

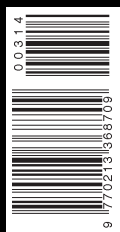
ELHUYAR

zientzia eta teknologia

**Basabizitzaren
argazki onenak**

**Espazioaren
nagusi berriak**

4,70
euro



Y KROMOSOMA
ez da galduko oraingoz

Oparitu zientzia,
oparitu

Elhuyar aldizkariaren harpidetza



Orain,
% 25
merkeago (*)



aldizkaria.elhuyar.org

Eta *Elhuyar* aldizkariaren harpideduna bazara, datorren urteko zure harpidetza-saria % 25 merkeago izango duzu (*).

aldizkaria.elhuyar.org/harpidetza

elhuyar
Zientzia

(*) Eskaintza hau urtarriaren 6a arte egongo da indarrean. Ez da beste deskontuekin metatuko.

“Zaldiko-maldiko batekin alderatzen dut nire lana” 27

“Horrela hartu behar du lur XXI. mendeko ontzi batek” 30



“Batek baino gehiagok iradoki du Y kromosoma desagertzeko arriskuan dagoela gure espeziean” 39

“Umeak lortzea ez zen beti erraza izaten” 44

“Molekulak ez dira atomo-batura hutsak; hori da kimikaren magia” 46

Ekinean

Gauza batean behintzat, hasi bezala amaituko dugu 2014a: atal berri batekin. “Lekukoak” atala sortuz ekin genion urteari, eta “Ekinean” atala sortuz emango diogu amaiera. Konpartitzen dituzte ezaugarri batzuk batak eta besteak: bietan, zientzialariak dira protagonista, eta, bietan, lanbidearen bizipenetatik ari dira elkarrizketatuak.

“Ekinean” atalean ekinean ikusiko ditugu zientzialariak. Zer lan egiten duten kontatuko digute, nola iritsi diren horra, zerk bultzatu dituen zientzialari izatera, zerk kezkatzen dituen, zer nahi duten... Ikertzailea eta pertsona, txanpon beraren bi aurpegiak jasoko ditugu. Beste bereizgarri bat ere badu atal berriak: ikertzaile gazteak eta emakumeak izango direla protagonista. Eta zergatik ikertzaile gazteak, eta zergatik emakumeak? Bada, datuek erakusten dutelako askoz ere gehiago direla ikertzaile-karrera bertan behera uzten duten emakumeak gizonak baino.

Doktore-tesia egiten ari diren ikertzaileen banaketa erdi eta erdi bada emakume/gizon UNESCOren *Women in Science* txostenaren arabera (2013) —% 49/% 51 Espainian, % 47/% 53 Frantzia—, ikertzaile-karreraren aurrera egin ahala, gizonak nagusitzen dira: Espainian ikertzaileen % 38 dira emakumeak; % 26 Frantzia. Ikerbasquen, bikaintasunean oinarritutako erakundeetan, panorama are okerragoa da: goi-mailako 177 ikertzaile dituzte gaur egun, eta % 19 baino ez dira emakumeak; eta ikertzaile gazteentzako Fellow programara ere gizon baino emakume gutxiago aurkezten dira.

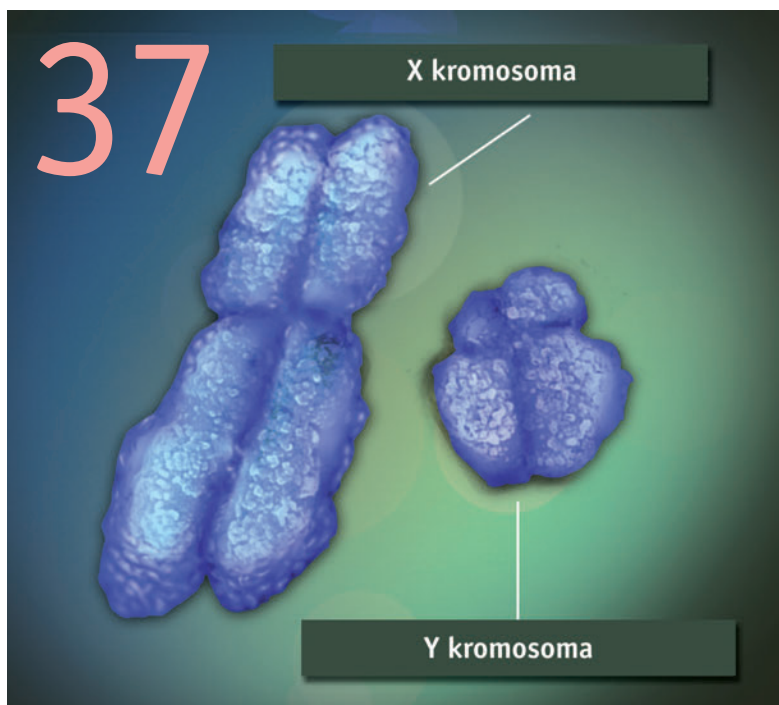
Hori horrela izateko arrazoiak asko eta konplexuak dira. [“Posible al da bikaintasuna zientzian berdintasunik gabe?”](#) mahai-inguruan agertu ziren asko, eta analisisen atalean daukazue bilduta. Izan ere, erpin ugariko eztabaida da berdintasunarena eta bikaintasunarena. “Ekinean” atalak erpin horietako bati heldu nahi dio, emakumeek zientziari egiten dioten ekarpena ikusarazteari, hain zuzen ere. Albistearen ondoren ikusiko duzue lehena: Enara Herran Martinez farmazia-ikertzailea.

**Eider Carton Virto**

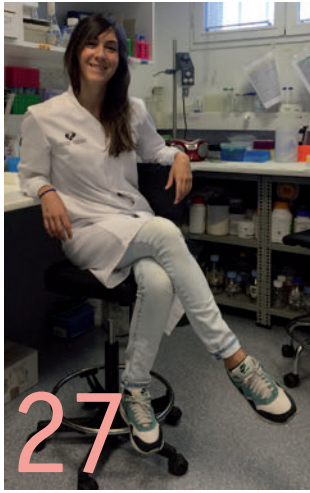
Elhuyar Zientzia eta Teknologia aldizkariaren zuzendaria

**Basabizitzaren argazki onenak**

Lehoien esentzia eta guk nola ikusten ditugun batera adieraziko zituen irudi bat lortu nahi zuen Michael Nichols argazkilaria; iraganeko irudi bat, lehoiak arriskuan ez zeudenekoa. Basabizitzaren urteko argazki onena izendatu dute irudi hori, Wildlife Photographer of the Year lehiaketa entzutetsuan.

**Y KROMOSOMA EZ DA GALDUKO, ORAINGOZ**

Azken urteotan, ikertzaile batek baino gehiagok iradoki du Y kromosoma desagertzeko arriskuan dagoela gure espeziean. Izan ere, kromosoma horren eboluzioa aztertzean, ohartu dira denborarekin geneak galtzen joan dela. Azken ikerketek, ordea, erakutsi dute ez dagoela beldurtzeko arrazoirik.



27 EKINEAN Enara Herran

EHUn lizentziatu zen Farmazian, Gasteizko fakultatean, eta fakultate berean egin zuen doktore-tesia. Orain Madrilen dago, Alzheimerren aurkako partikula batzuen eraginkortasuna probatzen saguetan.



28 Espazioaren nagusi berriak

Ia atzora arte gobernuen esku egon den garapen-eremu bat sektore pribatura ireki da orain gutxi: espazioa. Hainbat enpresa ari dira lehian, espazio-lasterketa pribatuan. Horietako batzuk NASArekin ari dira lanean buru-belarri; beste batzuk, berriz, bere kasa ari dira, negozio berri baten oinarriak jarri nahian.



LEKUKOA Jesus Ugalde

Jesus Ugalde Kimika Fisikoko katedraduna da. Egitura kimikoa ezagututa materiaren ezaugarriak jakin ahal izateak kateatu zuen kimikaren mundura. Geroztik, horretan dabil lanean eta ikertzen, jakin-mina ez baitzaio agortu.

Umeak txerto

Edward Jennerrek baztangaren txertoa asmatu eta gutxira, espedizio berezi bat atera zen Espainiatik: Txertoaren Errege Espedizio Filantropikoa. Francisco Xavier Balmisek gidatu zuen, eta baztangaren txertoa mundu-erdian zabaldu zuen. Horretarako, ezinbestekoak izan zituen ehun bat ume.



44

aurkibidea]

4 MUNDU IKUSGARRIA
Sasabizitzaren zelatariak

14 ALBISTEAK

27 EKINEAN
Enaran Herran Martinez
FARMAZIA-IKERTZAILEA

28 Espazioaren nagusi berriak

34 Osasuna eta lanpostuak,
hurrengo 15 urteetarako
lehetasunak

37 **Y KROMOSOMA
EZ DA GALDUKO,
ORAINGOZ**

42 ANALISIA
**Posible al da bikaintasuna
zientzian berdintasunik gabe?**
NAIARA ARRI

44 ISTORIOAK
**Balmis espedizioa,
umeak txerto**

46 IRAULTZA TXIKIEN LEKUKOAK
Jesus Ugalde

47 SATORRAK ILARGIAN

49 GAI LIBREAN
BIMEP, olatu-energia
Euskadin da
IRAIDE LÓPEZ ROPERO

54 ASTRONOMIA

56 HURRENGO ZENBAKIAN



46



BASABIZITZAREN

Wildlife Photographer of the Year 2014

LEHOIEN ESENTZIA ETA GUK NOLA IKUSTEN DITUGUN batera adieraziko zituen irudi bat sortu nahi zuen Nick-ek; iraganeko irudi bat, lehoiak arriskuan ez zeudenekoa. Argazkia atera baino lehen-txeago eme-talde honek taldeko bi arretako bati eraso egin eta aurrean bidali zuten. Orain deskantsuan zeuden emeak euren kumeekin. Nicken presentziara ohituak zeuden, sei hilabete baitzeramatzan hark taldeari jarraika. Horri esker nahikoa gerturatu ahal izan zuen. Serengetiko lautadak hondoan, eta arratsalde-amaierako zerua gainean. Infragorrian atera zuen argazkia. Izan ere, infragorriak "hautsa eta lanbroa zeharkatzen ditu, argia eraldatzen du, eta uneko eszena zerbait primario bihurtzen du, ia bibliko".

Irudi hau basabizitzaren urteko argazki onena izendatu dute Natural History Museum-ek eta BBC Worldwide-k antolatzen duten [Wildlife Photographer of the Year](#) lehiaketa entzutetsuan. Eta, urtero bezala, beste hamaika argazki zoragarri ere ekarri dizkigu lehiaketak. Gure aukeraketa duzue hurrengo orrietan. ●

Azken argazkia
(The last great picture)
Michael 'Nick' Nichols (AEB)



ZELATARIAK



ARG.: MICHAEL 'NICK' NICHOLS/WILDLIFE PHOTOGRAPHER OF THE YEAR 2014



ARG.: PATRIK BARTUSKA/WILDLIFE PHOTOGRAPHER OF THE YEAR 2014

Arrain-txinpartak (Cardinal sparks)

Patrik Bartuska (Txekiar Errepublika)

Anemonen garro bigun eta leunen artean mugimendu biziko arrain zorrotzen kontrasteak liluratu zuen Bartuska. Indonesiako uretan aurkitu zituen *Pterapogon kauderni* hauek. Bartuskaren begietan urpeko sua zirudien: garroak gar eta arrainak txinpart.

Suge berdea (Divine snake)

Raviprakash S S (India)

Suge berde hau Raviprakashen etxeko lorategian zegoen. Raviprakash dagoeneko ohituta dago halakoak landaredi berdearen artean antzematen, nahiz eta ez den erraza. Harrapakin bat ikusten dutenean, lorategiko musker edo igelen bat kasu, geldi-geldi jartzen dira, landare bihurturik. Halaxe zegoen hau. Zailena izan zen sugearen kontzentrazioa eten gabe, perspektiba horretatik argazkia ateratzea. "Suge berdea inoiz ikusi dudan izakirik ederrenetakoa da —dio Raviprakash—; argazkiak ateratzen dizkiedan bakoitzean, are ederragoak iruditzen zaizkit".



ARG.: RAVIPRAKASH S S/WILDLIFE PHOTOGRAPHER OF THE YEAR 2014



Ukitze magikoa (Touch of magic)
Adriano Morettin (Italia)

Hamabost urtez izan zuen argazki hau buruan Morettinek. Azkenean joan den udan izan zuen aukera. Itsasoa marmokaz bete zen, eta ura normalean baino gardenago zegoen.

Morettinek ez zuen aukera galdu. Bere angelu zabaleko lentea erabiltzeko dezente hurbildu beharra zeukan, eta aurpegian marmoken ziztada txikiak jasan behar izan zituen. Bi marmokek elkar ukitzea nahi zuen ur-azaletik gertu, atzean Triesteko Miramare gaztelua zutela. Zailena esposizioa orekatzea izan zen, bai marmoken eta bai gazteluaren edertasuna erakutsi ahal izateko.

ARG.: ADRIANO MORETTIN / WILDLIFE PHOTOGRAPHER OF THE YEAR 2014

Patinajea eguzki-argitan (Skating on sunlight)
Herfried Marek (Austria)

Basoilarraren bila zihoan basora Marek, baina putzuetako zapatariekin txundituta gelditu zen. Hasieran argiak basoko putzuetako ur ilunetan egiten zituen jokoei eman zioten atentzioa, eta gero zapatariek sortzen zituzten diseinuez konturatu zen.



ARG.: HERFRIED MAREK / WILDLIFE PHOTOGRAPHER OF THE YEAR 2014





Apokalipsia (Apocalypse)
Francisco Negróni (Txile)

Puyehue-Cordón Caulle
sumendi-sisteman erupzioa
hastera zihoala iritsi zen Negróni
Puyehue Parke Nazionalera.
Ikuskizun paregabea zen.
Erupzioak eragindako tximistak,
laba goriak argizatutako kea...
"Nire bizitzan ikusi dudan
gauzarik txundigarriena izan zen".



Etorrera (The great arrival)

Sergio Pucci (Costa Rica)

Arribada deitzen diote Costa Rican. Urtean behin edo bitan, milaka dortoka etortzen dira arrautzak jartzera. Hamar urte zituela ikusi zuen Puccik lehenengoz *arribada* bat. Eta, geroztik, askotan atera ditu argazkiak, baina inoiz ez airetik. Noiz gertatuko den jakitea zaila da. Hau atera zuen egunean, hondartza ez, baina itsasoa dortokaz josita ikusi zuen. Autogiro ultra-arina hartu eta argazkia atera zuen.

ARG.: SERGIO PUCCI / WILDLIFE PHOTOGRAPHER OF THE YEAR 2014

Touché (Touché)

Jan van der Greef (Herbehereak)

Ensifera ensifera kolibriaren atzetik zebilen van der Greef Ecuadorren. Gorputza baino moko luzeagoa duen hegazti bakarra delako da ezaguna kolibri hori. Hamaika zentimetroko moko tamaina bereko hodi-formako loreen nektarra xurgatzeko erabiltzen du; baina van der Greefek ongi ikusi zuenez, badu beste erabileraren bat ere. Loreetara iristeko *Coeligena torquata* oldarkorren lurraldetik pasa behar dute, eta haiei hortzak erakusteko ere aproposa da moko luzea.



ARG.: JAN VAN DER GREEF/WILDLIFE PHOTOGRAPHER OF THE YEAR 2014

Sagua, Ilargia eta eltxoa (The mouse, the moon and the mosquito)

Alex Badyaev (Errusia/AEB)

Egunero egiten duen bidean astaputz handi bat ateratzen hasi zen. Badyaev konturatu zen nola hurbiltzen ziren inguruko sagu eta urtxintzak berritasun hura esploratzera. Astaputza eta Ilargia aldi berean iritsi ziren tamaina maximora, eta orduan etzan zen Badyaev astaputzaren ondoan, kamera eskuetan. Hurrengo orduetan, dozenaka animalia txiki hurbildu ziren. Haiek ez aztoratzeko, eta gaueko eszena haren esentzia gorde nahian, Ilargiaren argia atzeko argi gisara erabili zuen Badyaev; eta hala atera zuen astaputzaren gainean eltxo bati so zegoen saguaren erretratu hau.



