera, 1954an deia egin zuen aipatutako kontseiluak: Lurraren azala nolakoa zen ikusteko, komeni zen ikerketarako satelite artifizialak eraikitzea. Horrenbestez, hilabete batzuk geroago, estatubatuarrek iragarpen publiko bat egin zuten: urte geofisikoan zehar satelite bat jaurtiko zuten. 1957an, Sobietar Batasunak zur eta lur utzi zituen Estatu Batuak, eta mundu osoa, Sputnik espazioan zela jakinarazita koan.

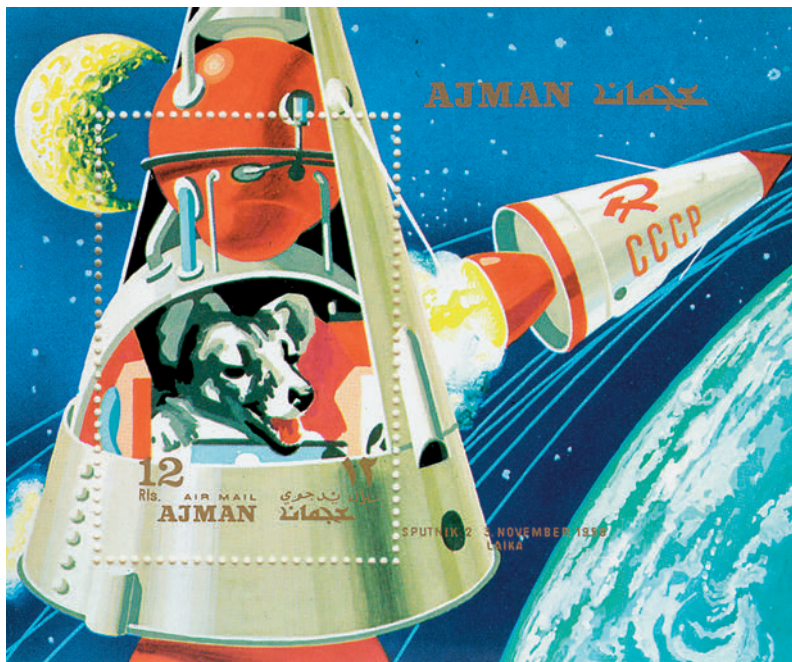


Kostea handiegia zela, arriskutsua zela, eta proiektua justifikatzeko adinako etekin zientifikoa ateratzerik ez zegoela. Von Braunek gerran erabilitako teknologian oinarrituta diseinutako Orbiter programa baliatu behar zuen satelitea orbitan ipintzeko, eta hori ez zen batzuen gustuko, antza.

Munduaren beste aldean, Sobietar Batasunean, Korolev-ek ere misilak diseinatzeko ziharduen. Han, aliaturik ezean, urrutira nola iritsi zen kezka, ozeanoa gurutzatuz Estatu Batuetaraino, adibidez, nola iritsi. Korolevek indar handiko motorrak behar zituen misil bat jaurtiko bazuen horren distantzia luzera. Glushko ingeniariari laguntza eskatu zion. Berehala hasi zen hura motor egokia diseinatzeko lanean. RD-107 sortu zuen. Handik gutxira, Korolevek kontinente arteko munduko lehen misila jaurti zuen. 1957ko abuztuaren 21a zen. Misilaren izena: R7. ➡

Kontinente arteko misilak (ICBM deitzen zaie) milaka kilometrora irits daitezke; ibilbide balistikoa egiten dute, eta horrek atmosferatik at eramaten ditu. Armak jaurtitzeko ez ezik, atmosferatik at zerbait jaurtitzeko egokiak izan zitezkeen. Eta, R7 izan zen, hain justu, *Sputnik* satelitea orbitan jarri zuen kohetea. Korolevek ametsa bete zuen.

“R7 misilak jarri zuen orbitan *Sputnik* satelitea; Korolevek bere ametsa bete zuen”



1957ko azaroaren 3an, sobietarrek Laika txakurra bidali zuten espaziora *Sputnik-2* satelitean; lurra orbitatu zuen lehenengo biziduna izan zen. Misiok AEBren aurretik jarri zuen SESB espaziorako lehian.

Von Braunek Korolevek baino geroago bete zuen ametsa. 1958an estatubatuarrek *Explorer-1* jaurti zuten, haien lehen satelite artifiziala, von Braunek

eta haren taldeak sortutakoa. Izan ere, urte batzuk lehenago, von Braunen burugogorkerari esker eta hainbat taldek erakutsitako interesa zela medio,

AEBko agintariek argi berdea eman zioten satelitea sortzeko proiektuari. Baina, von Braunen zoritxarrerako, ez zuten Orbiter programa jarri martxan,

Sputnik programa

Sputnik Programa hainbat espazio-misio bildu zituen proiektuaren izena zen. Garai hartako Sobietar Batasunak garatu zuen. *Sputnik-1* Sputnik programaren barruan bidali ziren sateliteetan lehena izan zen. Gehientsuenak R7 jaurtitzaileak jaurti zituen, misilak jaurtitzeko diseinatu zen harekek.

Sputnik-2 lehena jaurti eta hilabetera bidali zuten, 1957ko azaroaren 3an. Sorpresa bat zeraman barruan: espaziora iritsi zen lehen izakia, Laika txakurra. Huraxe izan zen, gainera, espazioko

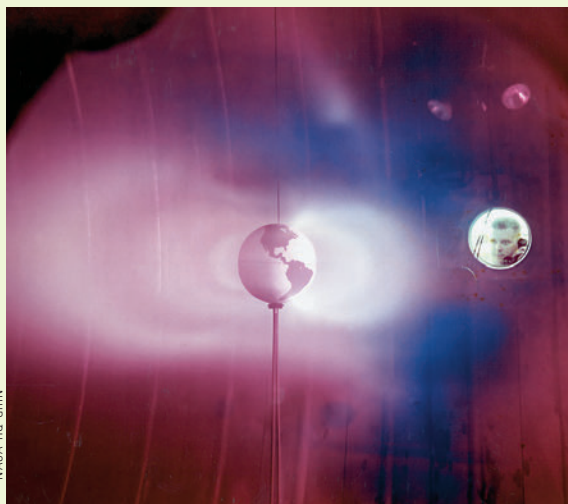
lehen biktimia; izan ere, kalkulatzeko egun pare bat iraun zuela bizirik, tenperaturarekin izandako arazoak zirela medio. Bi egun horietan, behintzat, haren egoerari buruzko hainbat datu jaso ahal izan zuten.

Hiru hilabetera beste *Sputnik* bat bidaltzen saiatu ziren, baina arazoak izan zituzten, eta maiatzaren 15era arte ez zen atera espaziora *Sputnik-3*. Hainbat datu geofisiko jasotzeko tresneria zeraman, baina grabagailuak izan zuen akats batek galarazi zion sateliteari Van Allen gerrikoen erradiazioa neurtzea. Van Allen gerrikoak AEBko lehen satelite artifizialak aurkitu zituen, hilabete batzuk lehenago, 1958ko otsailean. Lurra inguratzen duten kargadun partikula askoko gunek dira.

Sputnik-4 1960an jaurti zuten, maiatzaren 15ean. Vostok mota-ko ontzia zen; urte batzuk geroago, mota horretako ontzi batek lehen gizakia garraiatu zuen espaziora: Juri Gagarin kosmonauta errusiarra.

1960ko abuztuaren 19an, *Sputnik-5* bidali zuten, eta hark, bere baitan, bi txakur, bi arratoi, berrogei sagu eta hainbat landare-espezie zeramatzan. Egund bat egin zuten espazioan, eta guztiak bizirik itzuli ziren.

Beste bizidun batzuk bidali ziren *Sputnik-6*n. Eta *Sputnik-7* ere jaurti zuten; huraxe izan zen sobietarren lehen saioa Artizarrera bidean.



Van Allen gerrikoaren simulazio bat laborategian.

Vanguard proiektua baizik. Proiektu horrekin *Vanguard TV-3* bidali nahi izan zuen espaziora, estatubatuarren lehen satelitea. Baina lehertu egin zen. Horren ostean etorri zen *Explorer-1*, *Sputnik* baino bi hilabete geroago.

Nolakoa zen *Sputnik*?

Sputnik aluminiozko gorputz esferiko bat zen, saskibaloiko baloia baino handiagoa (58 cm-ko diametroa zuen). Hermetikoki itxita zegoen, eta presiopean zegoen nitrogenoa gordetzen zuen bere baitan. Lau antena teleskopiko ateratzen ziren esferatik, bibote luzeak balira bezala: datuak transmititzeaz eta ordenak jasotzeaz arduratzen ziren. Barruan bi irrati-transmisore zeramatzan, bateria elektrikoek elikatzen zituztenak. Transmisoreek nahiko indar bazuten Lurretik seinalea jasotzeko, eta mundu osoko irratizaleek entzun zituzten 0,3 segundotik behin bidaltzen zituen bip-bip haiek. 20.007 eta 40.002 MHz-eko maiztasunean emititzen zuten. Guztira 83,6 kiloko pisua zuen.

Gizakiak eraikitako lehen satelite hark ikerketa zientifikoa egin zuen. Atmosfe-

Urtez urte

- 1903** Konstantin E. Tsiolkovski zientzialari errusiarrek koheteak proposatu zituen espaziora iristeko bide gisa.
- 1926** Robert H. Goddard doktoreak erregai likidoa erabili zuen lehenengoz suziritan.
- 1942** Historiako lehen misila jaurti zuten, eta arma gisa erabili zuten: V2 alemaniarra.
- 1957** Abuztuan, kontinente arteko lehen misila jaurti zuten, R7; urrian, *Sputnik-1*, eta hilabete geroago lehen animalia: Laika txakurra, *Sputnik-2n*.
- 1958** AEBk beren lehen satelite artifiziala jaurti zuten: *Explorer-1*.
- 1959** Errusiarrek *Lunik-2* jaurti zuten: Ilargira iritsi zen lehen ontzia.
- 1961** Lehen gizakia iritsi zen espaziora, Juri Gagarin.
- 1962** Satelite bidezko lehen telebista-irudiak jaso ziren, Telstar sateliteari esker.
- 1966** Martera, Artizarrera eta Ilargira iritsi ziren zundak.
- 1967** Lehenengoz, gizaki bat hil zen espazioan, Vladimir Komorov; *Soiuz-1* ontzian izan zen.
- 1969** Gizakiak lehenengo aldiz zapaldu zuen Ilargia; Neil Armstrong eta Buzz Aldrin estatubatuarrek izan ziren lehenak.
- 1973** Europako Espazio Agentzia (ESA) sortu zen.



NASA-MSTC



NASA-GRC

Telstar satelitea.



NASA

rako goiko geruzen hainbat ezaugarri aztertu zituen. Esaterako, irrati-seinaleen azterketatik, ionosferako elektroien kontzentrazioari buruzko informazioa atera zuten. Dentsitatea ere kalkulatu zuten.