ARG.: ALEX BADYAEV/WILDLIFE PHOTOGRAPHER OF THE YEAR 2014



Publikoaren saria

**Facebooken zer berri
(Facebook update)**

Marsel van Oosten (Herbehereak)

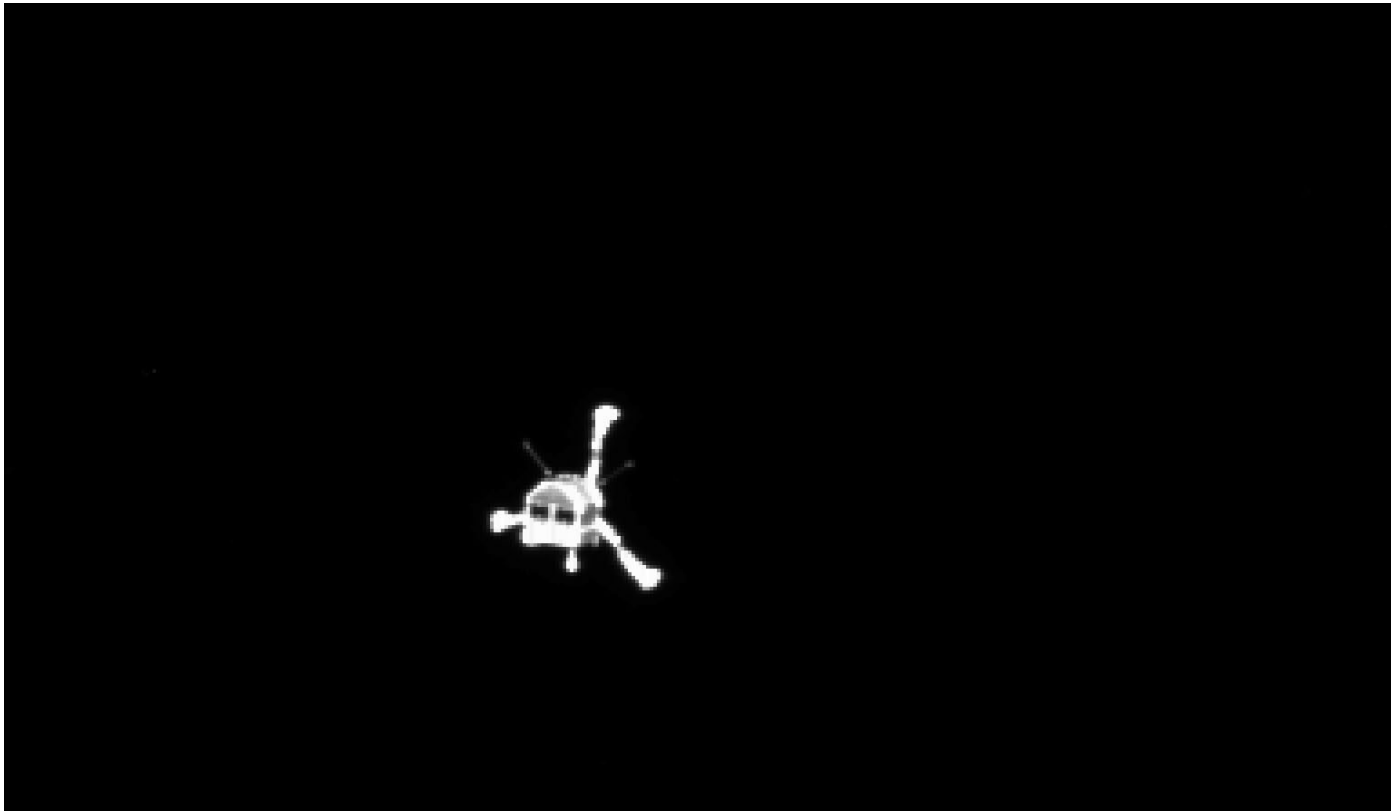
Japoniako Jigokudani Monkey Park-eko turista batek gertu-gertutik atera nahi zion argazkia mugikorrarekin makako gazte honi. Bat-batean, tximinoak mugikorra kendu zion eskuetatik eta putzuaren erdira alde egin zuen. Han zegoen Van Oosten, argazki bitxi hura ateratzeko prest, nahiz eta ez zen erraza, putzu termaletik ateratzen zen lurrinak kameraren lente hotza lausotzen baitzuen. Tximinoak eskuartean zerabilen mugikorra, eta azkenean pertsona batek hartuko lukeen bezala hartu eta pantailari begira jarri zen.



ARG.: MARSEL VAN OOSTEN/WILDLIFE PHOTOGRAPHER OF THE YEAR 2014



Philae kometaratu ondoren, Rosetta



Philae, kometarako bidean. Rosettaren OSIRIS kamerak hartutako irudia. ARG.: ESA/ROSETTA/MPS FOR OSIRIS TEAM MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA, CC BY-SA 3.0 IGO.

Azaroaren 12a egun handia izan zen ESArentzat, eta baita zientzialari eta zientziaza-leentzat ere. Goizeko 9:35tan hasi ziren une zirraragarriak, orduan baieztatu baitzen Philae ibilgailuak 67P/Churyumov-Gerasimenko kometara joateko bidea hasi zuela, Rosetta espazio-ontzitik askatuta. Kalkulatu zuten bezala, zazpi ordu behar izan zituen kometaren azalera iristeko, eta, bitartean, argazkiak atera zituen.

Hala ere, [hunkigarriena lur hartu zuela baieztatu zuten unean izan zen](#). Operazioaren bezperan egindako azterketan jabetu ziren akats bat zegoela Philaeren aingura-

sisteman. Horren ondorioz, % 75etik % 50era jaitsi zen lurreratzean arrakasta izateko probabilitatea. Beraz, urdurtasuna eta kezka nagusi ziren operazio-gelan. Baina Philaek lur hartzea lortu zuen, aingura-sistemak huts egin zuen arren.

Hain zuzen, ESAk baieztatu zuenez, Philaek bi bote eman zituen kometaren azalean, egonkortu aurretik. Lehen boteak bi ordu iraun zituen, eta ibilgailua kilometro bateko altuerara igo zen. Bigarren botea txikiagoa izan zen, baina, bien ondorioz, Philaek urrundu egin zen lur hartzeko leku egokienetik, Agilkia-tik. Horren ondorioz, eguzki-

panelek ez zuten nahikoa argi jaso, eta Philaeren bate-ria aurreikusi baino lehen agortu zen.

Philae itzali baino lehen, ordea, ahalik eta probetxu handiena ateratzea erabaki zuten ESAko ikertzaileek. Hala, martxan jarri zituzten tresna zientifikoak, eta dagoeneko ari dira emaitzak jasotzen. Besteak beste, MUPUS tresnari esker, azaleko hauts-geruzak 10-20 zentimetroko lodiera duela jakin dute, eta ezusteko bat ere jaso dute: horren azpian izotza dago, eta gogor-gogorra da.

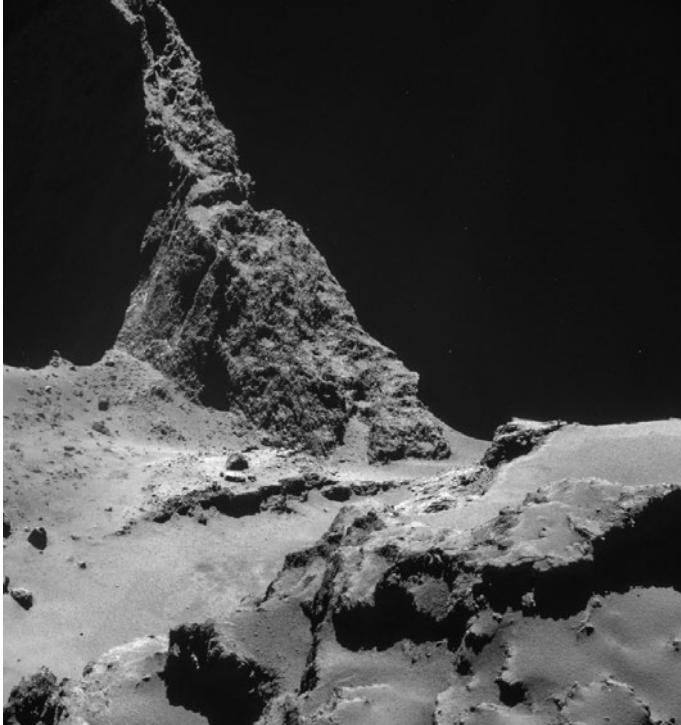
Bestalde, COSAC eta PTOLEMY tresnek ere eman dezakete ezustekoren bat.

Haien egitekoa da kometaren osagaia molekularrak detektatzea eta identifikatzea da, eta ikustea ea haien kiralitatea bat datorren Lurreko molekulenarekin. Oraindik jasotako datuak aztertzen ari badira ere, badirudi badaudela molekula organikoak kometan; beraz, [litekeena da laster emaitza are esanguratsuagoak jasotzea](#).

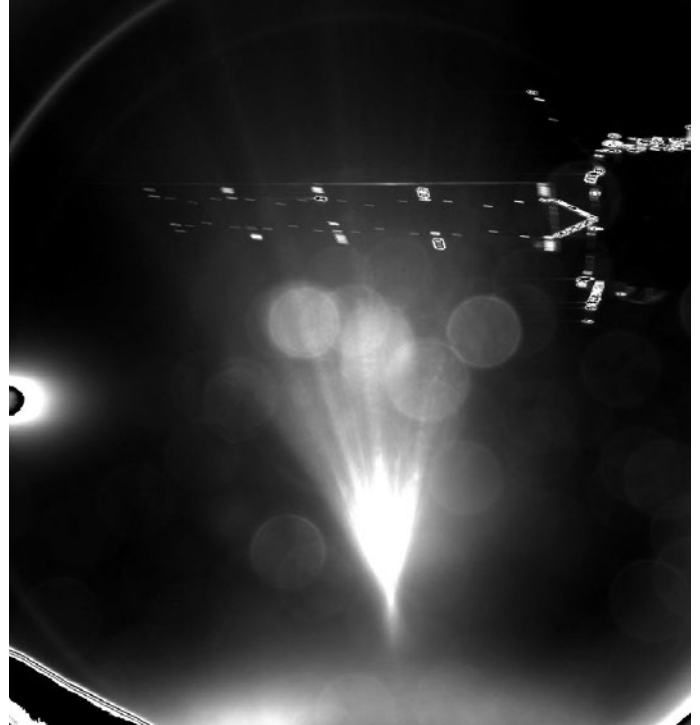
Gainera, ez dute baztertzen Philae berriz martxan jartzeko aukera, Eguzkira gehiago hurbildu eta argi gehiago izandakoan.

Horrenbestez, operazioa arrakastatsua izan dela adierazi dute ESAkoek. "Orain arte inoiz egin gabekoa lortu

misioak aurrera jarraitzen du

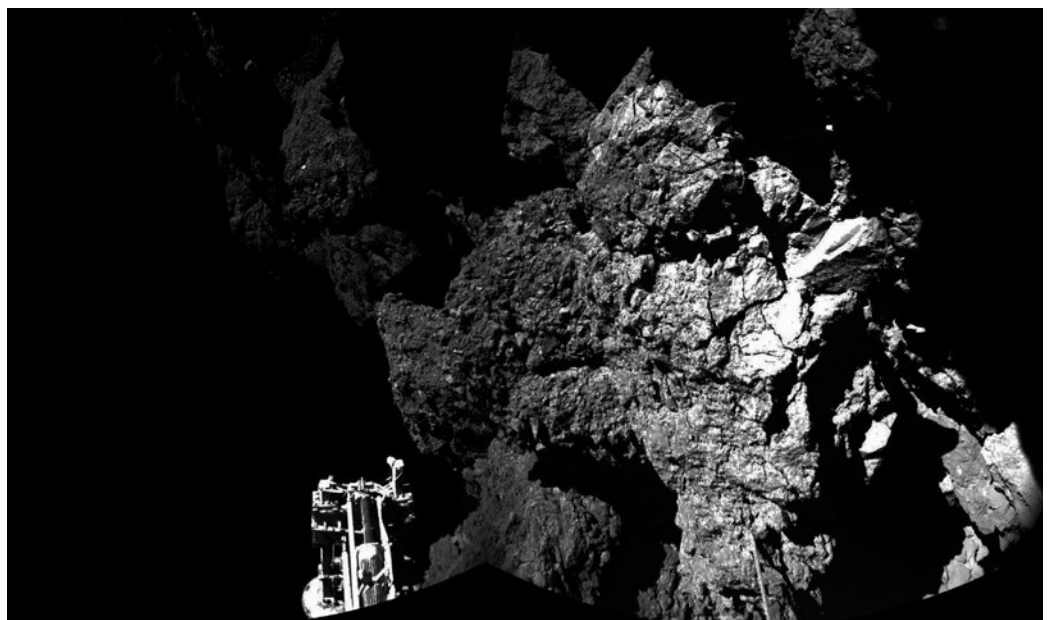


Rosettaren nabigazio-kamerak (NAVCAM) hartutako irudia, kometatik 10 km-ra. Irudian garbi ikusten da kometaren azala malkartsua eta arrokatsua dela. ARG.: ESA/ROSETTA/NAVCAM, CC BY-SA 3.0 IGO.



Philaek ateratako lehen argazkia, Rosettatik askatu berrian, eta kometaren azalera iritsi aurretik. CIVA kamerarekin hartu zuen, eta Rosettaren eguzki-paneletako bat ageri da, ia osorik. ARG.: ESA/ROSETTA/PHILAE/CIVA, CC BY-SA 3.0 IGO.

dugu”, esan du, pozik, misioan parte hartzen ari den [Ander Martinez de Albeniz ingeniariak](#). Rosettaren komandoen ardura du, eta, ziurtatu duenez, Philaeren operazioak iraun zuen denboran, espazio-ontziak ez zuen inolako arazorik izan. Hemendik aurrera, eta 2015eko abendura arte, kometari jarraitzea izango da haren eginkizuna. Ordu-rako, kometa itzulerako bidean izango da, abuztuaren Eguzkitik gertuenen izan ondoren. ●



CIVA kamerarekin ateratako irudi hauek baieztatu zuten Philae kometaren azalean zegoela. Philaeren hiru hanketako bat erakusten du argazkiak. ARG.: ESA/ROSETTA/PHILAE/CIVA, CC BY-SA 3.0 IGO.



Hondakinekin petrolioa ordezkatzeko, findegi jasangarri baten prototipoa

Biomasarekin edo pneumatikoekin lehengaiak eta erregaiak egiteko prozesuak garatu dituzte EHU

EHUko Ingeniaritza Kimikoko ikertzaileek findegi jasangarriarako funtsezko prozesu bat diseinatu dute, hondakinekin petrolioa ordezkatzeko. Erregaiak eta lehengaiak egiteko, biomasa eta bestelako hondakinak (plastikoak, pneumatikoak) erabiltzen dituzte prozesuan.

Bi lerro garatu dituzte, hondakin-motaren arabera: batetik, biomasa erabiltzen duena, eta, bestetik, plastikoak, pneumatikoak eta antzekoak tratatzen dituena. Bietarako, ezinbesteko baldintza bat izan dutela nabarmendu du EHUko Ingeniaritza Kimikoko Katedradun Martin Olazarrek: ingurumenari kalterik ez egitea.

Biolioa

Lehenbizikoan, nekazaritza-ko hondakinak edo basoetako biomasa erabiltzen dira. Olazarren esanean, tratatzen den masaren % 70 biolio bihurtu daiteke. “Horrek esan nahi du tona bat biomasa tratatzen badugu, 700 litro inguru biolio egiten direla”, dio.

Biolioa egiteko prozesua flash pirolisian oinarritzen da. “Oso pirolisi azkarra da. Guk 20 milisegunduan egiten dugu, tenperatura baxuan (500 graduan)”, zehaztu du. Tenperatura baxu horri esker, ez du energia-kontsumo handirik behar.

Pirolisiaren bidez, biomasa degradatu egiten da. Sortzen diren konposatuak berehala ateratu behar direla ohartarazi du Olazarrek, “bestela, haien artean erreakzionatzen hasten dira, eta interesatzen ez zaizkigun osagaiak sortzen.



IK4-Ikerlan ikerketa-zentroan egin duten instalazio pilotua. ARG.: EHU.

Horregatik da hain azkarra pirolisia”. Biomasa degradatzean sortzen diren konposatuak ateratu, kondentsatu, eta biolioa egiten da.

Biolio hori petrolioaren ordezkotza gisa erabili daiteke; “petrolio biologikoa da, nolabait esateko”. Olazarrek aitortu duenez, ez da petrolioa bezain ona, petrolioak ez baitu oxigenorik, biolioak ez bezala; hori dela eta, tratatu egin behar da. Petroliotik ateratzen den edozein produktu ekoizteko erabili daitekeela azaldu du Olazarrek: hidrogenoa, olefinak eta aromatikoa, etab.

Olazarrek garbi utzi du biodieselarekin alderatuta biolioaren prozesua askoz ere eraginkorragoa dela: “Biodiesela egiteko, berariaz aldatu behar da landarea, eta ha-

ren zati oso txiki bat baino ez da aprobetxatzen. Erabiltzen den masatik, berriz, % 10 baino ez da biodiesel bihurtzen. Aldiz, guk landare-hondakinak erabiltzen ditugu, osorik, eta % 70 lortzen dugu”.

Patentatua dute erreaktorea, eta, IK4-Ikerlan ikerketa-zentroarekin batera, instalazio pilotu bat egin dute. Instalazio handiago bat egitea dute hurrengo helburua.

Ikatz beltza, pneumatikoekin

Biomasa alde batera utzita, beste hondakin batzuk erabiltuta (plastikoak, pneumatikoak...) jatorrizko produktuak edo antzekoak egiteko diseinua ere landu du Olazarrek. Bereziki eraginkorra da pneumatikoak tratatzeko: “Kondizio jakin batzuetan

egindako flash pirolisiaren bitartez, oso lehengai interesgarriak eta ikatz beltza egiten ditugu”.

Ikatz beltza da pneumatikoak egiteko lehengai nagusia. Pneumatiko zaharrak tratatuta, hondakinen % 30 ikatz beltz bilakatzen du findegi eramangarriak. “Aski du portzentaje hori errentagarri izateko”, dio. Ikatz beltz moduan ez ezik adsorbatazaileris gisara ere aplikazio ugari ditu solido horrek. Gainerakoa likidoa da, eta erabilera asko izan ditzake. Sistema horren abantailen artean, era jarraituan funtzionatzen duela nabarmendu du Olazarrek. “Era horretako erreaktore bakarra da. Patentatua dugu, eta unitate ertain bat egiteko asmoa dugu”, gehitu du. ●

Beso artifizialak, haragizkotik gertuago

Science Translational Medicine aldizkarian argitaratutako bi ikerketak beso artifizialetan egin diren aurrerapenen berri ematen dute. Ikerketa bakoitzak alderdi bat garatu du: besoa askatasun handiagoz kontrolatzea, batak, eta

eskuetako ukimenaren antzerako sententzioak izatea, besteak.

Lehenengo ikerketan beso artifiziala zuzenean besondoko hezurriari, muskuluei eta nerbioei konektatu diete. Protesia osteointegratua da, eta eramalearen eskeletuarekin bat egiten du.

Emaitza: mugimenduak modu naturalagoan egiten ditu protesiaren eramaleak kontrol handiagoa duelako.

Bigarren ikerketan nerbioen konexioetan jarri dute enfasia. Besoa ukalondoaren gainetik moztuta zuten bi gizonezkori ebakuntza eginda, elektrodoak lotu zituzkien besondoko azalaren azpiko nerbioei. Besoa trebatzeko, hatzamarretan kokatutako sentsore batzuen bitartez intentsitate desberdinetako pulstu elektrikoak jasotzen zituzten, eta, urte beteren ondoren, ukimen naturalaren antzeko sententzioak di-tuztela esan daiteke. Horri esker, besoa bereago sentitzen dute, eta ataza finagoak egiteko gai dira; hala nola, fruta bati haziak kendu fruta birrindu gabe. ●



ARG. TYLER LAB, CLEVELAND VA MEDICAL CENTER.

etorkizuna.eu

±18 Presta Ezazu Zure Etorkizuna
aldizkariaren web orrialdea

Hezkuntza
Gazteria
Giza Eskubideak
Eta askoz gehiago...



Ikatza gas naturalarekin ordezkatzeari ez da nahikoa klima-aldaketa moteltzeko

Energia-erabilera, ekonomia eta klima aintzat hartuta, 2050. urterako bost ikerketataldeek egindako aurreikuspenen arabera, ikatzaren ordezkari gas naturala erabiltzea soilik, beste neuririk hartu gabe, ez da eraginkorra berotze globalari aurre egiteko.

Haustura hidraulikoari eta beste erauzketa-teknika berriei esker, azken urteotan, Estatu Batuetan asko handitu da gas naturalaren ekoizpena eta erabilera. Horrekin batera, 2007-2012 urteetan karbono dioxidoaren isuriak gutxitu egin direla azaltzen da txosten ofizialetan. Neurri batean gas naturalak ikatza ordezkatu izanari egotzi diote murrizketa hori. Eta, nonbait, hedatzen ari da [gas naturalean oinarritzeak ingurumenari mesede egingo diolako ustea](#). Orain aurkeztu dituzten

aurreikuspenek, ordea, ustea okerra dela erakutsi dute.

Estatu Batuak, Australia, Austria, Alemania eta Italiako aditu-taldeek egin dituzte aurreikuspen horiek, eta [Nature aldizkarian argitaratu dituzte](#). Ez dute ukatu ikatzaren ordezkari gas naturala erabilita karbono dioxidoaren isuriak gutxitu daitezkeela. Baina ohartarazi dute, gas naturala merkea denez, are gutxiago isurtzen duten beste energia-iturri batzuk ere baztertu ditzakeela, tartean, eguzki-energia eta eolikoa.

Horrez gain, energia merkatzeak kontsumoa areagotzea ere eragin dezakeela uste dute. Horren ondorioz, berotegi-gas gehiago isuriko litzateke. Are gehiago: gas naturalaren osagai nagusia metanoa da, eta metanoak karbono dioxidoak baino



Gas naturaleko zentral elektriko bat, Oregonen. ARG. SCOTT BUTNER PHOTOGRAPHY/LLC.

berotegi-efektu handiagoa eragiten du. Aditu-taldeek kontuan hartu dute gas naturala ekoiztean atmosferara ihes egiten duen, eta, metano-ihesak gutxienekoak izanda ere, klima-aldaketa larriagotu egingo luketela ondorioztatu dute.

PNNL Estatu Batuetako Energia Saileko Ikerketa Laborategiko James Edmonds da aurreikuspenei buruz Naturen argitaratutako artikularen sinatzaile nagusia, eta,

[garbi hitz egin du](#): “Gas naturalaren ugaritasunak onura asko ekar ditzake, hala nola ekonomia-hazkuntza, tokiko airearen poluzioa [gutxitzea] eta energia-segurtasuna. Klima-aldaketa moteltzea ere onuretako bat izango zelako itxaropena zegoen; baina ez da hala”. Egileen iritziz, gas naturalaren hedapenak ez du onurarik eragingo klima-aldaketan, energia berriztagarrien aldeko politikak ezarri ezean. ●

Izotzaren aurkako sistema duten arrainen paradoxa ebolutiboa

Antartikoko uretan bizi diren arrainen izotzaren aurkako sistema baliteke orain arazo-iturri bihurtzea arrainen-tzat beraienez.

Antartikako ozeanoan bizi diren arrain gehienak nototenidoak dira, eta inguru hartako arrain biomasaren % 90 dira. 1960ko hamarkadan, Arthur De Vries iker-tzaileak jakin zuen arrainmota horrek ur izoztuaren bizitzeko duen gaitasunaren arazoia glikoproteinak ekoizteko sistema dela. Hau da, proteina horiek arrainen odolaizoztea saihesten dute.

Oregoneko Unibertsitateko Paul Cziko doktoretza-ikasleak, arrain nototenidoen izoztearen aurkako sistema ikertu du, eta

[ikusi du sistemak albo-ondorioak izan ditzakeela uraren tenperatura igotzen denean](#). “Tenperaturak gora egiten badu ere, arrainen odoleko izotz-kristalak ez dira hausten. Baliteke proteina horien eboluzioaren ezusteko ondorioa izatea. Bizi diren bitartean izotz-krista-

lak izango badituzte, pentsatzekoa da denborarekin eta uraren tenperatura igotzen bada, izotz-partikulek kapilarrak buxatu edo hanturak eragingo dizkietela”.

Ikertzaileak oraindik ez dira gauza izan horrelako ondorioz antzemateko, baina Cziko balizko mehatxu horiek biriketan pilatzen den amiantoarekin edo burmuinean sortzen diren odolbildu arriskuarekin parekatzen ditu. Ikerketa egiteko, Paul Cziko, Illinois-eko Biologia Animalako ikertzaileekin egin du lan. Tartean arrain nototenidoen izoztearen aurkako sistema deskribatu zuen Arthur De Vries zegoen. ●



ARG. PAUL CZIKO



Ebolaren aurkako txertoa, prest 2015erako

Ebolari aurre egiteko behar diren txerto-dosiak datorren urterako [prest izan nahi dituela iragarri du Munduko Osasun Erakundeak \(MOE\)](#), Genevan egin berri duen bileran. Iragarpena ausarta den arren, laborategiek normalean txertoak garatzeko behar izaten duten denbora-tartea laburtzea lortzen ari dira ebolaren kausan. Hala, dagoeneko bi txerto ari dira probatzen pertsona osasuntsuetan; are gehiago, laster, Afrika mendebaldean proba zabalak egiteko moduan izango dituztela uste dute.

Ebola filovirus bat da, eta zazpi gene ditu. Mukosetatik sartzen da giza organismoan, eta, hasiera batean, monoziotoak, makrofagoak, zelula dendritikoak eta gibelego Kupffer zelulak kaltetzen ditu. Horrekin batera, immunologia-sistemaren babes-mekanismoak inhihitzen ditu. Horrenbestez, eraginkorrak izateko, estrategia bikoitz horri aurre egiteko gai izan behar dute txertoek.

Aurreratuen dauden bi txertoetako bat txinpantzeen adenovirus bat da, ebolaren azaleko proteina batekin. [GlaxoSmithKline farmazia-konpainia-
ren](#) eta Estatu Batuetako Gaixotasun Infekziosoen Sailaren artean ari dira

garatzen, eta Estatu Batuetan, Britainia Handian eta Malin ari dira probatzen.

Bestea, estomatitis besikularren birus errekonbinante bat da, [Kanadako Osasun Agentziak](#) garatua eta New Links konpainiak ekoitzia. Estatu Batuetan ari dira probatzen, eta laster Europan eta Afrikan probatzea espero dute.

Proba klinikoan lehen fasean daude biak. Fase horretan, txertoek segurua direla eta erantzun immunologikoa sorrarazten dutela frogatu behar dute. Horrez gain, erantzun hori sortzeko zer dosi behar den ere neurtu behar dute; horren arabera jakin daiteke noizko izan ditzaketan txertoak prest ekoizleek.

Oztopoak oztopo

Hala ere, [txertaketekin hasi baino lehen](#), proba klinikoan beste faseak gainditu behar dituzte. Bigarren eta hirugarren faseek eraginkortasuna eta segurtasuna bermatzeko helburua dute, eta aipatutako bi txertoenak abenduan eta urtarrilean egitekotan dira, Liberian eta Sierra Leonan. Horretarako, boluntario ugari behar dituzte:

txerto bakoitza 10.000 pertsonatan probatu behar da, eta beste hainbestek plazeboa jaso behar dute. Prozedura azkartzeko, Sierra Leonan plazeborik gabeko proba bat ere egingo dute. Hain zuzen, proba egiteak kalte baino onura handiagoa dakarren kasuetan, plazeborik gabeko proba egitea baimentzen da, baina beti salbuespen gisa.

Txertoak probatu bitartean, beste arazo batzuk ere konpondu behar dituzte. Adibidez, MOE aztertzen ari da nola prestatu populazioa txertaketak onartzeko. Bestetik, txertoek -80°C -ko temperaturan gorde beharko dira; horrek esan nahi du, hozkailu bereziak beharko dituztela txertaketak egingo diren lekuetan. Eta beste alderdi batek ere sortzen du kezka: dirua. Nork ordainduko ditu gastuak? Ez MOEk ez ebolarekin lanean ari diren gainerako erakundeek ez dute zalantzarik mendebaldeko herrialdeek ere lagundu beharko dutela, baina oraindik ez dago erabaki garbirik. Dena dela, 2015a amaitu baino lehen txertaketekin has-teko moduan egongo direla espero du MOEk, oztopo guztiak gaindituta. ●



GSKren txertoa prestatzen Okairos laborategian. ARG.: LOREDANA SIANI/OKAIROS.



elhuyar *efektua* Argiaren Nazioarteko Urtean

CAF
ELHUYAR
SARIAK
2014

EMAN ARGIA
ZURE LANARI

- Lanak aurkezteko:
cafelhuyarsariak@elhuyar.com
- Informazio guztia jasotzeko:
cafelhuyarsariak.elhuyar.org



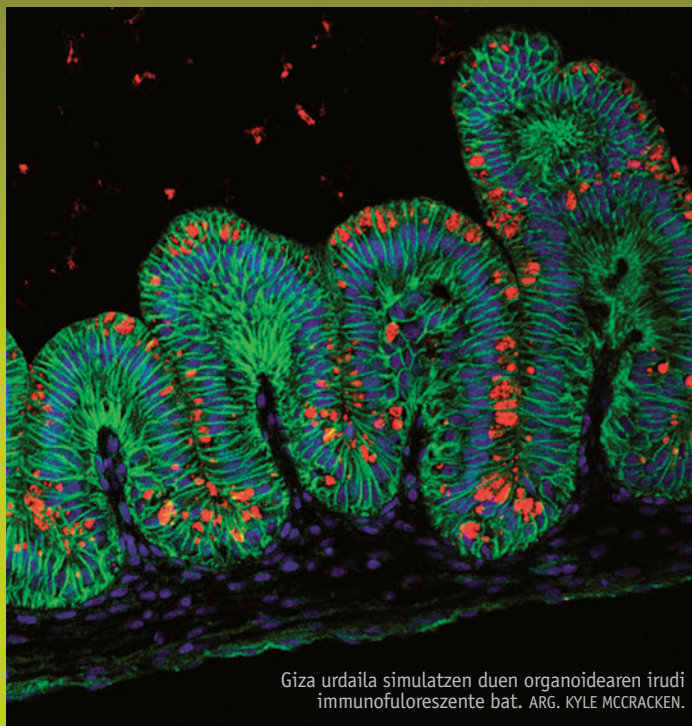
Giza zelula amekin sortutako urdail txiki bat

Urdaileko gaitzak ikertzeko, animaliak baino eredu hobea izan daiteke

Giza zelula ametatik abiatuta, giza urdaila simulatzen duen organoide bat sortu dute. Organoideak 3D egitura du, eta giza urdailean izaten diren zelula funtzionalen baliokideak. Organoidea garatu duten ikertzaileen esanean, in vitro sortutako urdail-eredu hau animalia ereduak baino errealistagoa da giza urdailaren garapena eta gaixtotasunak ikertzeko. Izan ere, desberdintasun anatomikoak eta funtzionalak daude animalia ere-

duen eta giza urdailen artean.

Cincinnati Haur Ospitaleko Zentro Medikoan sortu dute urdail-eredua, eta [Nature aldizkarian eman dute emaitzen berri](#). Ereduaren baliagarritasuna *H. pylori* bakterioaren infekzioaren kontra frogatu dute (urdaileko ultzeren eragilea), eta ikusi dute ereduak ondo islatzen dituela infekzioaren lehen urratsetan gertatzen diren fenomenoak. ●



Giza urdaila simulatzen duen organoidearen irudi immunofluoreszente bat. ARG. KYLE MCCRACKEN.