“gizakiak
eraikitako lehen
satelite hark
atmosferaren
ikerketa zientifikoa
egin zuen”

Meteoritoen presentziaren berri ere jaso nahi zuten, eta horretarako zerman *Sputnik*-ek presiopean zegoen nitrogenoa: meteorito batek satelitearen kontra talka egin izan balu, presioa jaitsi egingo zen, eta sortutako tenperatura-aldaketak salatu egingo

zuen hura. Ez zen talkarik gertatu, ordea. Bestetik, goi-atmosfera ikeritzeko ez ezik, instalatutako ekipoen eta klimatizazio-sistemaren portaera ikusteko ere balio izan zuek *Sputnik*-ek.

Hogeita bat egunez aritu zen irratiz informazioa bidaltzen, metagailuen karga bukatu zen arte. Baina *Sputnik* ez zen Lurraren atmosferara sartu 1958ko urtarrilaren 3ra arte. Hau da, 92 egunez ibili zen munduari biraka; 1.367 orbita egin zituen Lurraren inguruan, gutxi gorabehera 70 milioi kilometro. 96 minututik behin bira ematen zion Lurrari, eta, orbitatzean, gure planetatik 938 km-ra urrundu zen eta 214 km-ra hurbildu. 1958ko urtarrilaren hirugarrenean, kiskalita geratu zen, atmosferara sartu zenean. Huraxe izan zen *Sputnik-1*en amaiera. Huraxe beste gertaera askoren hasiera. ➔



NASA HISTORY OFFICE

Sputnik-en ondorengoak

Sobietarrentzat, arrakasta izan zen Sputnik; estatubatuarrentzat, beldur-iturri. Izan ere, satellite artifizial hartan arrisku atomiko handia ikusi zuten amerikarrek. Eta espaziorako programa berrantolatu egin zuten goitik behera. Horrek NASAren sorrera bultzatu zuen, eta 1969an gizakia Ilargia zapaltzera eraman zuen.

Hainbat urtean AEBk eta Sobietar Batasunak bakarrik izan zituzten espazio-programa zehatzak, baina 1973an Europan espazio-agentzia bat sortzeko erabakia hartu zuten, eta ESA (*European Space Agency*) sortu zen. Orduetik, hainbat zunda jaurti da Saturno, Artizarra, Ilargia, Jupiter, Eguzkia eta espazioko beste hainbat txoko ezezagun ikusteko eta ezagutzeko. Parisen du egoitza nagusia ESAk, eta Europako 17 herrialdek osatzen dute.

1991n Sobietar Batasuna desegin egin zen, eta baita haien programa espaziala ere. Hala ere, Errusiak badu bere programa, eta hori Errusiar Espazio Agentzia Federalak (RKA) eramaten du aurrera. Estatu Batuetako espazio-agentzia NASA da oraindik ere. Haiez gain, munduko herrialde ugari du, gaur egun, espazioari eskainitako



Sputnik-1 izan zen gaur egungo satellite sofistikatuena aitzindaria.

“Errusiaz eta Estatu Batuez gain, munduko beste herrialde ugari du espazioari eskainitako agentzia bat”

agentzia bat (Japonia, India, Ipar eta Hego Korea, Argentina, Australia, Brasil, Kanada, Kolonbia, Nigeria, Israel...) baina guztien artean nabarmentzekoa da Txina: herrialde horrek bakarrik eraman du gizakia espaziora, AEBz eta Errusiaz gain, jakina.

Ikusten denez, Sputnik-ekin hasi zen espazioa konkistatzeko lehia puripurian da oraindik. 



zure erosketen
zati bat doan
elkar txartelarekin



MIHILUZE mahai jolasa



**Jolas ezazu
telebistako
programan bezala**
eta erakutsi benetan
MIHILUZE zarela

Ba al dakizu nola esaten den
leloa Ultzaman?

Bixkor-bixkorra al zara galderak
erantzuten?

Mihiluzea zarela baina ez zara inoiz
telebistako programan parte hartzera
ausartu?

33€

**ARGIAren
harpidedunek
%15eko
deskontua**

Eskaerak

943 37 15 45
denda@argia.com
www.argia.com/denda



Baso-lurzoruak, karbono-gordailuak

Gartzia Bengoetxea, Nahia

Biologoa, NEIKER-Tecnaliako teknikaria

Giza jarduerak atmosferara isurtzen duen substantzietako bat, karbono dioxidoa, landareen hazkuntzaren lehengaia da. Horregatik, landareak ugaritzea eta haztea estrategia ona izan daiteke atmosferako karbono dioxidoaren maila txikitzeko. Hori dela eta, basoek arreta handia jaso dute ingurumena zaintzeko proiektuetan. Hala ere, proiektu horietan ez zaio behar adinako garrantzia eman basoaren beraren lurzoruari; eta, azken batean, basoak xurgatzen duen karbono dioxidoaren zati handi bat lurzoruak jasotzen du.

MUNDUKO HERRIALDE GEHIENEK IZENPETU ZUTEN KYOTOKO PROTOKOLOAREN ARABERA, Europak % 8 murriztu beharko du 1990ean zuen CO₂-ekoizpena 2007 eta 2012 urteen artean. Mundu osoan isurtzen den CO₂-aren % 16 ekoizten du Europak, eta munduko populazioaren % 6 besterik ez du. Hori dela eta, baliabide-beharrizan izugarria daukan gizarte honi irtenbidea emateko, herrialde ezberdinetako gobernuak zenbait irtenbide aurkitzen saiatu dira.

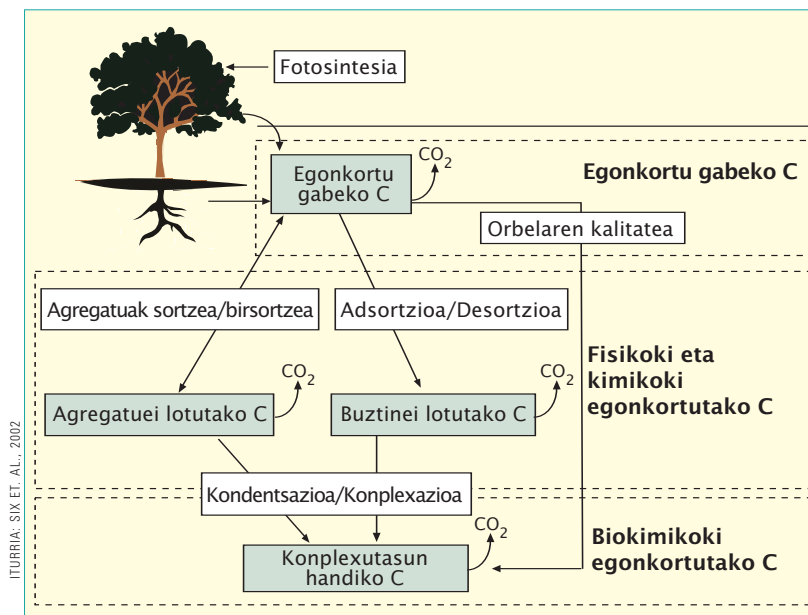


N. GARTZIA

Euskal Autonomia Erkidegoan ere aha-
legin hori egiten ari dira. Eusko Jaurla-
ritzak Klima Aldaketarako Euskal Bule-
goa sortu du. Bi helburu nagusi ditu:
emisioak murriztea eta gordailuak sus-
tatzea. Emisioak murrizteko modu bat
da energia-eraginkortasuna handitzea
eta energia beriztagarrien eta gas natu-
ralaren erabilera emendatzea. Hala ere,
CO₂-aren ekoizpena goraka doa, eta
gero eta gehiago ari da urruntzen

Kyotoko protokoloak ezarritako mugatik.
Horrenbestez, arazoaren gakoa bigarren
helburuan egon daiteke, hau da, kar-
bono-gordailuak sustatzean.

Lurreko gordailuez hitz egitea basoez
hitz egitea da. Baina ez zuhaitzez ba-
karrik; zuhaitzak —eta landaredia— kar-
bono-gordailu handiak dira, baina ez
bakarrak. Lurzoruak ere parte hartzen
du karbonoa finkatzeko prozesuan;



Lurzoruko materia organikoaren dinamika kontzeptu-eredua. Egonkortze-prozesuek zehazten dute materia organikoaren dinamika.

hain zuzen ere, aireko zatian baino ia hiru aldiz karbono gehiago dago basoaren lurzoruan. Horregatik, gordailua eraginkorra izan dadin, zuhaitzak berak kudeatzeaz gain, lurzorua ere ondo kudeatu behar da. Eta ondo kudeatzeko, ulertu egin behar da lurzorua nola sortu eta hazten den, hau da, nola bilakatzen den karbonoaren gordailu.

“aireko zatian baino ia hiru aldiz karbono gehiago dago basoaren lurzoruan”

Karbonoaren zikloa

Zuhaitzek argia erabiltzen dute energia-iturri gisa, eta, fotosintesi deritzon prozesu metabolikoaren bidez, atmosferako CO₂-a xurgatu eta karbohidratoak diren karbonozko polimeroak ekoizten dituzte. Konposatu organiko sinple horiek egitura konplexuagoetan antolatzen dira enbor, sustrai edota hostoak sortzeko, eta karbono hori hainbat era eta lekutan metatzen da.

Biomasa horrek, urtez urte, materia organikoa helarazten du lurzorura orbel moduan, eta, une horretan, komunitate deskonposatzaileak usteltze-prozesua abiarazten du. Prozesu horretan, ondogabeek, onddoek eta bakterioek parte hartzen dute. Bizidun horiek lurzoruko materia organikoa erabiltzen dute bazka-iturritzat, eta haien bizi-jardueratik, batetik, landareentzako mantengaiak askatzen dira lurzorura eta, bes-

tetik, karbonoa askatzen da atmosferara CO₂ gisa; hau da, materia organikoaren mineralizazioa gauzatzen da.



Basoak karbono-gordailu handiak dira; biomasan eta lurzoruan gordetzen da karbono hori.

Egia da karbonoa biomasan finkatzen dela, baina zenbat urtez mantentzen da karbono hori finkatuta? Basoa moztutakoan, biomasako karbonoaren patua lehenago (papera) edo geroago (altzariak) atmosferara itzultzea da. Lurzorua, oster, ehunka edota milaka urtez karbonoa era askotan gorde dezaketen gordailuak dira.

Lurzoruko materia organikoa

Lurzorua, leku jakin bateko kondizio klimatikoek gain, osagai mineralen eta organikoen arteko elkarrekintza sortzen da. Osagai mineralak arroka amatik datozen hareak, lohiak eta buztinak izango dira, eta horietako bakoitzaren proportzioa arrokak berak finkatuko du: hareharriak hareatan aberatsak dira; lutitak, berriz, buztinetan aberatsagoak. Lurzorua osagai organikoa osatzen dute usteltze-maila ezberdinetan dauden landare, animalia edota mikroorganismoen hondakinak.

Materia organiko hori lurzoruan barneratu eta epe luzez egonkortuta mantentzeko, karbonoa mikroorganismoen elikadura-katean sartzea saihestu behar da. Horretarako, hiru prozesu gertatzen dira. Batetik, elkarrekintza kimikoek egonkortzen dute karbonoa. Bai buztinek, bai materia organikoak karga



D. SOLABARRIETA

Hostozabalen basoetan, orbela pilatzen da lurlean udazkenean.

negatiboa dute. Beraz, elkarrengandik urruntzera joko lukete. Baina kaltzioa, magnesioa, potasioa edo horiek bezalako karga positiboko katioiak tartekatzen direnean, karbonoa eta buztina kimikoki lotuta gelditzen dira, eta konplexu organomineralak sortzen dituzte.