Paleolitoko altxor bat topatu dute Gipuzkoako kobazulo batean

Tartean, bi hagaxka grabatu nabarmentzen dira

Ezkuztako aztarnategian (Azpeitia, Gipuzkoa), Paleolitoko bi hagaxka eta beste tresna ugari topatu ditu ikertzaile-talde batek, tartean, Euskal Herriko Unibertsitateko Alvaro Arrizabalagak,

Ikerbasqueko Maria Jose Iriartek eta Antxeta Kultura Elkarteke Javier Lazkanok.

Joan den mendean aurkitu zuten Ezkuzta kobazuloa, eta duela bi urte hasi ziren indusketekin. Horma bat

erortzean agertu ziren historiaurreko tresnak.

Iriarteren esanean, harrizko industriaz gain, hezurrez eta adarrez egindako tresnak ere azaldu ziren, eta horiek dira, hain zuzen, ikertzaileen arreta erakarri dutena. Haien esanean, Paleolito garaiko "maiusulanak" dira.

Ikertzaileek orein-adarrekin egindako bi hagaxka nabarmendu dituzte. Duela 14.500 urtekoak dira, Erdi Madeleinaldikoak, eta lerro grabatuekin apainduta daude; bat ia osorik, 2-3 cm falta ditu, eta bestea, oso-osorik. Arrizabalagaren arabera, mundu guztian era horretako 200 hagaxka baino gutxiago agertu dira; [erdiak baino gehiago. Isturitzeko kobazuloan](#) (Behe Nafarroa). Oraingoak Gipuzkoan topatutako lehenak dira, eta, horiez gain,

oso ale gutxi aurkitu dira penintsulan, eta gehienak, puskatuta. Bakantasan horrek agerian jartzen du aurkikuntzaren garrantzia.

Bestalde, Iriartek grabatuen lerroen paralelotasuna eta perfekzioa goraipatu ditu. Ikertzaileek ez dakite zer erabilera zuten, baina funtzio sinbolikoa zutela uste dute.

Hagaxkak ez ezik, aztarnategian apaintzeko izan zitezkeen beste objektu batzuk ere aurkitu dituzte; adibidez, itsas maskorrak, eta okrea xehatzeko erabilitako harri bat. Arrizabalagaren hitzetan, "aurkikuntza horiek kontuan hartuta, aztarnategia ezohikoa dela esan daiteke".

Ikertzaileek tresnak zaharberitu dituzte, eta Gipuzkoako Foru Aldundiaren babespean jarri dituzte. ●



Gipuzkoako kobazulo batean topatutako Paleolitoko hagaxketako bat. ARG.: MARIA JOSE IRIARTE.



Gipuzkoako kobazuloan aurkitutako beste hagaxka. ARG.: MARIA JOSE IRIARTE.

Zakilen jatorria: desberdina narrastietan eta ugaztunetan, baina antzekoa

Zakilaren jatorri ebolutiboa azaldu dute Harvardeko Unibertsitateko genetika-riek. [Nature aldizkarian argitaratu dute ikerketa](#), eta, haren arabera, kanpogenitalen garapena ez da berdina omodun lurtar guztietan. Hain zuzen, ugaztun gehienetan, zakila garatzen duten zelulak isatsa sortzen duten zelula enbrionarioetatik eratoritzen dira; sugeetan eta beste narrasti batzuetan, berriz, atzeko hankak sorrarazten dituztenetatik.

Oilaskoen enbrioiekin egindako esperimentuetan, ikertzaileek ondorioztatu dute kloakaren kokapena gako dela organoen garapenean, horren arabera



Pitoiaren enbrioia, sei egunekin lehen argazkian, eta 11 egunekin bigarrenagoan. Azken horretan, isatsaren espiralaren erdian nabaritzen dira sexu-organoen ernamuina eta hanken bestigioa. ARG.: PATRICK TSCHOPP/HARVARD UNIBERTSITATEKO GENETIKA SAILA.

garatzen baitira hesteak, sexu-organook eta gernu-aparatua. Nonbait, enbrionifasean, kloakak bidaltzen ditu zelulak bideratzea eta ehun bat edo beste garatzea eragiten duten seinaleak. Ugaztunetan, kloaka isatsaren ernamuietik gertu dago, eta, narrastietan,



berriz, atzeko hanken ernamuietik hurbil.

Horrenbestez, frogatu dute elkarrekiko desberdinak diren zelula-populazioak gai direla kloakaren seinaleari erantzuteko eta sexu-organook garatzeko. ●

SOZIOLINGUISTIKA
KLUSTERRA <



VII. HAUSNARTU EUSKAL SOZIOLINGUISTIKA SARIAK

LANAK AURKEZTEKO EPEA

ZABALIK DA

2014KO IRAILAREN 30A BITARTEAN

Sarien helburua euskal soziolinguistika teoriko edota metodologikoaren garapena eta berrikuntza da. Era berean, euskararen inguruko soziolinguistika-arloko hausnarketa-lanak ere onartuko dira.

EDUKIAK

Euskal Soziolinguistikako lan teorikoak, teoriaren aplikaziokoak, ikerketa aplikatukoak edota saiakera-arlokoak izango dira.

Soziolinguistikaren arloari lotutakoak edo beste zientzia-arlo batzuetatik euskarara egokitutakoak (antropologiatik, historiatik, informatikatik, fisikatik e.a.).

Lanak aurretik argitaratu gabeak izango dira. Interneten argitaratutako lanak ez dira bere horretan onartuko, argitaratutzat hartuko baitira.

SARIAK

Lehenengo saria: 1.500 € eta Jose Luis Zumetaren litografia

Bigarrena saria: 1.000 €

Hirugarrena saria: 700 €

NORA BIDALI

SOZIOLINGUISTIKA KLUSTERRA > 943 592 556

kluster@soziolinguistika.org • hausnartuoziolinguistika.org

www.soziolinguistika.org/hausnartu

Beste giza genoma zahar bat, Europaren populatze konplexuaren erakusle

Errusian duela 36.200 urte bizi izan zen gizon baten genoma aurkeztu dute

Duela 38.700 eta 36.200 urte artean Errusia europarrean bizi izan zen gizon baten genoma argitaratu dute *Science* aldizkarian. Aste gutxiko epean argitaratutako bigarren antzinako giza genoma da; batak zein besteak erakutsi dute zeinen konplexua izan zen gure arbasoen hedatzea Eurasian barrena.

Kostenkiko aztarnategia Don ibaiaren ertzean dago, Voroznev hiriaren hegoaldean, Moskutik 400 bat kilometro hego ekialdera. Han aurkitu zuten 1954an Kostenki 14 izeneko hezurdura. Duela 38.700 eta 36.200 urte artean bizi izan zen gizon baten fosilek osatzen dute, eta, gaur, ezker tibiatik erauzitako [DNAREN ANALISIAREN BERRI EMAN DUTE SCIENCE ALDIZKARIAN](#).

Danimarkako Historia Naturalaren Museoko ikertzaile-talde batek gidatu du lana, eta antzinako DNArekin zein DNA modernoarekin alderatu dute Kostenki 14ren DNA. Antzinako DNAREN artean dago duela 24.000 urte Siberia erdialdean bizi izan zen MA1 mutikoarena.

Analisiak eta alderaketek erakusten dute gizon hark ahaidetasun genetiko estua duela gaur egungo europar askorekin, eta baita Siberia mendebaldeko populazio batzuekin ere, baina ez Asia ekialdeko populazioekin. Horrek esan nahiko luke, gizon hura bizi izan zen garairako, banatuta zeudela Eurasia mendebaldeko eta Asia ekialdeko egungo populazioen

lerroak. Alegia, gutxienez duela 36.200 urte gertatu zen banaketa.

Hain justu, hipotesi onartuen arabera, Eurasiako egungo biztanleen arbasoak duela 60.000 bat urte irten ziren Afrikatik, eta, migrazioen bidez, Eurasia erraldoia po-

pulatzen joan ziren, milaka urtez. Mugimenduak nondik nora gertatu ziren argitzeko eta ulertzeko dira baliagarriak *Science* aldizkarian argitaratutakoa bezalako DNA-analisiak. Eta zenbat eta halako gehiago ezagutu, orduan eta saretuago eta

konplexuago ageri da gure arbasoen Europan barrenako historia.

Gure espeziearen genoma zaharrenarekin bat

Sciencen aurkeztutako argazkia gehitu egiten zaio aste gutxi lehenago *Nature* aldiz-



Eske Willerslev. Berak gidatu du Kostenki 14 izeneko gizonaren DNA-analisia. ARG.: MIKAL SCHLOSSER/DANIMARKAKO HISTORIA NATURALEKO MUSEOA.



Antropologia Ebolutiboaren Max Planck Institutuko Svante Pääbo ikertzailea, Ust-Ishim-eko gizonaren femur-zatia eskuetan. Gure espeziearen genomarik zaharrena erauzi dute hortik. ARG.: BENCE VIOLA, MPI EVA.

karian argitaratutako beste emaitza batzuei. Antropologia Ebolutiboaren Max Planck Institutuko Svante Pääbok zuzendu zuen ikerketa hori: [duela 45.000 urteko gizaki baten genomaren analisia](#) aurkeztu zuten, *Homo sapiens* baten genoma zaharrena. Ust-Ishim-eko gizona deitu diote, Siberia mendebaldeko herri horretan aurkitu baitzuten 2008an; giza femur-zati bat da, zehazki.

Kostenki 14ren DNA bezala, Ust-Ishim-eko gizonaren DNA ere beste hainbatekin alderatu dute, tartean, MA1 mutikoarenarekin. Kasu horretan, ahaidetasun-analisiak iradokitzen dute beste

populazio-lerro batekoa zela gizon hura: Eurasia mendebaldeko eta Asia ekialdeko populazioen arbasoen lerrotik banandu zen Ust-Ishim-eko gizonaren lerroa, edo haiek elkarrengandik banatu baino lehenago, edo aldi berean.

Ikerketa-talde baten zein bestearen emaitzen irudi sinplifikatuak giza talde bat erakusten du, duela 45.000 urte, Siberia mendebaldean, Eurasia mendebaldeko eta Asia ekialdeko populazioen arbaso zuzena ez dena, baina ahaidetuta dagoena neurri batean duela 24.000 urteko Siberia erdialdeko mutiko baten giza taldearekin.

Eta beste giza talde bat, Errusia europarrean, duela 36.200 urte, ahaidetasun estua duena mendebaldeko europarrekin eta duela 24.000 urteko mutikoaren giza taldearekin, baina ez egungo Asia ekialdeko populazioekin. Pentsatzekoa da hurrengo pausoa izango dela Kostenki 14ren DNA eta Ust-Ishim-eko gizonarena alderatzea, paraleloan egingdako ikerketa-lanak izan baitira biak.

Neandertalekin hibridatuta

Beste *Homo sapiens* genomekin alderatzeaz gain, neandertalarenarekin ere alderatu dituzte bi ikerketa-

taldeek sekuentzia berriak, eta bat egiten duten emaitzak aurkeztu dituzte. Pääboren taldearen kalkuluen arabera, Ust-Ishim-eko gizonaren gene neandertalek iradokitzen du 7.000-13.000 urte lehenago gertatu zela hibridazioa, hau da, duela, 50.000 eta 60.000 urte artean. Kostenki 14ren analisiak, berriaz, duela 54.000 urte kokatzen du hibridazioa. Bat egiteaz gain, bi emaitzek mugatu egiten dute hibridazioaren denbora-eskala, justu, gizaki modernoak Eurasian hedatzen ari zen garaira. ●

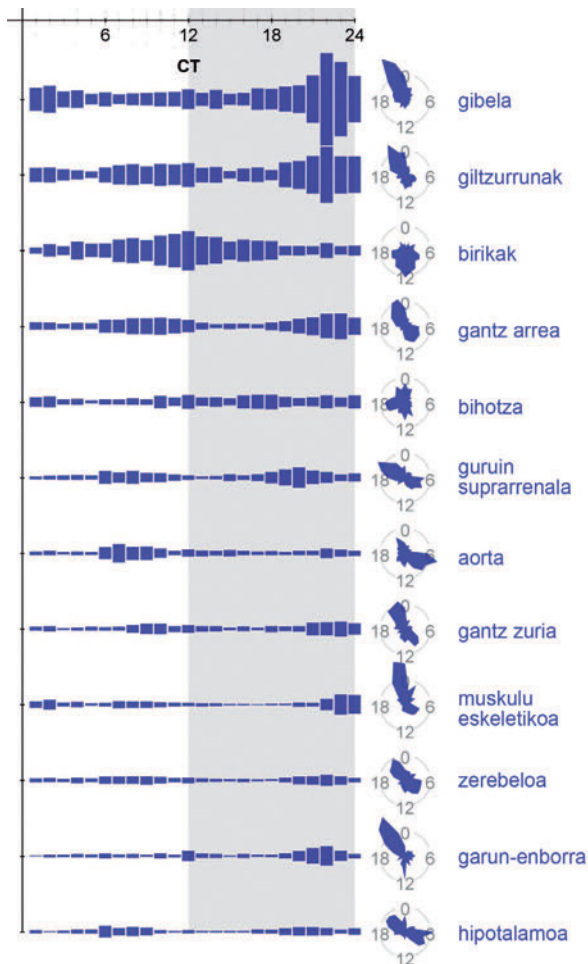
Geneen ordutegia

Geneak zer ordutan espresatzen diren kontuan hartzekoa izan liteke medikamentuen erabileran

Milaka generen espresioaren ordutegia argitu dute saguetan, Pennsylvaniako Unibertsitateko [Perelman Medikuntza Eskolako](#) ikertzaileek. Eguneko 24 orduetan zehar geneen espresioa nola banatzen den aztertu dute, eta horrek medikamentuen erabileran zer garrantzia izan dezakeen ere azpimarratu dute. PNAS aldizkarian argitaratu dute [lana](#).

Bost urtez aritu dira Pennsylvaniako ikertzaileak saguen genomaren espresioaren ordutegia ikertzen. Ikusi dute proteinak kodetzen dituzten geneen % 43k erritmo zirkadianoren bat duela. Oro har, egunsentia eta ilunabarra baino lehen espresatzen dira gehien geneak, baina ikusi dute gorputzeko organoaren arabera desberdina dela erritmoa. Esaterako, gibelean eta giltzurrunetan arratsaldeko seietatik aurrera dira aktiboak geneak, eta biriketan eguerdian.

Ordutegi hau garrantzitsua izan liteke medikamentuen erabileran. Hain zuzen ere, ikertzaileek azpimarratu dute Munduko Osasun Erakundearen ezinbesteko botiken zerrendako 250 medikamentuen erdiak erritmo zirkadianoa duten geneek kodetzen dituzten proteinetan eragiten duela. Hala, oso litekeena da medikamentu horien eraginkortasuna desberdina izatea ordu batean edo beste hartu. Izan ere, medikamentu horietako askok gorputzean denbora gutxi irauten dute.



Organo bakoitzeko geneen espresioaren ordutegia. ARG. UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA SCHOOL OF MEDICINE.

Urteak dira botikak hartzeko ordutegiaren garrantzia ikertzen ari direla, eta emaitza batzuk ere lortu izan dira, kimioterapiaren kasuan, esaterako. Baina orain arte proba eta errorea zen hori ikertzeko modua. “Orain badakigu medikamentuen zein itu dauden ordutegiaren mende eta noiz eta non den haien zikloa gorputzean”, [dio](#) John Hogeneschek. ●

Semenak GIBaren kontrako mikrobiziden eraginkortasuna murrizten du

Semenak GIB birusaren kontrako mikrobiziden eraginkortasuna nabarmen murrizten duela frogatu du nazioarteko ikertzaile-talde batek. Lehenagotik frogatua zuten semenak GIBaren infekzio-ahalmena areagotzen duela, eta orain ikusi dute horrek berak zuzenean eragiten diola mikrobiziden eraginkortasunari. [Science Translational Medicine aldizkarian argitaratu dute lana](#).

Ikertzaileek adierazi dute horrek azal lezakeela laborategian birusak arrakastaz blokeatzen dituzten hainbeste mikrobizidek zergatik gero ez duten ongi funtzionatzen pertsonetan. Hainbat mikrobizidekin egin dituzte probak, semenarekin eta semenik gabe duten eraginkortasuna konparatuz, eta ikusi dute semena tartean dagoenean 20 aldiz txikiagoa dela mikrobiziden eraginkortasuna.

Semenean dauden amiloide-zuntzek GIBaren infekzio-ahalmena handitzen dute. Birusak zuntzeka horietara lotzen dira, eta birus-multzoak osatzen dituzte. Horrek erraztu egiten du zeluletara itsastea eta haiek infektatzea. Ikertzaileek adierazi dutenez, efektu hori nahikoa da mikrobiziden eraginkortasuna nabarmen urritzeko. Izan ere, mikrobizida gehienek zuzenean birusen kontra egiten dute, haiek hautsiz edo infektatzeko-ahalmena deuseztatzen saiatuz. Ikerketa honetan aurkitu duten salbuespen bakarra beste mota bateko mikrobizida baten kasua izan da (Maraviroc). Mikrobizida horrek zelula ostalarien errezeptoreetan eragiten du, eta kasu horretan semenak ez du eraginkortasuna txikitzen.

Mikrobizidak hobetzeko bide bat haiekin batera amiloide-zuntzeken kontra egingo duten botikak erabiltzea izan litekeela proposatu dute ikertzaileek. Eta, edonola ere, azpimarratu dute ezinbestekoa dela aurrerantzean mikrobizidak laborategian probatzean, semenarekin egitea. ●



ENARA HERRAN MARTINEZ

Farmazian doktorea

“Esperimentu bat ondo ateratzen denean, dena ahazten zaizu”

ANA GALARRAGA AIESTARAN
Elhuyar Zientzia

Enara Herran Madrilgo 12 de Octubre ospitaleko Neurozientzia Laborategian harrapatu dugu lanean. Berez, EHUko Farmazia eta Teknologia Farmazeutikoa Saileko ikertzailea da, eta Gasteizen aritzen da normalean, baina bolada luzeak egiten ditu Madrilgo laborategian, han egiten baitu lan esperimentalaren zati handi bat.

Herranen esanean, “oso aberasgarria” da bi laborategietan aritzea: “Ikuspuntu eta lan egiteko modu desberdinak dituzte batean eta bestean, eta bietatik ikasten dut asko”. Gainera, bietan du lan-giro ona, eta Gasteizen hasieran bakarkako lan gehiago egiten bazuen ere, orain bi lekuetan aritzen da taldean. Herranek gustuko du hori: “Egia da neurri batean bakarkako lana dela nirea, baina taldea behar-beharrezkoa dela iruditzen zait”.

Orain, hilabete batzuk emango ditu Madrilen, han baitaude ikerketan erabiltzen dituen animaliak. Hain zuzen, alzheimerren aurkako partikula batzuen eraginkortasuna probatzen ari da saguetan. “Sagu transgenikoak dira, gizakion Alzheimerren gaitza simulatzeko genetikoki eraldatuak. Laborategian, hazkuntza-faktore jakin batzuk ematen dizkiegu, ea tratamen-

duarekin desegiten diren gaitzaren ezaugarri diren β -amiloide-plakak eta saguen memoria hobetzen den”.

ETXKO BIZIPENAK AKUILU

Farmazian lizentziatu zenetik ari da lanean arlo horretan, eta doktore-tesiaren gaia ere horixe izan zuen. Etxetik zekarren interesa: “Ikasketak bukatu nituenean, amamak alzheimerra zuen, eta aukera izan nuen gaitz horren tratamenduan ikeretzen hasteko. Bestela ere gustuko nuen ikerketa-mundua, baina amamarena pizgarri gehigarri bat izan zen. Nirea oinarritzko ikerketa da, eta bide luzea dago egiten dudanetik aplikaziora. Baina zerbait hobetzerik badut, hobeto”.

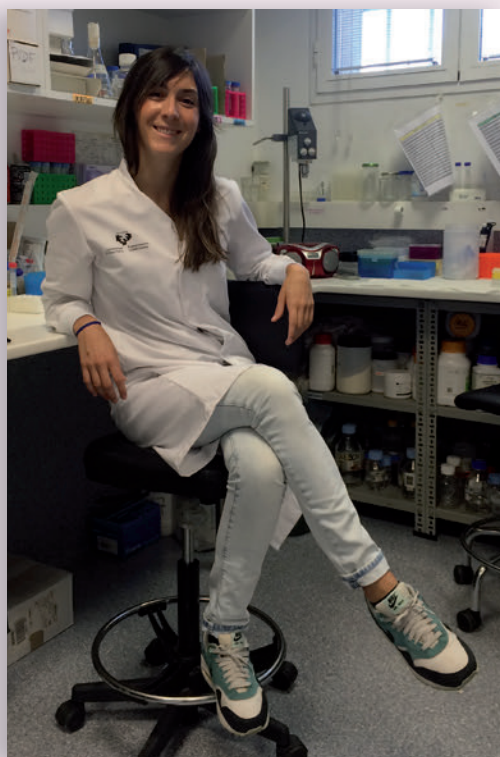
Laborategian hasi zenean, amama haiekin bizitzera eramane zuten, ezin baitzen bakarrik moldatu. “Oso gogorra izan zen ikustea nola zihoan memoria galtzen eta portaera aldatzen, batez ere amarentzat. Hiruzpalau urte egin zituen gurekin, moldatzerik ez genuen ueña iritsi zen arte. Geroztik egoitza batean dago, oroimena guztiz galdua, ez du hitz egiten...”

Harentzat beranduegi izango da; hala ere, etorkizunean alzheimerra dutenek tratamendu egoki bat izan dezaten lanean jarraitzen du Herranek. Ikerketak guztiz asebetetzen du, baina ez du ezkututzen une gogorrek ere izaten dituela: “Nik zaldiko-maldiko batekin alderatzen dut nire lana. Agian egiten dituzu 10-12 esperimentu, eta bakar bat ere ez da ondo ateratzen. Gainera, ez dago ordutegirik, askotan asteburuetan edo opor-egunetan ere lan egin behar da... Hori bai, esperimentu bat ondo ateratzen denean, dena ahazten zaizu”.

Dena dela, ez zaio bidezkoa iruditzen ekonomikoki hain gaizki baloratuta egoitea ikertzaile-lana: “Nik ikertzaile-kontratu dut, eta egiten ari naizen ikerketak lau urterako diru-laguntza jaso du. Beraz, ezin naiteke kexatu. Baina nire lankide batzuk nik adina lan egiten dute, eta 500-800 euro baino ez dizkiete ordaintzen”. Edonola ere, etorkizunean ikertzen jarraitzeko asmoa du: “Gustuko dut nire lana, eta aurrerantzean ere honetan irudikatzen dut nire burua”.

Gasteizen jaioa, 1985ean. EHU lizentziatu zen Farmazian, Gasteizko fakultatean, eta fakultate berean egin zuen doktore-tesia, Farmazia eta Teknologia Farmazeutikoa Sailean. *Faktore angiogenikoak eta neurotrofikoak askatzen dituzten mikro eta nanopartikulak, gaixotasun neurodegeneratiboen tratamendurako tresna terapeutikoa gisa* da tesiaren izenburua, eta gai beraren inguruko hainbat artikulu argitaratu ditu zientzia-aldizkarietan.

UPV/EHU Kultura Zientifikoko Katedrarekin lankidetzan egindako atala.



ARG.: ENARA HERRAN

ESPAZIOAREN NAGUSI BERRIAK

JUANMA GALLEGO
Kazetaria



Enpresa pribatuek lehia berri bat abiarazi berri dute espazioan. Horietako batzuk NASArekin ari dira lanean buru-belarri, eta ematen du etorkizun oparoa dutela. Beste batzuk, aldiz, bere kasa saiatzen ari dira negozio berri horren oinarriak jartzen.

Noizbait Texasko SH 54 errepidean gidatzeko aukera baduzu, baliteke zeruan suzko bola bat ikustea. Lasai, ez da haluzinazio bat izango, ezta meteorito bat ere. Errepide horretatik 8 kilometrorra, Amazon denda ospetsuaren sortzailer Jeff Bezos-ek beste negozio bitxi bat jarri du abian, eta, seguruenik, han izango du jatorria zeruko argi horrek. Izan ere, espazio-jaurtiketa gune bat dago bertan, Blue Origin enpresaren West Texas Launch Site.

2011ko abuztuaren 24an, handik jaurtitako suziri batek eztanda egin zuen zeruan. Istripua, ordea, ez zen publiko egin, harik eta Andy Pasztor kazetariak [The Wall Street Journal egunkarian haren inguruko ikerketa argitara eman zuen arte](#). Zenbait egunez, iritzi publikoaren begirada zorrotzetik gordeta egon zen leherketa. Albistea hedabideetan azaldu zen arte, enpresak ez zituen azaldu [ohar bidez](#) istripuaren nondik norakoak.

Izarrei begira dauden bi dortoka eta lelo bat ageri dira [Blue Origin](#) enpresaren logotipoan: “Gradatim Ferociter”; Pixkanaka, ausardiaz. Hori omen da ekimen horren atzean dagoen lan-filosofiaren mamia. Pixkanaka aritzen dira, zarata asko sortu gabe. Jaurtiketen berri eman behar diete, noski, abiazioaren kontrolaz arduratzen diren organismoek; baina prentsatik urrun garatzen dute beren jarduera. “Zoritxarrez, Blue Originek ez dio elkarrizketarik eskaintzen hedabideei, une honetan”, erantzun dio *Elhuyar* aldizkariaren eskaerari enpresako bozeramale batek.

Teknikoki, jaurtiketa zein lurreratze bertikaleko suziriak garatu nahi dituzte. Fidagarritasuna handituz eta kostuak nabarmen gutxituz egin nahi dute, gainera. Bide horretan, [New Shepard izeneko suziri bat](#) garatzen ari dira, hiru lagun hegaldi suborbital batera eramateko gai izango omen dena.



ARG.: BLUE ORIGIN



Blue Origin-en probako jaurtiketa bat. Eskifaiarentzat eskala errealeko kapsula bat jaurti zuen altitude suborbitalera (ezkerrean), eta arrakastaz berreskuratutako kapsula (eskuinean). ARG.: BLUE ORIGIN.



ARG.: SPACE X

DRAGOIEN ORROA

Gutziz kontrako politika du hedabideekiko [SpaceX](#) enpresak. Haren atzean ere Interneteko negozioan hasitako beste ameslari bat dago: PayPal ordainketa-sistemaren sortzaile Elon Musk.

Azken belaunaldiko sakelako telefono zein sistema eragileak kaleratzeko erabiltzen diren aurkezpen-ekitaldien antzera, bere [espazio-ontzirik berriena estalgabetu zuen 2014ko maiatzean](#) Muskek: Dragon V2, (Dragon, bigarren bertsioa). Prototipo bat baino ez zen, baina Dragon ontziaren lehen bertsioak sobera demostratua zuen bere balioa. ISS Nazioarteko Espazio Estazioari lotu, eta hara karga eramatea lortu zuen [lehen ontzi pribatua](#) izan zen dragoi hura. Oraingoan, aurkezpen-ekitaldian parte hartzen ari zirenen buruen gainean eskegita zegoen lehen dragoia.

ISS Nazioarteko Espazio

Estaziora karga eramatea lortu zuen lehen ontzi pribatua izan zen Dragon.

Bertaraturakoen txaloen babesean, bideo batek kapsula berriaren funtzionamendua erakutsi zuen. Zazpi astronauta eramateko gai izango den ontzia da, baina haren berritasunik garrantzitsuena lurra hartzeko metodoan datza: lau erretrokoheren bitartez lurreratuko da ontzia, orain arte ohikoak diren paraxutak erabili gabe. “Horrela hartu behar du lur XXI. mendeko ontzi batek”, zioen Muskek berriz ere txalo artean.

KOSTUAK GUTXITZEA

Dragon kapsula ez da, hala ere, ISSra zama eramateko gai den ontzi bakarra. 2013ko irailean, [Orbital Sciences Corporation-ek](#) eraikitako [Cygnus kapsulak ere espazio-estazioa hornitu zuen](#) lehen aldiz; 700 kilo hornidura eramane zituen guztira.

SpaceX zein Orbital Sciences enpresek hitzarmena sinatu dute NASArekin ISS hornitzeko. Lehenak hamabi bidaiara egingo ditu, eta bigarre-

nak, berriz, zortzi. Orain arte, beraz, NASA eta enpresa pribatuen arteko kolaborazioa hornitze-bidaietan oinarritu da; baina astronauten garraioa izango da hurrengo pausoa, [Commercial Crew Program](#) izeneko egitasmoaren barruan.

Lehia berri horrek partaide gehiago ditu. Boeinge, adibidez, [CST-100 deritzon kapsula](#) bat du esku artean, zazpi lagun eramateko gai izango dena. Sierra Nevada korporazioa, berriz, [Dream Chaser izeneko ontzia ari da garatzen](#), zeinak orain arteko espazio-transbordadoreen antz handia izango baitu. Eta NASA bera [Orion izeneko kapsula](#) ari da garatzen, nahiz eta Lockheed Martin enpresaren esku dauden haren diseinua eta fabrikazioa.

Ulertzeko zaila da, hala ere, zergatik mantentzen duen abian NASAK bere proiektu hori. “Etxe zuriaren eta Amerikako Estatu Batuetako Kongresuaren arteko tirabiretan du abiapuntu egoera eskizofreniko honek”, dio astronautikan aditua den [Daniel Marin astrofisikariak](#). 2010ean,

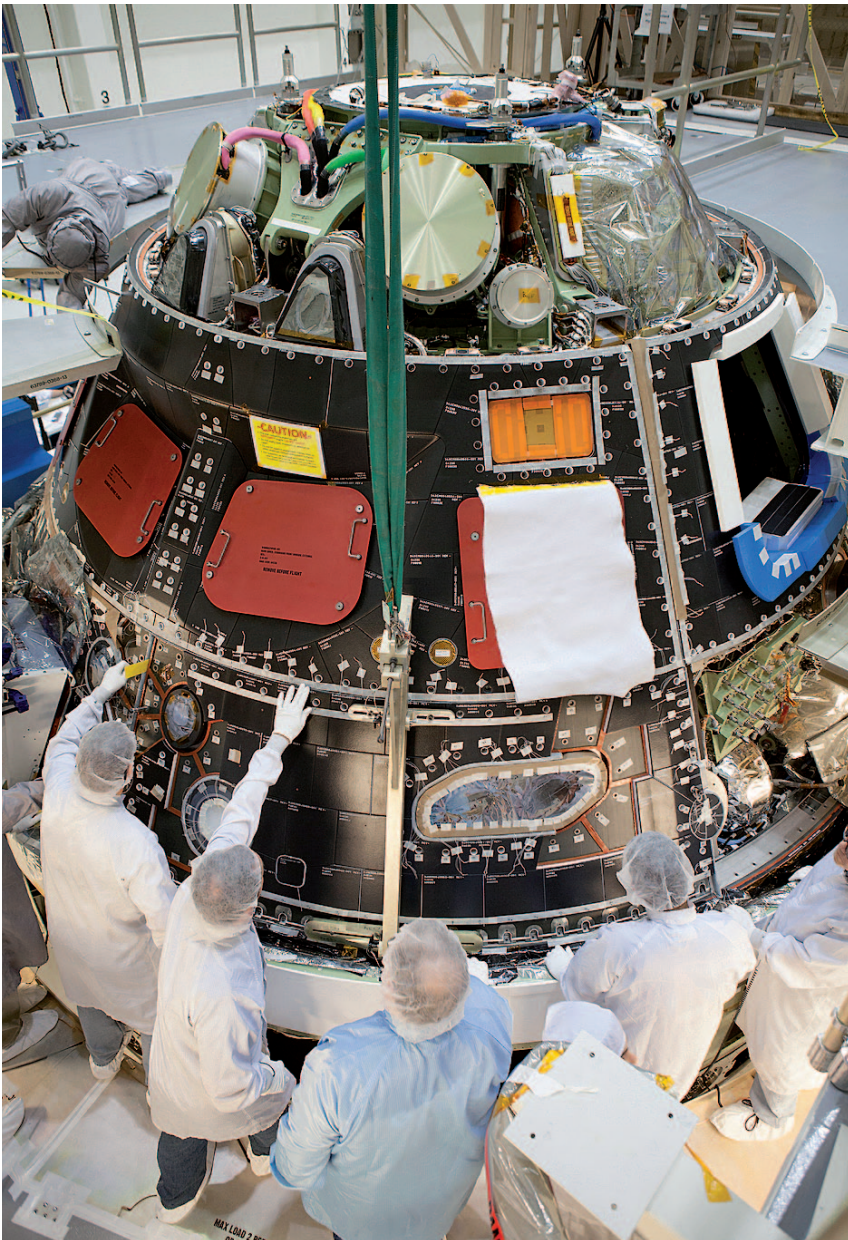
“Obamak ekimen pribatuaren aldeko apustua egin zuen, ISSra zama eta astronautak eraman ahal izateko”

Daniel Marin,
astrofisikaria

Obamaren administrazioak bertan behera utzi zuen [Constellation programa](#). Ekimen hark Ilargira itzultzea zuen helburu, eta, horretarako, [Ares V](#) suziria eta [Orion](#) ontzia eraikitzea aurreikusten zuen. “Obamak ekimen pribatuaren aldeko apustua egin zuen, ISS espazio-estaziora zama eta astronautak eraman ahal izateko”, argitu du Marinek. Kongresua, baina, kontra azaldu zen, eta [Orion](#) eta [SLS](#) izeneko [Ares V](#) suziria bertsio txikiago bat eraikitzeko agindu zuen.