Bestetik, egonkortze fisiko bat ere gertatu behar da. Partikula mineralak eta materia organikoa kimikoki lotuz doazen heinean, mikroagregatuak sortzen dira (250 μ m baino txikiagoak). Eta mikroagregatu horiek batu egiten dira landareen sustraiek eta onddoen hifek ingurura askatzen dituzten konposatu itsasgarri batzuei esker; orduan, makroagregatu egonkorak sortzen dira (250 μ m baino handiagoak).

Mikroagregatuak eta makroagregatuak lurzoruko mikrohabitat bereziak

dira. Agregatuaren barnean oxigenoaren difusioa eta bazka-iturria eskasagoa denez, mikroorganismo gehientsuenak agregatuen kanpoaldean kokatzen dira, eta agregatu barneko karbonoa fisikoki egonkortzen dute.

Azkenik, materia organikoaren egonkortze biokimikoa ere ezinbestekoa da. Egonkortze hori materiaren egitura kimikoaren konplexutasunaren arabe-

“prozesu naturalak karbono asko finka dezake EAEn, egonkortze-prozesuak eteten ez badira”

rakoa da. Zuhaitz-espezieen sailkapena egiteko, sortzen duten materia organikoaren kantitateari eta kalitateari erreparatzen zaio. Espezie hostozabalek urtean behin berritzen dituzte beren hostoak, eta mantenugaitan (kaltzioa, magnesioa edo potasioa) aberatsa den orbela sortzen dute. Koniferoak, berriz, beti berde mantentzen dira, eta sortzen duten orbela ligninatan aberatsa da. Lignina eta hori bezalako konposatuak konplexutasun kimiko handikoak dira, eta, mikroorganismoek horrelako konposatuak deskonposatzeko zailtasunak dituztenez, karbonoa lurzoruan finkatuta gelditzen da. Horrez gain, usteltze-prozesuan sortutako konposatu organikoaren eraldaketari esker, mikroorganismoek erabili ezin ditzaketen konposatueta ere finkatzen da karbonoa (esaterako, azido fulbikoan, azido humikoan eta huminetan).

Lurzorua kudeatu

Prozesu naturalak karbono asko finka lezake Euskal Autonomia Erkidegoan, egonkortze-prozesuak eteten ez badira. Baso-lurzorua Erkidegoaren azaleraren % 54 dira. Azalera horren % 53 hazkuntza azkarreko koniferoz estalita dago, batez ere intsinis pinuz; eta hostozabalez, gainerako % 47a. Baina isurialde atlantikoko paisaia eta mediterraneokoa guztiz ezberdinak dira. Alderdi atlantikoan, hazkuntza azkarreko landaketek baso-azaleraren % 70 estaltzen dute; hariztiak eta pagadiak, berriz, % 10era baino ez dira iristen.

Euskal Herriko baso-lurzorua

Euskal Herriko baso-lurzorua topografia maldatsuan kokatzen dira, eta, horren ondorioz, higadura naturalak mugatu du lurzoruen bilakaera. Maldan behera eroritako materialen gainean garatu da lurzorua. Hori dela eta, Euskal Herrian ditugun baso-lurzoru gehientsuenak oso gazteak dira. Oro har, sakonera gutxi lurrak dira, eta horiek izan dezaketen materia organikoaren kantitatearen tarteak oso zabalak dira.



SECS07 (LURZORUEN NAZIO-BILERA)



FORSEE PROIEKTUA



SECS07 (LURZORUEN NAZIO-BILERA)

Lurzorua sailkapena:	UNBRISOLA	ERREGOSOLA	LEPTOSOLA
Kokapena:	Aiako Harria (Oartzun)	Andikoa (Berriz)	Karakate (Soraluze)
Jatorrizko arroka:	Granitoa	Hareharria	Basaltoa
Landaredia:	Otadia	40 urteko intsinis pinudia	Pagadi lepatua
Karbono-kantitatea lehen 15 cm-etan:	235 tona/ha	60 tona/ha	260 tona/ha



Pinudien kudeaketaren bilakaeraren irudiak. Lehenengoan, pinudi heldu bat. Bigarrenean, pinudia arrasetik moztu ondoren, 'bulldozer'-a lurzorua prestatzen. Eta, hirugarrenean, pinu-sail berria lanak bukatu ondoren.

1940ko hamarkadara arte, harizti eta pagadi gehientsuenak lepatu egiten ziren burdingintza, untzigintza edota egur-ikatzetarako; baina harrezkerotik ez dira ustiatu.

Intsinis pinuaren baso-jarduerak, bes-talde, eragin nabaria dauka kulturaren eta gizartean, eta ez bakarrik ikuspuntu ekologikoari edo ekonomikoari dagokienez. Intsinis pinuaren landaketak 35-40 urteren buruan arrasetik moztzen dira, eta lursail handiak higaduraren aurrean inolako babesik gabe geratzen dira. Horrez gain, 80ko hamarkadaz geroztik, mekanizazio-maila nabarmen igo da kudeaketa-sistema horretan, eta, gaur egun, batez ere Bizkaian eta Gipuzkoan oso hedatuta dago landaketa berri baterako lurzorua prestatzeko "bulldozer"ak erabiltzea. Hortaz, nola eragin dezake baso-kudeaketa horrek Euskal Herriko karbono-gordailurik handiengan?

"pinudiak arrasetik moztzen dira, eta higaduraren aurrean inolako babesik gabe geratzen dira lursail handiak"

"Bulldozer" batek landaketa berri baterako lurzorua prestatzen duenean, bi modutara eragiten dio lurzoruari. Makinaren aurreko palaz, landaketa berriarentzat lehiakide izan daitezkeen landareak kentzen ditu; eta atzeko subsoladorez, 50 zentimetrora arteko goldaketa sakona egiten du, pinu-plantulen sustriak erraz aski garatzeko.

Makinaren aurreko palak barreiatutako berezko landaredia (adibidez, sastrakadia) maldaren magalean me-

tatzen da. Landaredi horrek, batetik, karbonoa finkatzen zuen bere biomasan bizirik ziharduen bitartean, eta, bestetik, materia organikoa gehitzen zuen lurzorura. Materia organiko hori lurzorutik erauzten badugu, hurrengo pinu-landaketaren emankortasuna murriztu egingo da. Era berean, zuhaitzak gutxiago hazten badira, karbono gutxiago metatuko da bigarren belau-naldiko biomasan.

Baina ez hori bakarrik; lurzorua soil-duta gelditzen bada eta Eguzkiaren irradiazio zuzenak lurzoruaren tenperatura emendatzen badu, mikoorganismoen jarduera ere emendatu egingo da. Hala, CO₂ gehiago askatuko da atmosferara. Gainera, subsoladoreak lurzoruko makroagregatuak puskatzen dituenean, fisikoki babestuta zegoen karbonoa ere mikroorganismoentzat eskuragarri gelditzen da, eta CO₂-ar-nasketa emendatzen da.

Horregatik, lurzorua karbonoaren gordailu eraginkor gisa erabili nahi bada, behar-beharrezkoa da zoruaren egitura naturala ez puskatzea. Eta, horretarako, baso-lurzorua kudeatzeko gaurko modua aldatu beharko litzateke.

Beharbada hori da basoari etekin handiagoa ateratzeko modu bakarra. Dagoeneko baso asko dago Euskal Autonomia Erkidegoan, eta oso zaila da basoak estaltzen duen eremua handitzea. Beraz, naturak finkatzen duen karbono-kantitatea handitu nahi bada hiru probintzietan, basoaren lurzoruaren kudeaketa zaindu behar da. 

Lurzoruaren ezaugarriak landaretzaren araberakoak dira, besteak beste.



Euskal Herriko

onddoen gida liburua

doan!



Aranzadi Zientzia Elkarteari esker, Euskal Herriko 110 perretxiko ezagunen zerrenda ekarri dugu liburu honetara. Perretxikozaleentzat gida ezin hobea: perretxiko bakoitzaren ezaugarriak, nola bildu, gordetzeko teknikak, intoxikazio arriskuak....



Koloretako argazkiz lagunduta, Euskal Herriko baso eta txoko ezkutuenetan aurkitu ahal izango dituzuen perretxiko nagusien ezaugarriak biltzen ditu fitxa bakoitzak: jatorrizko izena, txapelaren ezaugarriak, laminak, zuztarra, zein lekutan ateratzen diren... Perretxikoak biltzeko aholku bikainak, Aranzadi Zientzi Elkarteko adituek emandakoak.

Euskal Herri osoko 110 perretxiko ezagunenak

- 🍄 110 perretxikoak banan-banan: ezaugarriak, habitata eta jangarritasun maila
- 🍄 Perretxikoen mundura bidaia
- 🍄 Perretxikoak egoki biltzeko azalpenak
- 🍄 Intoxikazioen aurrean zer egin
- 🍄 Perretxikoak kontserbatzeko metodoak



Irailak 8, larunbata

kartilla + 1. kupoia berriarekin



HARPIDEDUNENTZAKO OHARRA:

Nahikoa izango duzue
943 30 43 45 telefonora
deitzea edo www.berria.info
helbide elektronikoan izena
ematea, eta bidalketa
kostuen truke (1,95 euro)
etxean jasoko duzue liburua.

Babeslea



Egileak



Aukera ezazu,
BIZI euskaraz
berria

Eremu elektromagnetikoak automobilgintzan

Kortabitarte Egiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



I. KORTABITARTE

Eremu elektromagnetikoen eta osasun-arazoen arteko lotura egiten da sarri komunikabideetan, nahiz eta horren gainean oraingoz adituek adostasunik aurkitu ez. Artikulu honetan, berriz, eremu elektromagnetikoen aplikazio ezezagun edo ez hain ezagun bat landuko dugu: metalen deformazio elektromagnetikoa. Izenak dioen bezala, teknika horretan, eremu elektromagnetikoa erabiltzen da metalei forma emateko.

EUSKAL AUTONOMIA ERKIDEGOAN, METALEN KONFORMAZIOAREN INDUSTRIAREKIN zerikusia duten 800 enpresa baino gehiago daude. Egunetik egunera hazten ari den sektorea da. Gaur egun, sektore horretan ere, garapen jasangarria, osagai eta egitura arinak, erregai-kontsumoaren murrizketa eta atmosferara isurtzen diren gasen kontuak daude bereziki aztergai. Horren harira, automobilgintzan, besteak beste, automobilen pisua murriztuko duten materialak eta prozesuak garatzen dihardute, betiere haien segurtasuna mantenduz eta ahal dela erosotasuna areagotuz. Izan ere, automobilak zenbat eta arinagoak izan, erregai gutxiago kontsumituko dute, eta, ondorioz, atmosferara CO₂ gutxiago igorriko dute. Egindako

kalkuluen arabera, automobilaren masa % 10 arinduta erregai-kontsumoa % 7 gutxitzen da.