Dragon V2 ontziaren barrualdea. Zazpi astronauta eramateko gai izango da. Haren berritasun nagusia lur hartzeko metodoa da: erretrokoeteak erabiliko ditu lurreratzeko, ez paraxut bat.
ARG.: SPACEX.





Orion espazio-ontziaren astronauten kapsula. Astronautak espaziora eramateko NASAren ontzi berria izango da hau, nahiz eta diseinua eta fabrikazioa Lockheed Martin enpresaren esku dauden.
ARG.: NASA/DIMITRI GERONDIDAKIS.

TURISMOA ETA MEATZARITZA ESPAZIALA

Mugimendu horien guztien oinarrian, Estatu Batuetako administrazioak [espazio-transbordadoreak alde batera](#) uzteko hartutako erabakia dago. Ontzi horiek garestiegiak omen ziren, eta, gainera, segurtasunari buruzko zalantzak piztu zituzten [Challenger](#) (1986) eta [Columbia](#) (2003) transbordadoreen istripuek.

Misioen garapen teknologiko guztia NASaren esku utzi beharrean, agintari estatubatuarrek enpresa pribatuei ireki zizkieten ateak, horien arteko lehiak espazioaren esplorazioa merkatuko zuelakoan. SpaceX, adibidez, erabilitako suziriak berreskuratzeko eta berriro erabiltzeko

lehen probak eginak ditu, eta Dragon V2 kapsula behin eta berriz erabiltzeko diseinatua dago.

ISS espazio-estaziora zama eta astronautak eramatea ez da, baina, espazioaren negozio berrian parte hartu nahi dutenen aukera bakarra. Turismoaren eta natura-baliabideen ustiaketa dira etorkizunean sumatzen diren beste negozio-esparruetako bi.

➔ *Turismoaren eta natura-baliabideen ustiaketa dira etorkizunean sumatzen diren beste negozio-esparruetako bi.*

Gizakiok aspalditik irudikatu dugu gure etorkizuna espazioan, eta orbitan zein beste planetetan eraikitako hotel futuristez beteta daude irudikapen horiek. Orain arteko bidea, ordea, askoz apalagoa izan da. ISS espazio-estazioan lehen “espazio-turistak” izan badira ere, orain artekoak bidaia puntual eta mugatuak izan dira. Hurrengo pausoak hegaldi suborbitalak egitera bideratuko dira, baina badirudi bidaia horiek ez direla soilik turismora mugatuko. Leku batetik bestera azkar bidaiatzeko erabiliko dira espazio-ontziak, gaurko hegazkinek kontinente batetik bestera egiten dituzten hegaldi luzeak laburtzeko.

Baliabideen ustiaketari dagokionez, asteroideen meatzaritza martxan jarri nahi du [Planetary Resources enpresak](#). Lurrean urriak diren eta asteroideetan, aldiz, ugari diren metal batzuk eskuratu nahi dituzte horrela; batez ere, rutenioa, rodioa, paladioa, osmioa, iridioa eta platinoa. Enpresaren lehen ekimena da kostu txikiko espazio-teleskopio bat martxan jartzea, asteroide bideragarrienak aztertu eta aukeratu ahal izateko.

ZUZENBIDE BERRI BATERANTZ

Norenak dira, ordea, asteroideak? Horietako batera lehenengo iristen denak eskubidea du, berririk gabe, bertako baliabideak ustiatzeko?

Espazio-zuzenbidearen inguruko ikerketan aitzindari den [Modesto Searak](#) ez du uste gehiegi kezkatu behar gaituenik horrek. Haren aburuz, espazioko gorputzetan egin daitezkeen meatzaritza, edo ezar daitezkeen base iraunkorrak

Segidako bi istripuren itzala

Joan den urria txarra, oso txarra, izan zen espazio-bidaia enpresa pribatuen sektorearentzat. Izan ere, bi istripu gertatu ziren hiru eguneko tartean.

Urriaren 28an Orbital Science enpresaren Antares suziri bat lehertu egin zen aieratu eta segundo gutxira. ISSra karga eramatekoa zen, eta suntsitu egin zen istripuan, hainbat material zientifikorekin batera. Tripulatu gabeko hegaldia zen, zorionez.

2013an eman zion zerbitzua lehenengoz Orbital Science enpresak NASAr, eta ISSra zortzi

hornitze-bidaia egiteko hitzarmena du sinatuta NASArekin. Hirugarren bidaia zen joan den urrikoa.

Handik hiru egunera, urriaren 31n, are istripu larriago bat gertatu zen: Virgin Galactic konpainiaren SpaceShipTwo ontzia airean desegin zen, motor eta erregai-nahaste berri batekin probako hegaldi bat egiten ari zenean. Pilotuetako bat istripuan hil zen, eta besteak larri zauritu zen. 100 km-ko altitudera iritsiko diren hegaldi suborbitalen bidez, turistak espaziora eramatea du helburu Virgin Galactic enpresak.

Bidaia komertzialik ez du egin oraindik, baina 700 pertsonen eginga zuten hegaldi-erreserba, 250.000 dolarren truke. Istripua gertatu eta berehala erreserba bertan behera uzteko aukera eskaini zuen Virgin Galactic-ek, eta hainbatek hala egin zuen.

Bi enpresen lan-eremuek eta istripuek elkarren artean zerikusirik ez duten arren, bi istripuak aldi berean gertatu izanak kalte egin dio espazioko enpresa pribatuen sektoreari. Hala-koetan gertatzen den moduan, segurtasunari buruzko kezkek mahai gaineratu ditu.



Virgin Galactic konpainiaren SpaceShipTwo ontziaren hondakinak, ezkerrean, eta probako hegaldi bat (2010ean), eskuinean. ARG.: GARRAIOAREN SEGURTASUNERAKO ESTATU BATUETAKO AGENTZIA; MARK GREENBERG/VIRGIN GALACTIC.

“oraingoz eta denbora luzez gertuago egongo dira Hollywoodeko filmetatik nazioarteko ekonomia eta politikatik baino”.

Seararen iritziz, badira arautu beharreko beste zenbait arlo: komunikazio-sateliteak, Lurraren telebehaketa, espazio-zaborra, eta, batez ere, GPSa moduko posizionamendu-sistemak dira Seara gehien kezkatzen duten gaiak.

Espazioa *terra nullius* gisa hartzen da, baina kontzeptu hori bi erataria interpreta daiteke. Batetik, lurralde partekatu bat izatea, nazioarteko arautegi adostu baten arabera kudeatzen dena. Baina bigarren interpretazio bat ere bada: heletzen den lehenak izatea eremu horretaz aprobetxatzeko eskubidea. Kitto.

“Lurrean, okupazioa onartu izan da lurralde bat eskuratzeko, betiere zenbait baldintzen arabera: lurraldea inorena ez izatea edota okupazioa benetakoa eta iraunkorra izatea”, dio Searak. Hala ere, argi du espazioan lurralde bat eskuratzeko ezin direla aplikatu Lurrean orain arte erabili diren arau berak.

Komeni al da, orduan, espazioa ekimen pribatuari irekitzea? Daniel Marinen arabera, aldekoek argudiatzen dute horrela politikaren eragina askoz txikiagoa dela, eta ekimen pribatua gobernuen jardura baino malguagoa eta merkeagoa ere badela. Edonola ere, enpresa pribatuek “ez dute inbertitzen berehalako etekinik ez duten sektoreetan, eguzki-sistemaren esplorazioan, adibidez”. Epe luzera begira, gobernuak sustatutako programak egonkorragoak izan ohi dira, Marinen aburuz.

Zaila da aurreikustea espazioan arau komunak adostuko ote diren, eta baliteke eztabaida hori martxan jartzerako aurrerapauso itzelak emanda izatea SpaceX edota Blue Origin eta halako konpainiek abiatutako bideetan. Horiekin batera, potentzia berriek ekingo diote Estatu Batuek, Errusiak eta Europak hasitako dantzaldiari, Txina, India edota Iran kasu. Guztiak jalgiko dira, anabasan, unibertsoaren plazara. Ikusteko dago, ordea, nola moldatzen diren elkarrekin. Festa alaia opa diegu; baina, batez ere, izarretarako bidaia atsegina eta baketsua izatea. ●

➤ Komeni al da, orduan, espazioa ekimen pribatuari irekitzea?

Hurrengo 15 urteetarako lehentasunak

EIDER CARTON VIRTO
Elhuyar Zientzia

OSASUNA eta

BERRIKUNTZA ZIENTIFIKOA ETA TEKNOLOGIKOA NORA BIDERATU PROPOSATU DUTE EUROPARREK

Gizarteak zientziaz, ikerketaz eta berrikuntzaz duen ikuspegiari buruzko Eurobarometroaren inkesta bereziak bi gai nabarmendu ditu lehentasunezko europarrentzat: osasuna eta zainketa medikoak, eta lanpostuak sortzea. Horiek izan behar dute, alde handiz, berrikuntza zientifiko eta teknologikoaren lehentasunak hurrengo 15 urteetarako, europarren esanean.

Urrian argitaratu da [Eurobarometroren 419 inkesta berezia](#), gizarteak zientziaz, ikerketaz eta berrikuntzaz duen ikuspegiari buruzkoa. Sarrean jasotzen du nola, Horizon 2020 Ikerketa eta Berrikuntza programaren bidez, aurreko programa markoan baino 80.000 milioi euro gehiago bideratuko dituen Europako Batasunak ikerketara —% 30eko hazkundea—. Hain zuzen ere, jasota herritar europarrek non nahiko luketen jartzea arreta ikerketa zientifikoek, Eurobarometroaren inkesta berezia Horizon 2020 programarentzat lagungarri izan daitekeela adierazi dute txostenaren egileek sarreran.

Izan ere, hori da txostenaren langai nagusia: europarrentzat lehentasunezko gaiak zein diren identifikatzea, eta neurtzea arlo horiek hobetzeko zenbateko itxaropena duten berrikuntza zientifiko eta teknologikoan.

Hiru alderditan bildu ditu inkestak Europako Batasuneko 28 estatu kideetako 27.910 pertsonen emandako erantzunak. Lehen zatiak, labur, europarren hezkuntza zientifikoari buruzko datuak biltzen ditu. Bigarrenak, 13 gaiko zerrenda itxi batetik europarrentzat lehentasun handienekoak zein diren jasotzen du. Hirugarrenak, gaiz gai lantzen ditu europarren itxaropenak, bi aldagairen arabera: zein uste duten izango dela berrikuntza zientifikoaren eta teknologikoaren eragina gai horietako bakoitzean, eta zein pertsonen ekintzen eta portaeren eragina.

OSASUNA ETA LANPOSTUAK, NABARMEN Lehentasunezko arloak identifikatzeko, bi ariketa egin dituzte galdekatuek. Lehentasun nagusia aukeratu dute —bakarra—, eta, ondoren, gainerakoak, ordenan, 4ko zerrenda osatu arte. Lehentasun nagusia lanpostuak sortzea jo dute

Datozen 15 urteetan, zein izan beharko lirateke berrikuntza zientifiko eta teknologikoaren lehentasunak?



Europarren lehentasunezko arloak. Horiz, bakarra aukeratzekotan, lehentasun nagusia; urdinez, lau aukerata, lehentasun nagusien guztizkoak.

IRUDIA: EUROBAROMETROA (ERREDAKZIOAN ITZULIA).

LANPOSTUAK

28 estatu kideetako 16ren herritarrek (horien artean daude Frantzia eta Espainia); osasuna eta zainketa medikoak, aldiz, 10 estatu kidetakoek. Danimarka eta Suedia bereizten dira zerrendan; izan ere, bertako herritarrentzat klima-aldaketaren aurkako borroka da lehentasun nagusia.

Lehentasun nagusien guztizkoa kontuan hartuta, berriz, osasunak hartzen du lehen postua. Herritarren % 55entzat osasuna eta zainketa medikoak dira lehentasunezko arloa, % 49rentzat lanpostuak sortzea, eta, ondoren daude, urrunago, hezkuntza eta konpetentziak, eta ingurumena babestea. Horiek behar dute, europarrentzat, hurrengo 15 urterako lehentasunezko lau gaiak, berrikuntza zientifiko eta teknikoarentzat. Zerrendaren beste muturrean daude garraioak eta garraio-azpiegiturak, etxeen kalitatea, datu pertsonalen babesa, eta gizartea egokitzea zahartzen ari den populaziora.

ITXAROPEN HANDIAGOA ZIENTZIAN PERTSONENGAN BAINO

Txostenaren hirugarren zatian, europarren itxaropenetan sakondu du inkestak. Zerrendatutako 13 gaietako bakoitza hartu du, eta aztertu du zenbatekoa den europarren itxaropena zientzian horiek hobetzeko, eta zenbatekoa giza portaeran. Emaitzek erakutsi dute europarrek itxaropen handiagoa dutela berrikuntza zientifikoan eta teknologikoan pertsonengan baino.

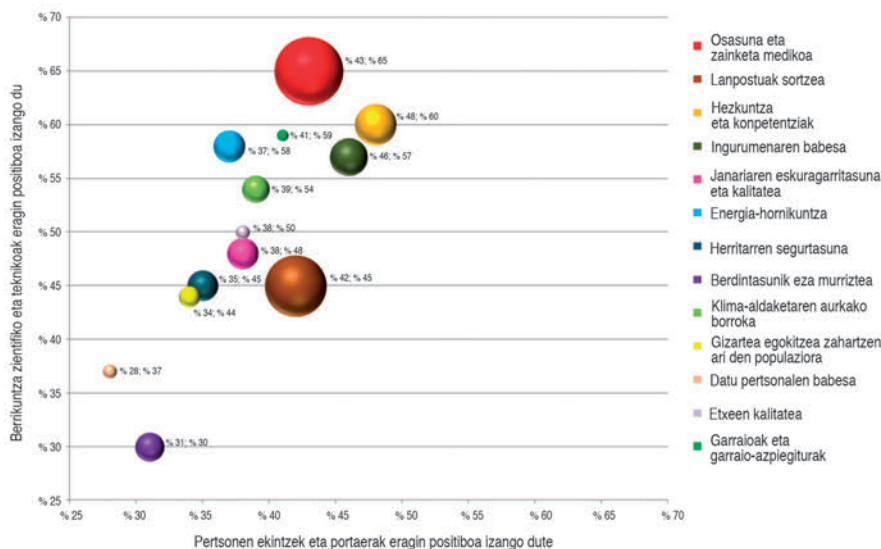
Erantzuleen erdiek edo gehiagok uste dute berrikuntza zientifiko eta teknologikoak eragin positiboa izango duela zazpi arlo hauetan: osasuna eta zainketa medikoa (% 65ek), hezkuntza eta konpetentziak (% 60k), garraioa eta garraio-azpiegiturak (% 59k), energia-hornikuntza (% 58k), ingurumenaren babesa (% 57k), klima-aldaketaren aurkako borroka (% 54k) eta etxeen kalitatea (% 50ek). Zerrenda horretan ez dago lanpostuak sortzea, lehentasun nagusietako bat den arren europarrentzat, erdiek baino gutxiagok uste baitute lanpostuak sortzeko gaitasuna izango duela berri-

kuntza zientifikoak datozen 15 urteetan. Azkenik, zerrendaren amaieran dago berdintasunik eza murriztea, eta, hala ere, erantzuleen % 30ek uste du zientziak eragin positiboa izango duela arlo horretan.

Pertsonen ekintzekiko eta portaerarekiko ezkorrago ageri dira europarrak txostenean. Izan ere, arlo batek berak ez du gainditu erantzule itxaropentsuen % 50eko langa. Herritarren esanetan, hezkuntza eta konpetentzian izan dezake eragin onuragarrien pertsonen portaerak, baina % 48 soilik dira hori uste dutenak. Ondoren datoz ingurumenaren babesa (% 46), osasuna eta zainketa medikoak (% 43), eta lanpostuak sortzea (% 42).

Bi aldagaiak alderatuz, erantzuleen % 40k baino gehiagok uste du berrikuntza zientifikoak onura ekarriko duela zerrendatutako 13 arloetako 11n. Pertsonen portaerak, aldiz, 5 arlotan besterik ez du gainditu langa hori. Halaber, arlo guztietan dute jarrita itxaropen handiagoa berrikuntza zientifikoan pertsonen portaeran baino, salbu eta batean: berdintasunik eza murrizteko, itxaropen handiagoa dute pertsonengan, baina puntu bateko aldearekin bakarrik. ●

Aztertutako 13 arloen hiru dimentsioko analisia. Burbuilaren tamainak europarrentzat gaiak duen garrantzia adierazten du; ardatz bertikalak, berrikuntza zientifiko eta teknologikoak arloan eragin positiboa izateko gaitasuna duela uste dutenen ehunekoak; ardatz horizontalean gauza bera, baina pertsonen portaeraren aldagaiarentzat. Adibiderako, lanpostuak sortzea: burbuila handia da gaia garrantzitsua delako, baina ez dago ez oso gora ez oso eskuinera, europarrek ez dutelako uste inpaktu positibo handia izango dutenik hor ez zientziak ezta pertsonen ere. IRUDIA: EUROBAROMETROA (ERREDAKZIOAN ITZULIA)



BERRIAk iraun dezan

izan zaitez **berrialaguna**

► **Egin ezazu** ◀

100 euroko ekarpena urtean  Harpidetza
(00 34) 943-30 43 45 • Berria.eus/berrialaguna



babestu
berria



Berrikuntza eta garapena ezin dira eten



Y kromosoma ez da galduko ORAINGOZ

ANA GALARRAGA Aiestaran
Elhuyar Zientzia

ARG.: DANEL SOLABARRIETA

Azken urteotan, ikertzaile batek baino gehiagok iradoki du Y kromosoma desagertzeko arriskuan dagoela gure espeziean. Izan ere, kromosoma horren eboluzioa aztertzean, ohartu dira denborarekin geneak galtzen joan dela. Hala, gaur egun, proteinak kodetzen dituzten 78 gene ditu; X kromosomak, aldiz, 800 inguru. Hori ikusita, ez da hain harrigarria guztiz desagertzeko beldur izatea. Alabaina, azken ikerketek erakutsi dute ez dagoela beldurtzeko arrazoirik.

Koldo Garcia Etxebarria genetikan doktoreak, adibidez, ez du uste Y kromosoma desagertuko denik, “ez behintzat, aurretik beste kromosoma batek ez baditu hartzen Y kromosomaren geneek dituzten funtzioak”.

Hain zuzen, Y kromosomak du arra izateko giltza: SRY genea. “Gene horrek jartzen du mar-txan enbrioia ar bilakatzeko prozesu osoa. Berrez, obarioak garatzea inhibitu eta barrabilen garapena abiarazten du, baina, horrez gain, ar izatearekin zerikusia duten beste ezaugarriak garatzeko prozesuak bultzatzen ditu. Horregatik esaten da giltza dela: hura gabe, enbrioia eme izango da, baita Y kromosoma badu ere”, azaldu du Garciak.

Are gehiago: bi X kromosoma dituen pertsona batek fenotipo maskulinoa izan dezake, SRY genearen translokazioa gertatu bada X kromosometako batera. Hori gertatzen zaien pertsonak, baina, antzuak izaten dira, besteak beste, faltan dituztelako espermatozoideak garatzeko geneak, horiek ere Y kromosoman baitaude.

Anomaliak sexu-kromosomen kopuruan

Y kromosomaren eboluzioa alde batera utzita, tartean behin jaiotzen dira zoriz sexu-kromosoma bat falta duten edo bat edo gehiago soberan dituzten pertsonak. Sexu-kromosomen aneuploidia-kausak dira.

Adibidez, 2.500 pertsonatik bat X kromosoma bakarrarekin jaio dela kalkulatu dute. Turnerren sindromea deitzen zaio, eta pairatzen duten pertsonak 45 kromosoma dituzte, 46 izan beharrean. Emakume-itxura izaten dute, baina, sarritan, arazoak izaten dituzte garapenean: antzuak izaten dira, garaieraz txikiak, karaktere sexual sekundarioak ere ez zaizkie garatzen...

Beste muturrean, hiru sexu-kromosoma izatea gerta daiteke, aldaera guztietan: XXX (superemakumearen sindromea), XXY (Klinefelterren sindromea) eta XYY (supergizonaren sindromea). Eta ezohikoa bada ere, lau izatea ere gerta liteke: XXXX eta XXXY.

Normalean, sexu-kromosoma gehigarriak izateak osasun-arazoak dakartza: antzutasuna, adimen-ekasiala neurri handiago edo txikiagoan, gorputz-atalen arteko desorekak, asalduak metabolismoan... Baina kasu guztietan, Y kromosoma agertzen denetan, gizona-izura izaten du pertsonak, eta, bestela, emakumezkoarena.

Hortaz, ez da hain erraza espezieak Y kromosoma osoa galtzea; horretarako, Y kromosomaren gene guztien funtzioak hartu beharko balituzke beste kromosoma batek. Eta oraingoz ez da halakorik gertatu.

KROMOSOMA BEREZIA

Paradoxikoa bada ere, Y kromosomaren arbasoa kromosoma arrunt bat da. Hala berretsi du Garciak, eta nabarmendu du Y kromosoma agertzea zoriari zor zaiola, "horrela gertatzen baitira beti gauzak eboluzioan: zoriz". Azaldu duenez, "kromosoma autosomiko bati, hau da, kromosoma arrunt bati zoriz egokitu zitzaion sexua bideratzeko ardura zuen genea (SRY genea), eta, geroztik, Y kromosomaren arbasoak hainbat aldaketa izan ditu, horiek ere zoriz gertatuak, Y kromosoma izatera iritsi den arte".

“Y kromosomaren SRY geneak jartzen du martxan enbrioia ar bilakatzeko prozesua”

Aldaketa horien artean, egitura-aldaketak, geneen galerak eta zati jakin batzuen errepikapenak aipatu ditu Garciak. "Une batean, alderantzizkatze bat gertatu zen Y kromosomaren arbasoaren zati batean; ordutik aurrera, eskualde bat beste kromosomarekin parekatu ezinik geratu zen, errekonbinatu ezinik. Horrek ekarri zuen antzinako Y kromosoma hark bere bidetik eboluzionatzea".

Hain zuzen, errekonbinatzeko aukerarik ez zuenez, ez zuen mutazio kaltegarriak baztertzeko modurik. Modu bakarra geneak desaktibatzea zen. "Batzuetan ar funtzioekin lotutako gene onuragarriak galduko zituen, beste batzuetan, kaltegarriak", dio Garciak. Horrela joan zen txikitzen Y kromosoma. Gainera, alderantziketa gehiago gertatu ziren; hortaz, zati gehiago joan zen galtzen, eta asko endekatu zen.

Arren ezaugarriekin lotutako geneak, ordea, ez ziren galdu, Y kromosomaren arbasoan gertatzen ziren: "Zergatik?", galdetu du Garciak. Ja-

raian eman du erantzuna: "Bada, bakarrik herredatuko direlako arrentzat onak badira; ez badira onak, ondorengo ez da ugalkorra izango, eta ez du aurrera egingo. Hortaz, hautespen naturalaren bidez, ar izateko garrantzitsuak diren geneak antzinako Y kromosoman geratzen dira".

Horrez gain, giza Y kromosomak eskualde errepikakor batzuk ditu, gene beraren kopia desberdinekin. "Horri esker, geneetako batek mutazio bat badu, aukera du beste batekin errekonbinatzeko eta funtzioa berreskuratzeko. Hori giza Y kromosomaren berezitasun bat da", nabarmendu du Garciak.

AZKAR GALDU, GERO EGONKORTU

Dena dela, Garciaren iritziak, Y kromosomaren eboluzioa ezagututa, "ez da harrizkoa" Y kromosoma desagertzeko arriskuan zegoela pentsatu izana garai batean: "Are gehiago: hasieratik zenbat gene galdu dituen aitzat hartuta, denak galtzeko zenbat denbora beharko litzatekeen ere kalkulatu zuten".

Kalkulu hori, ordea, okerra dela ohartarazi du, galera ez baita progresio linealean gertatzen. "Adibidez, landare batzuetan berriki agertutako Y kromosomen eboluzioan ikusten da hasieran gainbehera oso nabarmena dela, baina gero galera hori moteldu egiten da".

Nonbait, eredu hori unibertetsala da, eta horren erakusgarri da Y kromosomak ez duela generik galdu, ez txinpantzean ez gizakian, bi espezieak zuhaitz genealogikoan banatu zirenetik, duela 5-7 milioi urte. Garciarentzat, adierazgarria da: "Denbora horretan guztian bi Y kromosomek gene-kopuru berberarekin iraun badute, esan nahi du ezin dutela gene gehiago galdu, funtzioa galdu gabe", zehaztu du.

Horrekin batera, baina, eboluzioan zehar, geneak kromosometan biltzeko eta antolatzeko modua asko aldatu dela azpimarratu du Garciak: "Adibidez, gure espeziean 23 kromosomarekin ditugu, guztira 46. Txinpantzeek, berriz, gure 2. kromosomaren jatorrizko bi kromosomak mantentzen dituzte; 2a eta 2b deitzen diegu. Gure espeziean 2a eta 2b kromosomen arbasoak fusionatu egin ziren, eta 2 pareta osatu zuten; aldiz, txinpantzeetan banatuta jarraitzen dute. Eboluzioan bi espezieak banatzen dituen

pausoetako bat izan zen hori. Eta beste ugaztun batzuek are kromosoma gehiago dituzte; behiek, esaterako, 60 dituzte, eta txakurrek, 78”.

“Y kromosoma desagertzea ez da hain erraza, autosomiko baten zati bat jasotzeko aukera baitu”

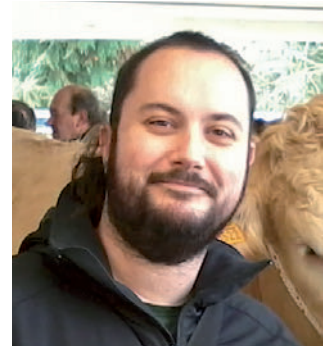
Gainera, kromosomen egitura ez da estatikoa. Garciak fruta-eulien kasua jarri du adibide gisa. Izan ere, fruta-euliaren generoak (*Drosophila*) espezie asko biltzen ditu, eta batzuetan sexu-kromosoma berriak sortu direla ikusi dute: neo-Y eta neo-X kromosomak. “Sexu-kromosoma arruntek kromosoma autosomiko baten

zati bat jasotzean sortzen dira neo-kromosoma horiek, eta konturatu dira neo-Ya endekatzen hasten dela, lehen azaldutako prozesuari jarraituz”. Garciaren ustez, hortik ondoriozta daiteke Y kromosoma desagertzea ez dela hain erraza, kromosoma autosomiko baten zati bat jasotzeko aukera baitu.

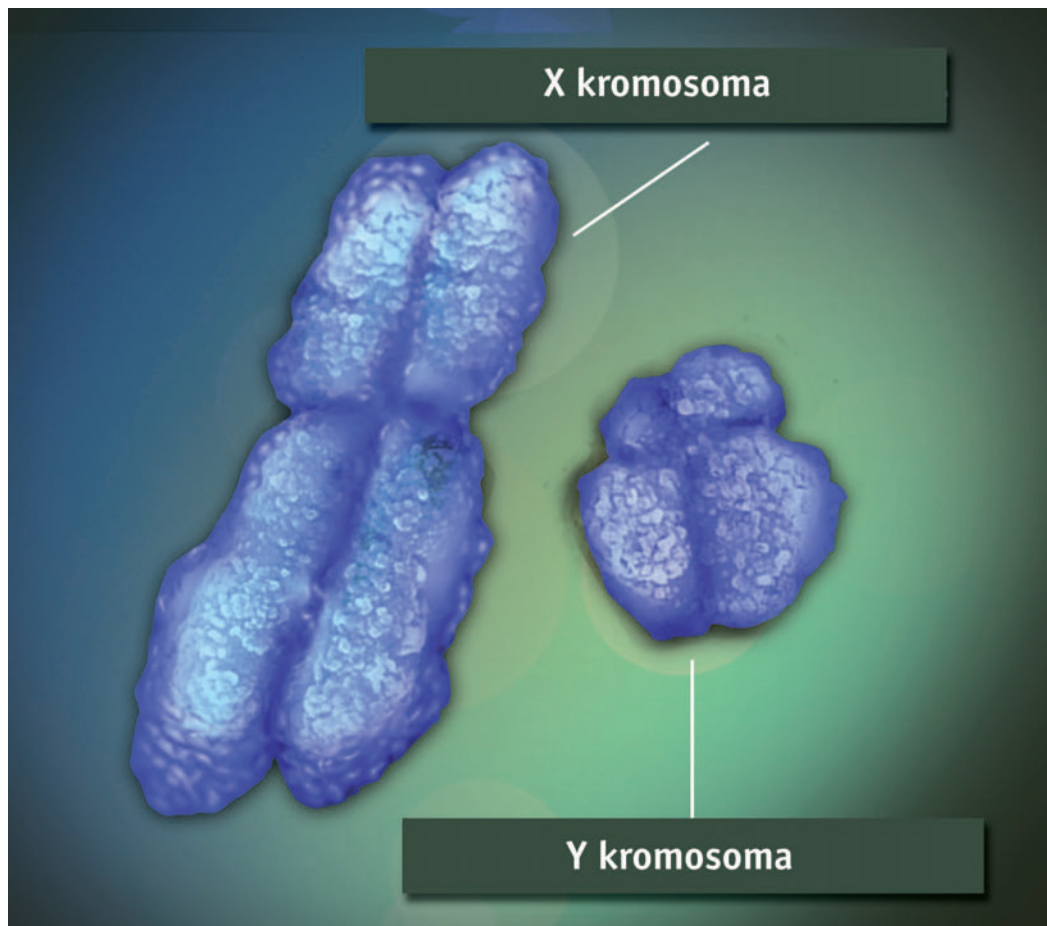
Eta ez da hori ondorio bakarra: “Kontuan izan behar da Y kromosomaren sorrera une eta modu desberdinetan gertatu dela gizakietan, landareetan eta fruta-euli hauetan, eta, denetan, endekapena bide beretik joan da. Horrenbestez, badirudi eredia nahiko sendoa dela”.

ABANTAILA DESABANTAILA

Hala eta guztiz ere, Y kromosomak dena ez du aldeko, eta abantailak desabantaila ere izan daitezkeela ohartarazi du Garciak: “Giza Y kromosomak dituen zati errepikakor horietan, esaterako, gerta daiteke antzeko bi zatiren bi muturrak elkartzea, eta tarte horretan dauden



Koldo Garcia Etxebarria
Genetikan doktorea eta EHUren Medikuntza Fakultateko irakaslea da.
ARG.: KOLDO GARCIA.



Y kromosomak proteinak hedatzen dituzten 78 gene ditu; X kromosomak, aldiz, 800 inguru.
ARG.: NHGRI.