Labein-Tecnalia ikerketa-zentroko Automobilgintza Sailean horretan dihardute buru-belarri. Automobilaren pisua gutxitzeko material berriak garatzen ari dira, hain zuzen ere. Bereziki, material horiek lantzeko prozesu berriak aztertzen dihardute.

Besteak beste, ikusi dute automobilen masa % 15 eta % 25 bitartean arinduko litzatekeela erresistentzia handiko al-tzairu aurreratuak –Ultra High Strength Steels (UHSS)– erabiliz eta fabrikazio-prozesuak optimizatuz. ➔

Pultsu elektromagnetikoaren bidez pieza zuzendu edo okertu daiteke.



LABEIN-TECNALIA

Hori egiteko arazoa da UHSS altzairuak oso gogorrak eta deformatzeko zailak direla. Altzairuak bezala, aluminioak eta magnesioak ere beste zenbait eragozpen dituzte ohiko konformazio-teknikekin. Esaterako, magnesioa gutxi gorabehera 200 °C-ra berotu ezean, ez dago deformazio onargarririk lortzerik.

Arazo horiei guztiei aurre egiteko proposatzen dute, batez ere, metalen deformazio elektromagnetikoaren teknika, ohiko deformazio teknikei gehitzen dizkien aukerengatik.

Abiadura handietan

Metalen deformazio elektromagnetikoaren teknikan, eremu elektromagnetikoaren indarra erabiltzen da piezari forma emateko. Piezak eroalea behar du izan. Abiadura handietan gertatzen den konformazio-mota bat da. Oso abiadura handian konformatzen da materiala, eta, oro har, metalak ohi baino gehiago luzatzea lortzen da. Adibidez, aluminioa % 20 bat luzatzen bada normalean, % 40 luzatzea lor daiteke zenbait eremu elektromagnetiko aplikatuta.

Prozesu horren oinarritzko osagaiak hauek dira: kondentsadore-bankua, bobina elektromagnetikoa eta txapa metalikoa.

“teknika horretan, eremu elektromagnetikoaren indarra erabiltzen da piezari forma emateko”

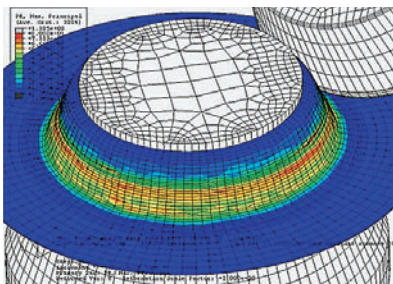
Sare elektriko orokorretik ateratako energia kondentsadoreen sistema paralelo batek bereganatzen du, deskargaturiko energia zirkuitu eroale baten bidez bobinara bideratuz. Azken horrek eremu elektromagnetiko bat sortzen du. Bobinak kobrezkoak izaten dira gehienetan, eta material eroalez eraikitako hamaika geometria izan ditzakete, deformazio-motaren arabera. Alegia, lortu nahi den konformazioaren arabera, bobinaren itxura era batekoa edo bestekoa izaten da.

Kondentsadoreak saretik bereganatutako energiak kargatzen dira, eta pila-tutako energia bat batean askatzen dute, mikrosegundotan, alegia. Horretarako, akzio bizkorreko etengailuak integratzen dira sisteman; merkurio-lurrunezko ignitroiak dira ezagunenak edota erabilienak.

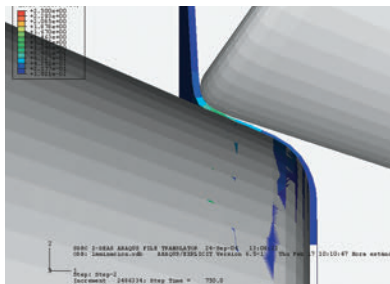
Azken finean, bobina eroale metaliko batetik gertu jartzen denean, eta kondentsadore-bankutik energia jasotzen duenean, pieza metalikoaren eta bobinaren artean eremu elektromagnetiko bat sortzen da. Eremu elektromagnetiko horrek korrante elektriko bat sortzen du pieza metalikoan, eta pieza horrek beste eremu elektromagnetiko bat sortzen du aurrekoaren kontrako noranzkoan. Bi eremu horien arteko interakzioan, indar edo bultzada bat sortzen da. Ez nolanahiko bultzada, gainera. Pieza ziztu bizian, 50 m/s-tik 200 m/s-ra bitarteko abiaduran deformatzen da.

Prensa hidraulikoan (metalak deformatzeko erabiltzen den ohiko teknike-tako bat da), berriz, piezak 1-5 m/s-ko deformazio-abiadura hartzen du normalean. Hortik atera kontuak! Hasierako bultzadak abiadura handian jaurtitzen du pieza, eta, hartzen duen inertiaren ondorioz, materiala metodo konbentzionalekin baino gehiago deformatzea lortzen du.

Abiadura ikaragarri handietan lan egiten dutenez, abiadura handiko argazki-kamera erabiltzen dute prozesu horretan gertatzen dena jasotzeko. Bestela, gizakion ikusmena ez da gai abiadura horietan gertatzen dena ikusteko.

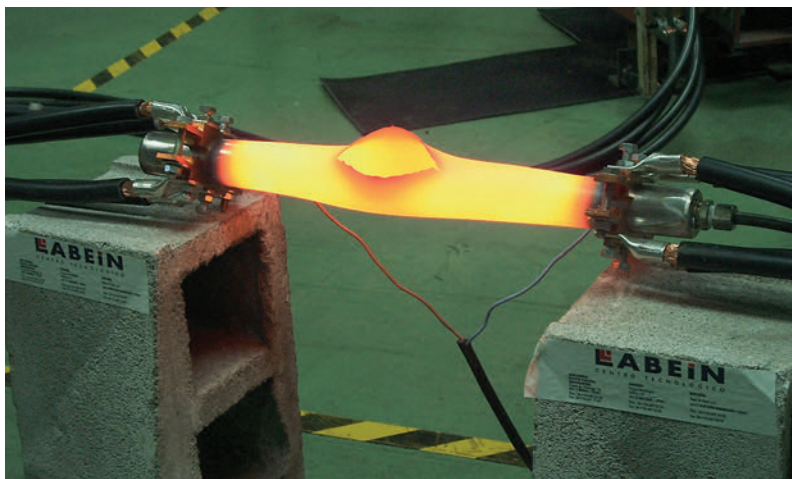


Forja birakariaren prozesuaren simulazioa.



Emaitza esperimentalak.

LABEIN-TECNALIA



Zenbait kasutan hodia berotu eta haizea sartzen dute, hodia zenbateraino deforma daitekeen ikusteko.

Prozesu horren bidez, hamaika erabileratarako piezak deforma daitezke. Erabilerak materialaren formatuaren arabera sailka daitezke. Izan ere, txapa eta hodien aplikazioak zeharo ezberdinak dira.

Automobilgintzan ezagutzera eman duten aplikazio industrial bakarra metalezko hodien lotura da. Ardatzak eta haiei lotutako elementuak dira aplikazio hori gauzatzeko pieza proposenak. Teknologia horrek abantaila handia eskaintzen du zenbait materialen loturak garatzeko, soldaduratik ondorioztatutako arazoak eragozten baititu. Txapen aplikazioa ikerkuntzarloan garatzen ari den aplikazioa da gaur egun, oraindik ere.

Desabantailaiei dagokienez, arazorik handiena eremu elektromagnetikoak sortzen dituen bobinarekin daukate ikertzaileek. Izan ere, piezari ematen zaion indar hori guztia bobinak berak ere jasotzen du. Indar bortitz horrek eragiten duen kolpearen eraginez, bobina puskatu egin daiteke, eta txinpartek bobina leherraraz dezakete. Arazo hori gainditzeko gai diren bobinak ekoizten saiatzen ari dira Labein-Tecnaliako ikertzaileak. Eremu elektromagnetikoarekin, hamaika azterketa eta simulazio egiten dituzte, bobinak nola erantzungo duen aurrez ikusteko eta esperimentalki aplikazio berriak garatzeko.

Bestalde, ikusi dute prozesuak hobeto funtzionatzeko duela elektrizitatearen

eroale onak diren metalak —hala nola aluminioa edo kobrea— konformatzeko. Dena den, eroale eskasagoetara ere egokitu daiteke; esaterako, altzairura. Materialak zenbat eta elektrizitatea garraiatzeko ahalmen handiagoa izan, hobe. Aluminioa elektrizitatearen eroale hobe da altzairua baino, eta, beraz, energia gutxiagorekin deforma daiteke.

“prozesuak hobeto funtzionatzeko du elektrizitatearen eroale onak diren metalak konformatzeko”

Altzairua deformatzeko, berriz, energia asko behar da, eta, ondorioz, bobina apurtzeko arriskua handiagoa da.

Nahiz eta Labein-Tecnalia ikerketa-zentroa automobilgintzara zuzendutako ikerkuntza lanak garatzen ari den, beste arlo askotan ere aplikagarritasun azpimarragarria eskaintzen du teknologia horrek, hala nola aeronautikan, ingeniariatza aeroespazialean eta ontzi metalikoen fabrikazioan.

Bestelako teknikak

Deformazio elektromagnetikoa ez ezik, Labein-Tecnaliako Automobilgintza Sailean beste bi ikerketa-lerro nagusi-rekin ere lanean dihardute. Batetik, beroa erabiltzen dute metalak (hodia eta txapa) deformatzeko, eta, bestetik, forja birakaria (Rotary Forging).

Adibidez, UHSS altzairuak gutxi gorabehera 1.000 °C-raino berotzen dituzte, eta, ondoren, prentsan sartu. Tenperatura horietan, materiala askoz bigunagoa da, eta askoz gehiago deformatzen da. Dena den, labe bat behar da horretarako —berotzeko, alegia—, eta, ondoren, pieza hori tenperatura horietan maneiatzeko, beste gailu bat behar da.

Bestalde, forja birakariarekin, batez ere, ikaragarriko deformazioak lortzen dira. Hainbat pieza-mota lor daitezke, metal-xafla arrunt batetik abiatuta.



Eurine Iriondo eta Pello Jimbert Labein-Tecnalia ikerketa-zentroko ikertzaileek automobilen pisua gutxitzeko material berriak garatzen dihardute.

Azken finean, metal pieza hartu eta konformatu egiten da, zeramikan objektu zilindrikoak egiteko tornua erabiltzen den antzera. Metalen kasuan, pieza bera bi erremintekin bultzatzen da nolabait, kasuan-kasuan behar den luzera edo deformazioa lortu arte. Zenbait kasutan, piezak jiratzten du; bestetan, erremintak... Hoztean nahiz beroan egin daiteke.

Teknika horrekin, piezaren gainazaleko akabera bikaina lortzen da. Izan ere, piezaren eta erremintaren arteko igurtzimendu handia dago. Halaber, teknologia horri esker, materialak asko luza daitezke. Dena den, badu desabantaila nagusi bat: denbora. Denbora asko samar behar duen teknika da; pazientziaz hartu beharrekoa, alegia. Piezen ekoizpen-prozesuan islatzen da hori guztia. Izan ere, esaterako, prentsa hidraulikoan minutuko 10 pieza ekoizten badira, litekeena da forja birakariarekin minutuko pieza bakarra lortzea.

Denbora-kontu horiek gainditzeko dituen arestian aipatutako deformazio elektromagnetikoaren teknikak. Sektore horretako enpresek prozesuen optimizazioa bilatzen dute etengabe: azken produktuaren kalitatea hobet-



Konformatu elektromagnetikoaren zenbait aplikazio, hodiak deformatzeko.

*“jaurtiketa
elektromagnetikoak
hamaika
erabilera ditu
beste hainbat
sektoretan”*

tzea, produktibitatea handitzea eta produktu apurtuen kopuruak murriztea dakartza horrek. Horrenbestez,

etorkizuneko aukeretako bat deformazio elektromagnetikoa izan liteke, beharbada.

Sobietar Batasun ohian eman zituzten ezagutzera, 50eko hamarkadan, metalen deformazio elektromagnetikoaren lehen ikerkuntzen hastapenak. Esan daiteke gaur egun berriro ekin dietela ikerketei; izan ere, badira horretarako zenbait arrazoi pisutsu, hala nola automobilgintzak ingurumenari eta bidaia-rien segurtasunari dagokienez dituen helburuak. 

Innovación Berrikuntza

Ingeniería Ingeniantza

Energía Energía

Logística Logistika

Servicios Zerbitzuak

Comunicación Komunikazioa

Formación Prestakuntza

Directivas Zuzendariak

Comunicación Komunikazioa

Innovación Berrikuntza

Formación Prestakuntza

Finanzas Finantzak

Responsabilidad social Gizarte erantzukizuna

Energía Energía

Construcción Eraikuntza

Servicios Zerbitzuak

Gestión Medioambiental Ingurumenaren Kudeaketa

Azkenean ere! Hemengo enpresa

AGERI-AGERIAN

Por fin, la empresa de aquí al desnudo

GESTION 2-17.com

zuretzat berritzen dugu, zure enpresarentzat ere

kultur eta gizarte hilabetekaria



kioskoetan salgai



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

www.nabarra.com



Desagertutako erleen kasua

Etxebeste Aduriz, Egoitz

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



USDA NRCS

Amerikan eta European erleak desagertzen ari dira. Arazoa larria da, Amerikan batez ere. Dagoeneko erlauntza asko ia hutsik topatu dituzte; milioika erle ari dira galtzen. Baina, nora joaten dira erle horiek? Zer gertatzen zaie? Susmagarriak asko dira, eta eztabaida handia; baina emaitza argigarriak, gutxi.

AEBN NAZIO MAILAKO ARAZO BIHURTU DA. Izan ere, garrantzi ekonomiko handia dute han erleek; eta ez eztiagatik —ez da ia ustiatu ere egiten, askoz merkeago ekartzen baitute Txinatik eta Argentinatik—, polinizatzaile gisa egiten duten lanagatik baizik.

Erlezain estatubatuarrek kamioietan eramaten dituzte beren erlauntzak, soroz soro, nekazariei erleen zerbitzuak alokatzeko. Izan ere, landare askorentzat ia ezinbestekoa da erleen lana, eta beste askoren kasuan uztak nabarmen hobetzen dira haien zerbitzuei esker. Hala, Kaliforniako almendrak polinizatzeko soilik urtean 1,3 milioi kolonia alokatzen dira, AEBn dauden erle-kolonien erdia, gutxi gorabehera.

Erleen lanari esker 15.000 milioi dolarreko etekina ateratzen dela kalkulatu dute. Ez da harritzekoa, beraz, erleen desagertpenarekin arduraturik, erlezainek eta nekazariek gaia kongresura eraman izana, arazoa iker dezaten eskatuz. Eta kongresuak, gaia aztertu ondoren, ekainean jarri zuen

martxan ekintza-plan bat, ikerketak egiteko eta prebentzio-neurriak hartzeko.

Arrastorik utzi gabe

Erlauntzetan galerak izatea ez da gauza berria. Azken bi hamarkadetan, akaro bizkarroiek galera handiak eragin dituzte, batez ere barroak —Euskal Herrian ere kalte handia eragiten du—. Eta neguan erleak galtzea ohikoa da: AEBn, neguan % 20 galtzea normalizat hartzen dute. Azken neguan, ordea, galerak % 30-90 bitartekoak izan ziren. Eta, kasu askotan, akaro bizkarroiek eragindako ohiko sintomak hauteman bazituzten ere, kolonien % 50 arrastorik utzi gabe desagertu zela ikusi zuten.

Erle helduak dira desagertzen direnak, eta erlauntzean erregina, arrautzak, larbak eta pupak soilik gelditzen dira, batzuetan heldu gutxi batzuekin. Erlauntzean gelditzen diren horiek osasuntsu egon ohi dira, bizkarroi gutxirekin. Gainera, lapurtu gabeko elikagai-erreserbak egoten dira, nahiz eta inguruan kolonia aktiboak egon. Horrek iradokitzen du beste erleek saihestu egiten dutela kolonia kaltetua; izan ere, ohikoa da erleek kolonia ahul bat topatzean hura arpilatzea. Desagerpen misterioitsu horri *Colony Collapse Disorder* izena eman diote estatubatuarrek.

Europar ere ari dira desagertzen erleak. Espainian, esaterako —Europako erle-kolonien laurdena bertan dago—, kolonien % 30-35 galdu da azken urteetan. Batzuek AEBn gertatzen ari denarekin lotzen dute Europakoa. Hala, ikertzaile estatubatuarrek eta europarrak lanean ari dira erleak zerk desagerrarazten dituen ulertzeko.

Susmagarri ugari

AEBko gobernua martxan jarritako planean hainbat hipotesi hartzen dituzte kontuan: bizkarroiak eta patogenoak, estresa, elikadura txarra eta pestizidak, esaterako. Baina susmoak dituzte hainbat faktorek eragindako estres immunosupresorea izan daitekeela erleak desagertzeko arrazoia.

Beste hainbat hipotesi ere azaldu dira: telefono mugikorren antenak, landare transgenikoak, klima-aldaketa...

Pestizidak oso susmagarritzat jotzen dituzte aditu askok. Galiziako erlezainek, adibidez, hamar urtez erleen galera nozitu eta ikertu ondoren, salatu dute pestizidak direla errudunak. Haiek ikertu dutenez, nikotinatik eratorritako pestizidek erleen nerbio-sistemari eragiten diote, eta, immunitate-sistema ahultzeaz gain, orientatzeko ahalmena kentzen diete. Frantziako erlezainek ere salatu zituzten pestizida horiek, eta, horren ondorioz, debekatua dago haiek erabiltzea, arto- eta ekilore-soroetan bakarrik bada ere.

“helduak
desagertzen dira,
eta erregina,
arrautzak, larbak
eta pupak soilik
gelditzen dira”

Guadalajarako Centro Apícola de Marchamalo-ko Mariano Higes-ek zuzendutako ikertzaile-taldea, berri, ziur dago: *Nosema ceranae* onddoa da erruduna. Zazpi urtez aritu dira erleen desagerpena ikertzen. Ikertzaileek hasieran pestizidei egotzi zieten errua;



Helduak desagertu egiten dira.

baina ikusi zuten pestiziden arrastoak kolonia gutxi batzuetan agertzen zirela, eta landutako lurretatik oso urrun ere desagertzen zirela erleak. Gero, *Nosema ceranae* patogeno berria aurkitu zuten: Asiako erleen onddo bizkarroi arrunt bat. Onddo horrek erle helduei eragiten die, hau da, kanpoan lanean dabiltzanei. Ahotik sartzen da (esporak), eta digestio-aparatuari eragiten dio. Kaltetutako erlea, elikatu ezinik, ahulduta hiltzen da. Higes-en arabera, autodefentsa-mekanismo bat dela-eta erleak ez dira erlauntzera itzultzen, eta horregatik ez dira kaltetuak gertatzen erregina eta gazteak.

Higes-ek dio litekeena dela Espainiako kolonien % 50 bizkarroi horren eraginpean egotea. Batez ere Madrildik hegoaldera dago hedatua, baina Bizkaiko Golkoaren ertzean ere oso tasa altuak topatu dituzte. Onddoak kaltetutako koloniak tratatzen ez badira, 6-18 hilabeteren buruan desagertzeko arriskua dute Higes-en esanean. Ikertzaileek fumagilina antibiotikoarekin tratatu dituzte hainbat erlauntza, eta emaitza onak ari dira lortzen.

Europa osoko laginetan aurkitu dute *N. ceranae*. AEBn ere agertu da onddo bera, baina hango ikertzaileek ez dute uste hori denik erleak desagertzeko arrazoia, edo ez hori bakarrik behintzat. Seguru aski, eztabaida luzea izango da. 

Erlauntza asko
ia hutsik topatu
dituzte.

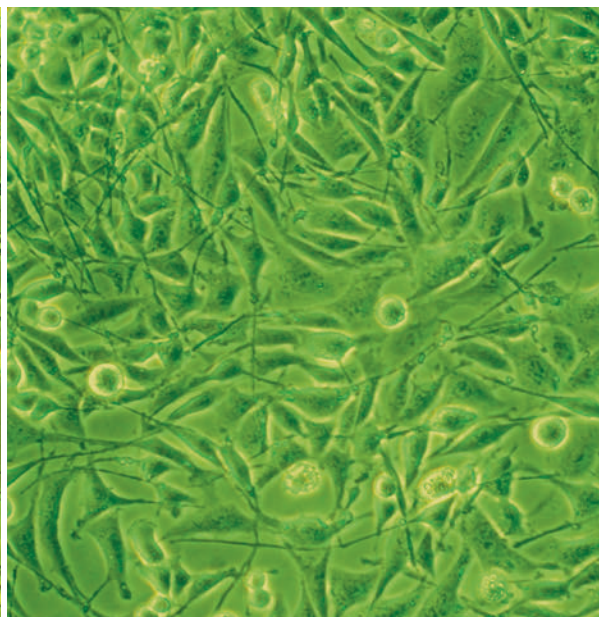
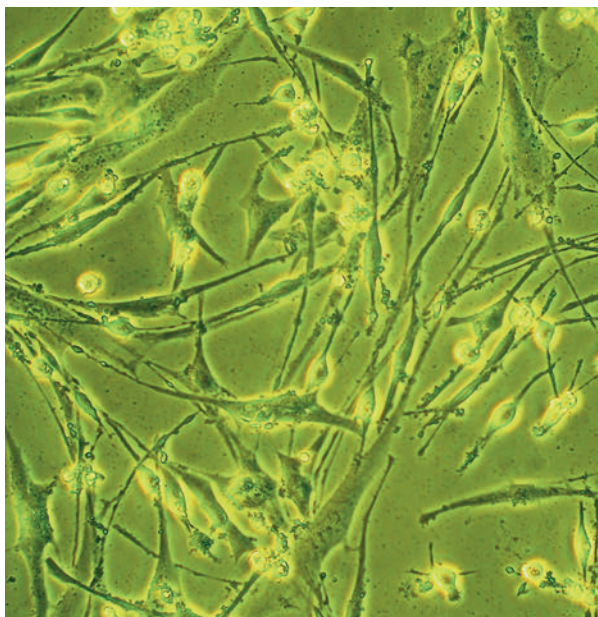


P. GREB/ARS

Tumoreen aurkako estrategia eraginkorrak

Kortabitarte Egiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



EHU

Erretinoideekin tratatu gabeko zelulak (ezkerreko irudian) eta tratatutakoak (eskuinean).

Minbiziaren tratamenduaren gaur egungo arazorik handienetako bat da tumore-zelulak suntsitzeko eraginkorrak diren agenteak zeharo toxikoak direla gaixoaren zelula eta ehun osasuntsuentzat. Arazo horri aurre egiteko, tratamendu espezifikagoak bilatzen eta tumore-zelulen eta zelula osasuntsuen arteko ezberdintasunak aztertzen dihardute EHUn.

MEDIKUNTZA ETA ODONTOLOGIA FAKULTATEKO IKERTZAILE-TALDE BATEK gaixotasun onkologikoak tratatzeko erabiltzen diren terapia batzuen —kimioterapiaren, immunoterapiaren eta erradioterapiaren— onura terapeutikoa hobetuko duten agente farmakologikoak aurkitu nahian dihardu.

Ikertzaile-talde horren helburua da ehun osasuntsuetan eta gaixoetan ezberdin gertatzen diren bide metabolikoetan eta prozesuetan eragiten duten konposatuak identifikatzea. Alegia, hautaketa selektiboa egin nahi dute, gaixotutako ehunetan tratamenduaren sentikortasuna areagotzeko, eta, aldi berean, zelula nahiz ehun osasuntsuei kalterik ez egiteko.

Horren harira, ikertzaileek hainbat modulatzailer biologiko ikertzen dihardute zenbait tumore-eredutan, hala nola melanoman, sarkoman eta koloneko minbizian. Batetik, glutathionaren (GSH) maila modulatzeko agenteen erabilera aztertu dute. Izan ere, glutathion oinarritzko elementua da zeluletan gertatzen diren prozesu biologikoetan —zelula osasuntsuetan nahiz tumore-zeluletan—. GSH-maila altua duten tumore-zelulek hazteko eta

metastasia garatzeko gaitasun handiagoa dute, eta, aldi berean, tumoreen aurkako agenteekiko sentikortasun txikiagoa dute, zelula osasuntsuekin alderatuta. Bestetik, zelulak bereiztea bultzatzen duten zenbait agente erabili dituzte, hala nola erretinoideak. Izan ere, tumore-zelulek ohiko bereizte-gradua galtzen dute; ondorioz, funtzio jakin bat bete beharrean, ugaltzeko eta hazteko joera dute.

Terapia selektiboagoak

Arestian aipatutako bi agente-multzo horiek tumoreen aurkako terapietan erabiltzen diren ohiko agenteekin konbinatu dituzte, eta zer onura lortzen diren ikusi dute. Batetik, egiaztatu dute GSH-maila modulatzeko duen agenteetako batek, oxotiazolidina-karboxilatoak (OTZ), hain zuzen ere, tumoreen kontrako agenteak eraginkorrak



Proiektua

Proiektuaren laburpena

Gaixotasun onkologikoak tratatzeko erabiltzen diren terapia batzuen —kimioterapiaren, immunoterapiaren eta erradioterapiaren— onura terapeutikoa hobetuko duten modulatuzaile biologikoen identifikazioa.

Zuzendaria

Ana Alonso Varona eta Teodoro Palomares Casado.

Lantaldea

A. Alonso, T. Palomares, I. García-Alonso, P. Bilbao, J. Gonzalez, R. Sanisidro, M. Caramés, I. Díaz eta J. Marquez.

Saila

Zelulen Biologia eta Histologia eta Kirurgia, Erradiologia eta Medikuntza Fisikoa.

Fakultatea

Medikuntza eta Odontologia.

Finantziak

EHU, Eusko Jaurlaritzako Osasun Saila eta Ertortek programa.



Taldea



Ana Alonso eta Teodoro Palomares.

I. KORTABIA

bihurtzen dituela, eta, aldi berean, ehun osasuntsuari ez diola kalterik egiten. GSH maila modulatu duen beste agenteetako bat butionina-sulfoxamida (BSO) da. Ikusi dutenez, azken hori tumoreen aurkako ohiko agenteekin konbinatzen denean, ehun osasuntsuari ere kalte egiten dio, botika estandarren eraginkortasuna areagotzen den arren.

Bestalde, tumore-zelulak bereizteko eta zelula osasuntsuen antzeko egoera berreskuratzeko, erretinoideak erabiltzen ditu EHUKo ikertzaile-taldeak, ohiko agente estandarrekin konbinatuta. Tumore-zelulek erretinoideekiko duten erantzuna zelula horien bereizte-graduaren arabera da. Oro har, bereizte-gradu oso baxua duten tumore-zelulek erretinoideekiko sentikortasun handiagoa dute. Bereizte-

*“erretinoideek,
zelulen bereiztea
sustatzeaz gain,
tumore-zelulen
GSH-maila ere
modulatzen dute”*

gradu baxua duten tumore-zelulek, berriz, erretinoideei erantzunez, defentsa-mekanismoak aktiba ditzakete, eta horiek glutathion-maila handitzen dute; eta, hala, metastasia areagotzeko joera.

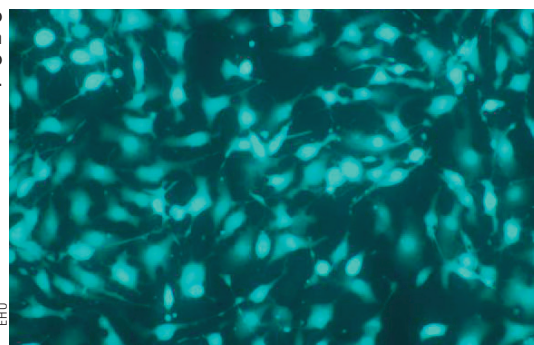
Datu interesgarria da oso. Izan ere, orain arte ez dituzte deskribatu tumore mota berean zelula-lerroek hain joka-

bide ezberdina izan zezaketenik. Horren harira, EHUKo ikertzaileek bi lerro modulatuzaileak elkartu dituzte nolabait, GSH modulatuzaileak eta zelulen bereiztea bultzatzen duten modulatuzaileak, hain zuzen. Alegia, bi horien arteko lotura aztertu dute, eta ikusi dute erretinoideek, zelulen bereiztea sustatzeaz gain, tumore-zelulen GSH-maila ere modulatu dutela.

EHUKo ikertzaileek administrazio-jarraibideak eta erabilitako agenteen kontzentrazio egokiak zein beharko duten ikertzen jarraitzen dute. Izan ere, modulazio biologikoan, bi elementu horiek oso garrantzitsuak dira tratamenduaren arrakasta bermatzeko. Modulazio biologiko hori guztia ez da kantitatearen arabera, hau da, ez da zenbat eta gehiago, hobe. Erantzun optimoa kontzentrazio jakin batean lortzen da, eta dosi optimo hori aurkitu behar da. Izan ere, gabezia nahiz gehiegikeria kalterako izan daiteke.

EHUKo ikertzaileek hamaika ikerketa egiten dihardute EHUKo laborategietan, *in vitro* nahiz *in vivo*. Ikertzaile-talde horren helburu nagusietako bat da etorkizunean ikerketa horietatik lortzen duten informazio hori guztia saio klinikoetan aplikatu ahal izatea.

GSH-maila aztertzeko adierazle batekin markatutako melanoma-zelulak.



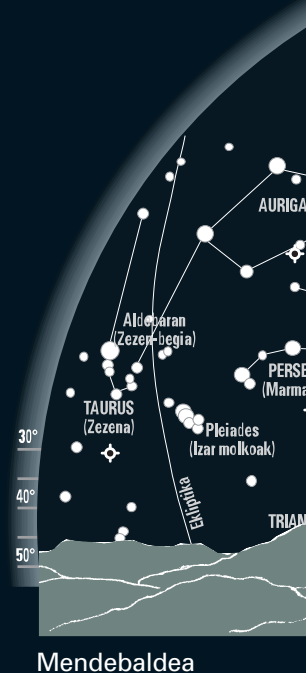
EHU

Ilargiaren efemerideak

- 1** Gutxieneko librazioa latitudean ($b = -6,70^\circ$).
Anaxagoras, Goldsmidt eta Meton kraterak
ikus daitezke eremurik iparraldekoen.
- 3** 10:07an, Ilbehera.
- 5** Gehienezko librazioa longitudean ($l = 7,31^\circ$).
- 7** 05:05ean, Leoko Regulus izarra (1,4
magnitudoa) ezkutatu du linbo argizatutik.
05:28an, konjuntzio geozentrikoan Artizarrekin
3° 08'-ra.
15:07an, konjuntzio geozentrikoan Saturnorekin
1° 08'-ra.
20:05ean, beheranzko nodora pasatuko da.
- 11** 05:02an, Ilberria.
- 13** 10:06an, apogeotik pasatuko da (Ilargiaren eta
Lurraren arteko distantziarik handiena).
- 14** Gehienezko librazioa latitudean ($b = 6,71^\circ$).
- 15** 14:53an, konjuntzio geozentrikoan Antares
izarrekin 0° 32'-ra.
- 16** 04:32an, konjuntzio geozentrikoan Jupiterrekin
5° 20'-ra.
- 19** 08:33an, Ilgora.
- 21** Gutxieneko librazioa longitudean ($l = -7,43^\circ$).

- 22** 08:57an, goranzko nodora pasatuko da.
- 23** 00:59an, konjuntzio geozentrikoan Uranorekin
1° 38'-ra.
- 26** 04:53an, Ilbetea.
12:01ean, perigeotik pasatuko da. Ilbetea
igaroko da perigeotik, eta, horren ondorioz,
marea biziak izango dira eta urteko Ilargirik
handiena ikusiko da.
- 27** Pleiadeekin konjuntzio geozentrikoan
izango da, eta Pleiadeak bata bestearen
atzetik ezkutatu ditu.
- 28** Gutxieneko librazioa latitudean ($b = -6,54^\circ$).
- 30** 19:11n, konjuntzio geozentrikoan Marterekin
3° 11'-ra.

urria				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	
29	30	31					



Planetak

Ikusgaiak

Goizez, Merkuriu eta Artizarra.
Gauetz, Marte eta Saturno.

Merkuriu

Arratsaldeko zeruan izango da hilaren
23ra arte; beheranzko konjuntzioa
gertatuko da orduan. Hala ere,
aurreko hilean bezala, urte-garai
honetan ekliptika mendebaldeko
horizontearen gainean oso inklinatuta
dagoenez, ezin da behatu. 14 h eta
13 h bitarteko igoera zuzena.
-15° eta -08° bitarteko deklinazioa.
Hil osoan Virgon izango da. 0,1etik
4,2ra igoko zaio magnitudea, eta
atzera jaitsiko zaio hilaren
bukaeran.

Artizarra

Hilaren hasieran, bizi-bizi egingo du
distira horizontetik 20°-ra baino
gehiagora, egunsentia baino
lehentxeago. Pixkanaka Eguzkitik
aldenduko da, hilaren 28an,
mendebaldean, elongazio maximora
(46,5°) iritsi arte. Orduan, lau ordu
lehenago aterako da, eta tresna on
batekin haren fase gorakorra ikus
daiteke. 9 h eta 11 h bitarteko igoera
zuzena. +10° eta +04° bitarteko
deklinazioa. Hil osoan Leon izango da.
Haren distirak behera egingo du pixka
bat, -4,5etik -4,4ra.
Hilaren 14an, 04:28an, konjuntzio
geozentrikoan izango da Saturnorekin,
2° 54'-ra.

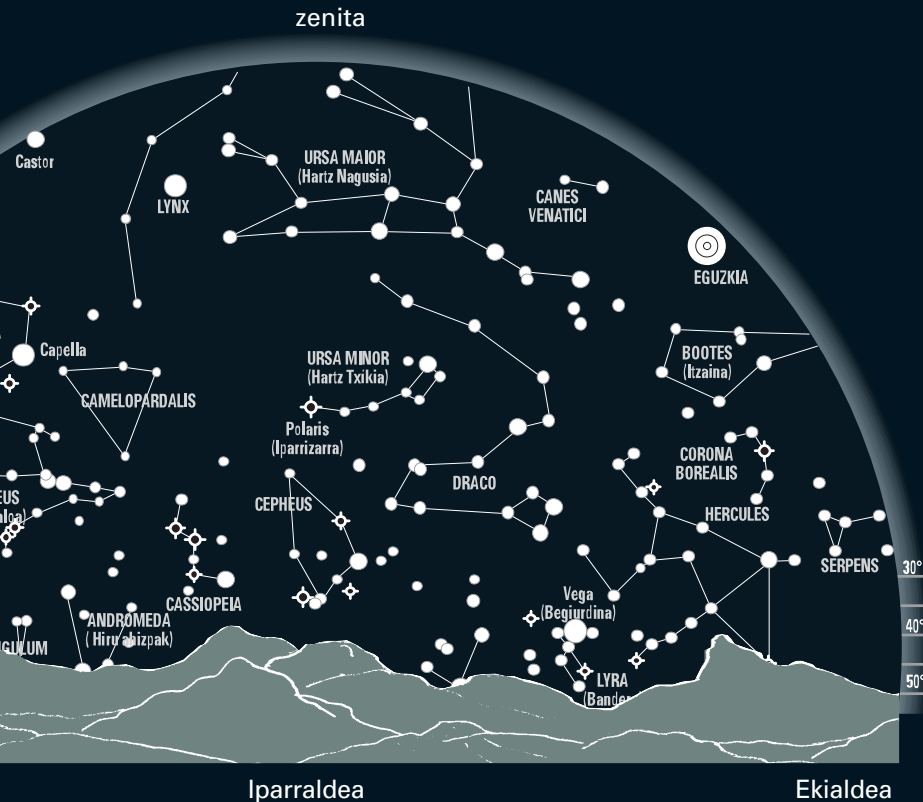
Marte

Eguzkia sartu eta lau ordu geroago
aterako da hilaren 1ean, eta hiru ordu
eta erdi geroago hilaren 31n.
Ezin hobeto ikus daiteke ekialdeko
horizontearen gainean. 6 h-ko igoera
zuzena. +23° eta +24° bitarteko
deklinazioa. Hil osoan Geminin izango
da. Magnituda -0,2tik -0,6ra aldatuko
zaio. Hilaren 2ko gauaren erdian,
Ilbeheraren ondoan ikus daiteke
ipar-ekialdeko horizontearen gainean.
Hilaren 30ean, 19:11n, Ilbehera
konkordunaren ondoan ikusi ahal
izango da.

Jupiter

Hilaren 1ean, Eguzkia baino hiru ordu
eskas geroago sartuko da, eta,
hilaren 31n, bi ordu geroago.

2007ko urriaren 15eko egunsentiko zerua



Oraindik ezin da erraz behatu.
17 h-ko igoera zuzena.
-22°-ko deklinazioa. Ophiuchusen
izango da ia urte osoan. Magnitudeak
behera egingo du pixka bat,
-2,0tik -1,9ra.
Hilaren 16an, Ilgoraren ondoan ikus
daiteke.

Saturno

Eguzkia baino bost ordu eta erdi
lehenago aterako da, eta 40°-ko
altueran izango da egunsentia baino
lehen. 10 h-ko igoera zuzena.
+11° eta +10° bitarteko deklinazioa.
Hil osoan Leon izango da. 1,1eko
magnitueda izango du.
Hilaren 14an, 04:28an, konjuntzio
geozentrikoan izango da
Artizarrarekin, 2° 54'-ra.

Hilaren 6an, Titan elongaziorik
handienez planetatik mendebaldera.
Hilaren 14an, Titan elongaziorik
handienez, planetatik ekialdera.
Hilaren 22an, Titan elongaziorik
handienez planetatik mendebaldera.
Hilaren 30ean, Titan elongaziorik
handienez, planetatik ekialdera.

Urano

23 h-ko igoera zuzena.
-06°-ko deklinazioa. Aquariusen
izango da hil osoan, eta 5,8ko
magnitueda izango du.

Neptuno

21 h-ko igoera zuzena.
Deklinazioa: -15°. Capricornusen
izango da, eta 7,9ko magnitueda
izango du.

Beste efemeride batzuk

- 1** Astelehena. Eguerdian, 2.454.375. egun
juliotarra hasiko da.
Delta Cephei izar aldakorren distirarik
handiena.
- 2** 19:55ean, konjuntzio geozentrikoan
Marterekin 4° 44' -ra.
- 21** Orionida izeneko izar iheskorren
maximoa. Udaberriko Eta Akuaridak
bezala, udazkeneko Orionidak ere Lurra
Halley kometaren lorratzetik igarotzeak
eragiten ditu.
- 23** Astrologiaren arabera, Eguzkia
Scorpiusen sartuko da (210°).
- 28** Europako Batasuneko herrialdeak
neguko ordutegian sartuko dira.
- 31** Eguzkia, itxuraz, Libra konstelazioan
sartuko da (217,63°).

Behatzeko proposamena

Hil osoan, Artizarra goizean behatzeko
aukera.

Hilaren 7an, goizeko 7etatik aurrera,
Ilargiak Leoko Regulus ezkutatu du eta
Artizarrarekiko konjuntzioan izango da.

Hilaren 14an, 04:28an, Artizarra-
Saturno konjuntzio geozentrikoan.

Hilaren 26an, Ilbetea eta perigeoa
batera: marea biziak eta urteko Ilargirik
handiena.

Hilaren 27tik 28ra bitarteko gauean,
Ilargia eta Pleiadeak konjuntzio
geozentrikoan izango dira, eta, 00:28tik
aurrera (tokiko ordua), Ilargiak Pleiadeak
bata bestearen atzetik ezkutatu ditu.

* Hilaren 28ra arte, gehitu bi ordu tokiko ordua
kalkulatzeko. Handik aurrera, ordubete bakarrik.

Herri Irratia-Loyola Media

asked , plurala , elebiduna



El Kiosko

astelehenerik ostiralera
7:00etatik 9:00tara

David Yurre



La 5ª Columna

astelehenerik ostiralera
7:25etan, 13:25etan eta 20:45etan



Rafa Díez



Xabier Arzalluz



Iñaki Anasagasti



Alfredo Urdaci

La Porrusalda

astelehenerik ostiralera
10:00etatik 13:00tara

Iñaki de Mujika



Herri Irratia Donostia

Herri Irratia Loiola

Herri Irratia Eibar

Loyola Media Bilbao

Radio Álava

94.8 Fm
122.4 Om

99.8 Fm

90.7 Fm

93.5 Fm

98.0 Fm

web orria:

Loyola Media  com

magazine digitala:



Herri Irratiko *Lagunen Txokoa* EGIN ZAITEZ HARPIDEDUN!

Astero sari eta opari garrantzitsuak irabaz ditzakezu
Orain, harpidetu ezkerre, Herri Irratia eta Ternuaren artean
egindako xira zoragarri bat emango dizugu!

Informazio gehiagorako: Tel. 649 370 888 edo txokoa@herri-irratia.com



Teknopolis berri-berria

Kortabarria Olabarria, Beñardo
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Teknopolisek 10 urte beteko ditu aurten. Eta, gaur egungo telebistaren panoraman, hamar urte ia mende bat da! Horregatik, Teknopolisek ospatu egingo du. Jantzi zaharra aldatu eta berriarekin agertuko da telebistan; ez zaharra txarra zelako, baizik eta telebistan, bizirik egoteko, noizean behin aldatzea beharrezkoa delako. Elhuyar Fundazioan ekoizten dugun programa itxura berrituarekin agertuko da ETBko bi kateetan urriaren 14an.

BERRIKUNTZEN ARTEAN, AURKEZLE BERRIA. Maider Egüés kazetariak jarriko die aurpegia zientziaren eta teknologiaren inguruko kontuei aurtengo Teknopolisen. ETBko amaigabeko errepikapenetan bidaia-programei lotuta agertu bada ere, arrasatearrak hirugarren denboraldia osatuko du dagoeneko Teknopolisen.

Programaren zuzendaritzan, oraingoz, berritasunik ez; beste ekitaldi batez Beñar Kortabarriak jarraituko du. Harekin lan egiteko, eskarmentuko eta esperientzia gutxiagoko pertsonen osatutako lantalde bat: beteranoak Arantxa Txintxurreta eta Eneko Imaz biologiak; Teknopolisen hasiberriak, Alaitz Ochoa de Erive kazetaria eta Manex Urruzola ingeniaria.



Lantaldeko kideetako lau: Manex Urruzola, Alaitz Ochoa de Erive, Beñar Kortabarria eta Maider Egüés.

Berrikuntzak ez dira lantaldean bakarrik gertatuko, programaren estetikan eta edukietan ere bada nobedaderik. Denboraldi batzuetan ETBko platoetatik kanpo ibili ondoren, aurten Miramongo estudioetara itzuliko da programa. Grabazioak, beraz, aterpean egingo dira, horrek dakarren irudi- eta soinu-kalitate bermearekin. Saioaren estetika osoa ere, ez estiloa, berria da.

Programaren edukietan, aldaketa nabarmenena gai monografikoak dira, gai bakarrean oinarritutako programak. Horrekin, gaietan gehiago sakontzeko aukerari eman nahi zaio bide, gaien inguruan egon daitezkeen ikuspegiak tokia egiteari. Gaietan sakontzearekin

batera, ikuslearentzat ikusgarri izateko helburua ere badu Teknopolisek, eta horri erantzun nahi dio “Mundu ikusgarria” izenarekin bataiatu den atal berriak. 3-4 minutuko bideoa batean, munduan zehar dauden hainbat toki bitxi erakutsiko dira astero.

Ikuslea aho zabalik uzteaz gain, parte-hartzaile ere bihurtu ahal izango da, asteroko “Ikuslearen galdera”-ren bidez. Eta parte-hartzea areagotu nahi badu, Interneten, programaren web gune berrian, interaktibotasunerako aukerak ugaritu egingo dira. Eta... aldaketa guztiak hilaren 14tik aurrera etxean gozagai. On egin! 

jakin-mina asetzen

Animalien nortasuna

Animaliek badute nortasunik? Argi dago espezie batzuk oldarkorrak direla, eta beste batzuk, zuhurak. Baina espezie beraren barruan galdera bera egiteak badu zentzurik?

Gizakietan adibide ugari erakusten dute egoera beraren aurrean banako bakoitzak bere erabakia hartzen duela. Animalietan ere gauza bera gertatzen dela pentsatzea, ordea, zirikatzailea edo astakeria hutsa iruditzen zaio hainbati. Ezinezkoa iruditzen zaie animaliek nortasuna izatea. Alabaina, animaliekin harreman estua duten askok kontrako pentsatzen dute. Haien ustean, oso litekeena da egoera beraren aurrean espezie bereko bi banakok oso jokabide desberdina izatea beti; hau da, nortasunaren arabera jokatzeko.

Zientzialariak ere saiatu dira galdera horri erantzuten, eta, animalia-espezie asko aztertu ondoren —hasi inurrietatik eta primateetaraino—, batzuek nortasuna dutela ondorioztatu dute. Gutxienez 60 espezieetan behatu dute espezie bereko banako batzuek eta beste batzuek ez dutela berdin jokatzeko egoera beraren aurrean.



Portaera-aniztasun hori aztertzeko, hiru arrisku-egoeratan nola jokatzeko duten aztertu dute: espezie bereko banakoen arteko lehia- eta borroka-egoeretan, harrapariak ehizatzearen arriskuan daudenean, eta baliabide-ekasien aurreko ugaltze-estrategian. Lehenengo bietan ez dago zalantzarik zein den arriskua; hirugarrenean ez, baina hori ere arrisku-egoera bat da. Izan ere, elikagai gutxi dagoenean, animaliek 'aukeratu' egin behar dute elikagaiak bizirik irauteko edo ugaltzeko erabili.

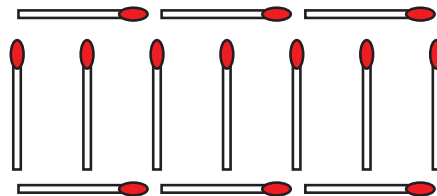
Hiru egoeretan, ikertzaileek frogatu dute espezie bereko animalia batzuk ausartak eta oldarkorrak direla, eta beste batzuek, aldiz, arriskutik ihes egiteko joera dutela edo zuhurak direla. Gainera, hainbat espezieetan, hala nola arrain, hegazti eta karraskari batzuetan, ikusi dute erantzunak lotuta daudela; alegia, egoera batean ausarta dena besteetan ere halakoxea dela. Halaber, joerak urtetan irauten dutela ikusi dute. Beraz, espezie batzuetan, animalia bakoitzak nortasuna izateaz gain, bere nortasunari eutsi ere egiten dio.

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.

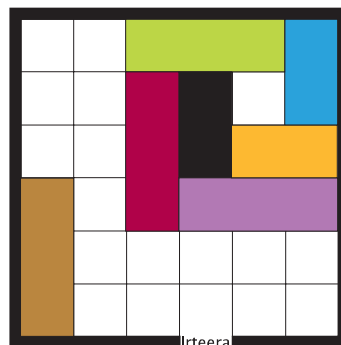
Nahaste-borrastea P. Angulo

24. Sei leiho berdin hauek hamahiru pospolorekin egin dira; egingo zenituzke sei leiho berdin hamabi pospolorekin?



25. Herriko jaiak direla eta, gurasoek 100 euro eman nahi diete beren bost seme-alabei. Anai-arreba bakoitzak bere ondokoak baino 2 euro gehiago jasoko du. Zenbat jasoko du gazteenak?

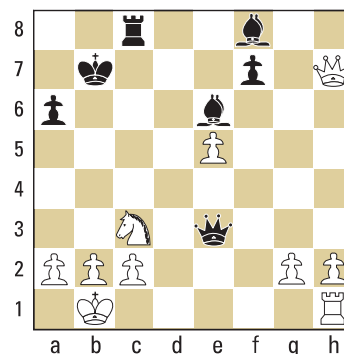
26. Irudiko parkingean dugu gure auto beltza. Nola egingo dugu hortik ateratzeko? Autoak ezker-eskuin eta gora-behera bakarrik mugi daitezke.



Xake-ariketa M. Zubia

Beltzen txanda da, eta irabazi egingo dute

D. Mastrovasilis-A. Timofeev partidan (207), beltzek, ekimenaz baliaturik, konbinazio ezagun bat egin zuten, eta borroka irabazi. Nola?



emaitzak

Notazioa:
E (erregea)
D (dama)
A (alfila)
Z (zalduna)
G (gaztelua)
P (peioa)
= amaierara iristekoa
x jan
+ (xake matea)
(lokalid erabakitzailea)

Nagore Rementeria Argote

Xake-ariketa
1...Gxc3! 2.Bxc3 Aa3 (0-1). Baldin 3...Db6+ eta matea hurrengoan.

Kontapasa
Udan, festa-giroa da nagusi zelaiaietan. Eguzki-printzek giroa epeltzen dute, txorien eta kilkerren kantuek dardue nonahi, eta kolore-jaialdia txundi-garria da.

Kontrapasa E. Arrojeria

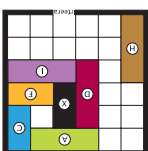
Nagore Rementeria Argoteren “Tximeleta-festa” izenburuko artikulua pasarte bat lortuko duzu kontrapasa amaitzen duzunean (*Elhuyar Zientzia eta Teknika*, 233, 2007).

- A** Abdomenaren atzealdean dauden organo bikoitietako bakoitza, odola hondakinez garbitzeko eta gernua jariatzeko funtzioa duena.
- B** Aire-nabigazioa aztertzen duen zientzia.
- C** Angelu baten tangentearen alderantzizkoa.
- D** Amperearen ikurra.
- E** Ardoa egiteko eta gordetzeko prestatzen den tokia.
- F** Argirik edo argitasunik eza; iluntasun handia.
- G** Atsegina; handikeriarik gabea, lañoa.
- H** Batuketaren alderantzizko eragiketa.
- I** Deuterioaren ikurra.
- J** Elkar ebakitzen duten bi zutabek edo bi planok mugatzen duten plano- edo espazio-zatia, gradutan neurtzen dena.
- K** Gaixotasun baten edo anestesiko baten eraginez, gorputzaren sentikortasun orokorra, minarekikoa bereziki, osorik edo partzialki desagertzea.
- L** Helburua, asmoa.
- M** Herentziari dagozkion fenomeno eta legeak aztertzen dituen biologiarren atala.
- N** Irakiten ari den olio edo koipetan janari bat egosi.
- Ñ** Landareak ur-zipritzinez ureztatzeko sistema.
- O** Opioa duen edo horren antzeko eragina duen substantzia.
- P** Ordokia, eremu zelaia.
- Q** Poetak bere barne-sentimenduak adierazten dituen poesia-mota.
- R** Zenbaki hamartarren multzoaren ikurra.
- S** Egiatzko edo irudizko lerro zuzena, zerbait bi zatitan zatitzen duena.

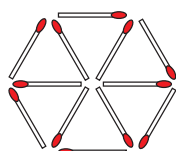
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ñ	I	S	C		N	H	K	Ñ	J		A
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ñ	P	B	K		L	Q		B	Ñ	C	N
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
K	A		Ñ	L	A	P	O	C	M	B	E
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
	E	M	B	S	H	Ñ		O	N	Q	C
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
A	O	J	P		E	N	Q		M		M
61	62	63	64	65	66	67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

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

bidia libre dago auto beltza ateratzeko.
 Ch3, Ies1, Des3, Aes3, Xg1, Xb1, Fes4, Hg3, Aes3, Hg3, Dg3, Iez3.
 Soluzioa: Aez2, Db2, Xg1, Fez4, Xb1, Aes3, Dg3, Iez1.
 Mugimendu batzuen ordenak ez du garrantziarik izango.
 Mugitzen diren adieraziko du.

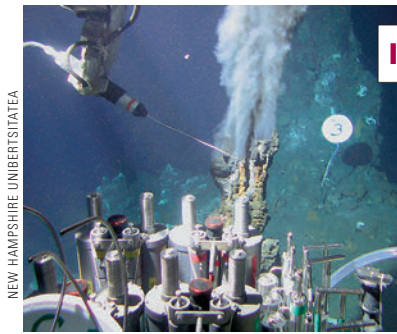


26. Honek emango dugun soluzioa:
 lehenengo letrak autoa adieraziko
 du; gure autoa X letra dararamana
 da; g, b, ez eta es letrak mugit-
 mendua gora, behera, ezkerre-
 edo eskuinera dela adieraziko
 dute. Zenbakiak zenbat lauki
 mugitzen diren adieraziko du.



25. Gasteenak 16 euro jasoko ditu.

hurrengo zenbakian



NEW HAMPSHIRE UNIBERTSITATEA

Itsas hondoa, unibertso gorria

Duela hamarkada gutxi batzuk hasi ziren itsas hondoa esploratzen. Harrezkero, ezusteko ugari izan dituzte, eta oinekin zapaltzen dugun mundua ulertzeko gako batzuk urpean daudela ikusi dute. Lehen esploratzaileetako bat Thierry Juteau geologoa da, eta haren eskutik ezagutu ditugu urpeko sekretu batzuk.

Web 2.0

Aurtengo Zientzia eta Teknologiaren Astea, seigarrena, azaroaren 5etik 11ra egingo da, eta IKTak izango ditu ardatz, alegia, informazioaren eta komunikazioaren teknologiak. Eta, Zientziaren Astearekin bat eginez, IKTen barruan puri-purian dagoen gai bati helduko diogu azaroko zenbakian: web 2.0.



ARTXIBOKOA

Azaroan 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 Alfontso Mujika.

Erredakzio-taldea:
Aitziber Agirre, Garazi Andonegi, Maider Egués,
Egoitz Etxebeste, Ana Galarra, Eneko Imaz,
Beñardo Kortabarria, Irati Kortabitarte, Oihane Lakar,
Nagore Rementeria, Guillermo Roa, Arantxa Txintxurreta,
Manex Urruzola.

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

Jatorrizko diseinua: BLANCO soluzio grafikoak

Azalaren diseinua: Publis

Azaleko argazkia: Artxibokoa

Diseinua eta maketa: Virginia Larrarte

Inprimatzailea: mccgraphics Danona

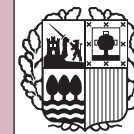
Banaketa: Guinea-Simo (Bilbo); Elkar (Donostia); Badiolan
Difusion S.L. (Irun); Distribuidora Gorbea (Gasteiz).

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 Koop. Elk.; LAN MOBEL Koop.
Elk.; KIDE Koop. Elk.; ZUBIOLA Koop. Elk.;
ULMA Koop. Elk.

ELHUYAR HIZTEGI BERRIA!

euskara-ingelesa
english-basque



Ederra
hizkuntzak
jakitea!

Tumatxa,
hi!

elkar

ELHUYAR
edizioak



euskadi*i*rratia
gertu