Sexua ez duenean Y kromosomak agintzen

Gizakietan ez ezik, ugaztunetan, ekinodermoetan, moluskuetan eta artropodo batzuetan, XX/XY sistemaren bidez zehazten da sexua. Ez da hori, ordea, sistema bakarra. Adibidez, *Moirotus oregoni* karraskariak. XO/XY sistema du; hau da, emeek X kromosoma bakarra dute, eta arrek, XY. Intsektu batzuetan, berriz, aurkakoa da ohiko sistema, alegia, XX/XO: emeak XX dira, eta arrek, XO. Baina badira ZZ/ZO sistema duten intsektuak ere: arrek homozigotikoak dira, ZZ, eta emeek kromosoma bakarra dute, eta horrek zehazten du sexua.

Hegaztien, tximeleteren eta arrain batzuek gizakion antzeko sistema dute, baina harrak dira homozigotikoak eta emeak heterozigotikoak; hau da, ZZ/ZW. Eta beste batzuek sistema konplexuak edo konposatuak dituzte. Esaterako, kanguruek X kromosoma-mota bat baino gehiago dute; emeak X1X1X2X2 dira, eta arrek X1X2Y.

Horiek guztiak sistema kromosomikoak dira. Baina, horiez gain, badira beste sistema batzuk. Adi-



ARG.: DANEL SOLABARRIETA

bidez, sistema genikoan, kromosometan ez dago bereizketarik, eta gene baten edo batzuen ardurara da sexua zehaztea. Bestalde, intsektu sozial gehienetan, sexu-bereizketa (erleak, inurriak, termi-

tak) haplodipoidiaren bidezkoa da: arrek hapliodeak dira, eta emeak diploideak.

Beste batzuetan, hala nola dortoketan, krokodiloetan, eta beste narrasti batzuetan, kumeak sexu

batekoak edo bestekoak jaiotzea giroko kondizioen arabera da. Adibidez, bero egiten duenean, dortoka eme gehiago jaiotzen dira arrek baino, baina alderantzizkoa gertatzen da krokodiloetan.

geneak galtzea. Hain justu, hori da antzutasun-kasu batzuen jatorria. Hortaz, berez abantaila dena, gene beraren kopia bat baino gehiago izatea ona baita batean mutazio bat gertatuz gero, desabantaila bihur liteke”.

Aldakortasun horrek guztiak erakusten du kromosomak eta genoma ez direla estatikoak. Are gehiago, Garciaren esanean, orain genetikariek badakite geneen eta funtzioen arteko erlazioa ez dela hasieran uste zuten bezain sinplea. “Hasierako ideia zen gene bakoitzari funtzio bat zegokiola, eta geneetan zegoela guztia. baina geneak genomaren % 20 inguru dira, eta gainontzekoari DNA zabor deitu genion. Orain, ordea, badakigu zaborretik ez duela ezer. Adibidez, RNA-mota pila bat daude, eta ikusten dugu funtsezkoak direla geneen funtzioa modulatzeko”.

Horrenbestez, genetikariek dagoeneko baztertu dute genomari buruz lehen zuten ikuspegi

itxia, eta gauza bera gertatu da Y kromosomaren eboluzioaren gaineko ikuspegiarekin: ohar-tu dira gene-galera ez dela progresiboki lineala, eta, beraz, ez du zentzurik kalkuluak egiteak, noiz desagertuko ote den asmatu nahian.

“Ez du zentzurik kalkuluak egiteak, noiz desagertuko ote den asmatu nahian”

Agian ez baita inoiz desagertuko. Edo agian bai, “baina, horretarako —esan du beste behin Garciak—, beste kromosoma batek edo batzuek hartu beharko lituzkete Y kromosomaren funtzioak”. Eta hori, oraingoz, ez da gertatu. ●



20. ikasturtean harpidetzen direnentzako **OPARIAK**



hik hasi
harpidetuta



**Sarrionandiaren
ipuin laburren
liburua**



Hazi Hezi
harpidetuta



**69 abesti
jolasteko
CDa**



+



+



www.hikhasi.com/harpidetza

NAIARA ARRI GARTZIA
Elhuyar Aholkularitza



Posible al da bikaintasuna zientzian

BERDINTASUNIK GABE?

Izenburuko galderari erantzun nahian, mahai-ingurua antolatu zuten Elhuyar Zientziak eta Elhuyar Aholkularitzak azaroaren 13an. Berdintasun Gunearen (Emakunde) eta Zientzia Astearen (Innobasque) markoa aprobetxatuta, ikerketa-arloan diharduten lau emakume gonbidatu zituzten zientziaz eta berdintasunaz eztabaidatzera: Osasun Saileko Elena Aldasoro Unamuno, Ikerbasqueko Ainhoa Madariaga Martinez, Mondragon Unibertsitateko Ainhoa Larrañaga Elorza eta Euskal Herriko Unibertsitateko Teresa Nuño Angós. Haien ikuspegi eta ibilbideak uztartuz, Euskal Herrian zientzia-sisteman dagoen errealitatera hurbiltzeko aukera izan zuten parte-hartzaileek zein entzuleek.

Berdintasunaz eta zientziaz hitz egitean, hainbat gauzaz ari gara: emakumeek zientziari egin dioten ekarpena ikustarazteaz, zientzian genero-dimentsioa txertatzeaz, zientzia-bokazioetan dagoen banaketaz, emakumeek zientziaren eta ikerketaren eremuan duten rolaz eta tokiaz, emakumeek ikertzeko lortzeko dituzten baliabideez... Elementu asko dira, eta, denetan, datuek berdintasun-eza adierazten dute.

Gizartearen erdia ezagutza-sorkuntzan behar bezala ordezkaturik ez badago, bikaintasunaz hitz egiterik badago? Horri erantzuten saiatu ziren parte-hartzaileak.

Osasun Saileko Menpekotasun arloko zuzendari eta ikertzailea da Elena Aldasoro. [Bihotzekoak ikertu zituen Aldasorok](#), eta frogatu zuen ezen, emakumezkoek gizonezkoek baino arrisku txikiagoa izanik bihotzekoa izateko, bihotzekoaren ondorioz hiltzeko arrisku handiagoa dutela. Ikerketaren ondorioz, lortu du ikerketetan kontuan hartzea sexua eta adina. Genero-ikuspegia ikerketen etapa guztietan kontuan hartzea ezinbestekoa dela baieztatu zuen. Are gehiago; haren esanean, genero-dimentsioan kontuan ez hartzeagatik, “emakumeei aplikatutako medikuntza ez dago gizonezkoetan adina oinarrituta ebidentzia zientifikoa”.

Ondoren, Ainhoa Madariagak, Ikerbasqueko egoeraren berri eman zuen. Bikaintasunean oinarritutako erakundea da Ikerbasque, eta gaur egun goi-mailako 177 ikertzaile dituzte; haietatik % 19 baino ez dira emakumeak. Ikertzaile gazteentzat duten programan ere gauza bera gertatzen da, emakume gutxiago aurkezten dira Fellow izatera. Egoerak kezka sortzen die, eta hasiak dira neurriak hartzen. Curriculumen ebaluazio-irizpideetan genero-ikuspegia txertatzen ari dira adibidez. Egoera “larria” dela aitortu zuen Madariagak, arazoa estrukturala dela. Hala, zailtasun handiak dituzte bikaintasunaren definizioa genero-ikuspegiarekin uztartzeko saiakeran. Etsipen-puntu batekin bukatu zuen bere tartea.

Eta etsipenetik abiatu zen Ainhoa Larrañaga, HUHEZI fakultateko irakasle eta ikertzailea. Bere esperientzia pertsonala azaldu zuen. Ikertzaile eta ama izatea “zama” modura bizi izan zuela adierazi zuen. Gauzak aldatzeko eta ekintza positiboak martxan jartzeko saiakerak egin izan dituenetan, basamortu batekin topo egin duela ere esan zuen. Kooperatiba izanik, gainera, kontraesan ugari ikusi dituela aipatu zuen. Mondragon Unibertsitatearen kasuan adibidez, ikastegi bakarrak du berdintasun-plan bat martxan, Enpresagintza fakultateak.



Osasun Saileko Elena Aldasoro Unamuno, Ikerbasqueko Ainhoa Madariaga Martínez, Mondragon Unibertsitateko Ainhoa Larrañaga Elorza eta Euskal Herriko Unibertsitateko Teresa Nuño Angós. ARG.: EIDER CARTON/ELHUYAR ZIENTZIA.

Teresa Nuñok hitz egin zuen jarraian. EHUko Berdintasunerako zuzendaria da, eta, Zientzien didaktikan, generoa eta zientzia dira haren interesgunea eta langunea. 2007-2011an egindako EHUko I. Berdintasun Planaren barruan, emakumeek eta gizonek ikerketa-arloan duten parte-hartzearen diagnostikoaren berri eman zuen. Nuñoren arabera, EHUren egoera, nahiz eta orokorrean emakumeen eta gizonen arteko parte-hartzea oso desorekatua ez izan (10 puntu ingurukoa), zenbait arlotan bat dator besteek erakutsitakoarekin: emakume eta gizonen arteko bereizketa horizontala gertatzen da (ikerketa-arloen arabera), baita bereizketa bertikala ere (ardura-postuen arabera). Bateragarritasun-neurriei dagokienez, Nuñok zalantza adierazi zuen neurri-mota horiekiko. Esaterako, lana eta bizitza pertsonala uztartzeko neurriak emakumeek bakarrik eskatu ohi dituzte, eta genero-rol tradizionalak errepikatzen diren tresna bihurtu daitezkeela esan zuen. Zentzu horretan, bateragarritasunak lehendabizi erantzukidetasuna izan behar duela aldarrikatu zuen.

ERPIN ASKOKO EZTABAIDA

Eztabaidarako lehenengo gaia Aldasorok atera zuen. Ardura-postuetan eredu maskulinoekin apurtu beharra dagoela adierazi zuen. Larrañagak ildo beretik aipatu

zuen ezen, HUEZIn emakumezkoak ardua postuetan egonik ere, egoera ez dela hobetu. Hizlariak ondorioztatu zuten aldaketak estrukturalak izan behar dutela, eta ardura-postuera iristeko lehiak oso ondorio gaiztoak dituela berdintasunarentzat.

“Berdintasunik gabe, bikaintasuna ez da posible zientzian. Zientzia berdintasunetik urrun dago”

Entzuleek ere euren ikuspegia azaltzeko tartea izan zuten. Emakumezko ikerlari gazteak izaki, saioan azaldutakoak berek bizi dutenarekin bat egiten duela esan zuten. Horrekin batera, argi utzi zuten gauzak aldatzeko nahia. Haien esanean, bikaintasuna birdefinitu behar da; eta ez bakarrik berdintasunari lotuta, orokorra da gabezia.

Bi hipotesi behintzat baieztatuta atera ginen mahai-ingurutik: batetik, berdintasunik gabe bikaintasuna ez dela posible zientzian, eta, bestetik, zientzia berdintasunetik urrun dagoela. Nuñok azpimarra-

tu zuen emakumeek zientzian arrakasta izateko modu bakarra arrakastaren definizioa aldatzea dela. Larrañagak ohartarazi zuen, politika aktiborik gabe, nekez aldatuko dela egun dagoen desoreka. Nuñok gogorarazi zuen baditugula erabili beharreko tresnak, berdintasunean sarkontze aukerak eskaintzen baitituzte: Espainiako Zientziaren Legea zein EAEko Esukal Legea, Emakumeen eta Gizonen Berdintasunerako.

Arazoa ez da Euskal Herrira mugatzen, fenomeno global batez ari gara. Erakundee-tan dauden desberdintasunen berri zabal ematen digu SHE FIGURES txostenak. Ikerketaren eremuan berriz, egoera aldatzeko pausoak ematen hasi dira, eta horren erakusle da Stanfordeko Unibertsitateko Londa Schiebinger zientzia-historialariak gidatutako “genero-berrikuntzak” (*gendered innovations*) mugimendua. Hainbat herrialde-tako natura-zientzietako, ingeniartzako eta generoko adituek elkarlanean garatutako proiektua da. Proiektu horren xede nagusia da “sexu-eta genero-analisiak aurkikuntza berriak egiteko duen botere sortzailea zabaltzea”. Agian, bide horretatik aurrera joanda, etorkizunean ez dugu galdu beharrik izango “Posible al da bikaintasuna zientzian, berdintasunik gabe?” ●

Balmis espedizioa

UMEAK TXERTO

EGOITZ ETXEBESTE ADURIZ
Elhuyar Zientzia

IRUDIA: MANU ORTEGA/CC BY-NC-ND

Tifoia gogor jo zuen. “Ordu gutxitan fragata txikitu zuen; popako masta, sokak, hiru aingura, txalupak eta 20 gizon galdu genituen. Denok uste genuen une batetik bestera olatuek ehortziko gintuztela” kontatuko zuen Francisco Xavier Balmis-ek. “Txertoa kontserbatzea eta jainkoaren errukia erregutzea ziren nire ahalegin bakarra... Azkenean, hasi zen denboralea lasaitzen, eta itsaso haietan ohikoak diren piraten eta lapur txinatarren arriskuari aurre eginez, kanoa txiki batean lehorreratu nintzen, umeak besoetan nituela; horrela salbatu genituen gure biziak, eta txerto preziatua”.

Bi urte lehenago hasi zen dena. 1803ko azaroaren 30ean, Coruñatik atera zen Maria Pita korbeta; barruan medikuak, erizainak, eta 21 ume. Baztangaren txertoa munduan zabaltzera zihoazen, Francisco Xavier Balmis mediku alacantarrak gidatutako espedizioan. Txertoaren Errege Espedizio Filantropikoa zen.

Ez zen denbora asko [Edward Jenner mediku ingelesak baztangaren kontrako txertoa](#) asmatu zuela: behi-baztangak eragindako legenetak zornea larruazalean egindako zaurietan sartuta, baztanga arruntarekiko immunitatea lortzen zen. 1798an argitaratu zuen. Baztanga gaitz larria zen, eta heriotza ugari eragiten ari zen. Eta, hasieran Jennerren teknikak [beldurra eta kritikak](#) eragin bazituen ere, laster hasi zen txertoa zabaltzen Europan. Europatik kanpora ere gogor ari zen jotzen gaitza, ordea. 1802an Ameriketako kolonietako baztanga-epidemiei buruzko berriak iritsi ziren Espainiara. Balmis Carlos IV erregearen ganberako

zirujaua zen orduan, eta erregea konbentzitu zuen txertoa kolonietara eramatearen garrantziaz.

Koroaren dirua bazuen Balmisek, baina txertoa nola eraman itsasoz beste aldera, hori beste kontu bat zen. Ordura arte, bi kristalen artean eta parafinaz zigilatuta bidali izan zen. Baina, ez zen egoera onean iristen, eta ia beti txertoaren eraginkortasuna galtzen zen. Balmisek beste plan bat zuen: umeak erabiliko zituzten txertoa garraiatzeko.

“Aldiro bi ume txertatuko zituen, eta horrela eramango zuen txertoa Amerikaraino”

Adin txikiko umeek erantzuten zioten ondoen txertaketari, eta beraz, aproposak ziren Balmisen plana aurrera eramateko. Jennerrek bezala, behi-baztangaren birusa zuen fluidoak txertatuko zien umeei, infektatutako lantzeta batekin sorbaldan zauritxo bat eginez. Hamar bat egunera pikorrak aterako zitzaizkien. Hura izango zen unea pikorretatik txertoa hartu eta beste ume batzuei pasatzeko. Aldiro bi ume txertatuko zituen, eta horrela eramango zuen txertoa Amerikaraino.

Sei ume hartu zituen Madrilgo Inklusatik, eta haietako biretan eraman zuen txertoa Coruñara. Coruñako Ume Abandonatuen

Etxera joan zen ume gehiagoren bila. Han, txundituta gelditu zen ikusita bertako zuzendariak, Isabel Lopez Gandallak, umeak zein ondo tratatzen zituen eta haiekin zein ondo moldatzen zen. Berehala konturatu zen primeran etorriko zitzaiola emakume hura espedizioan, eta kontratatu egin zuen. Madrildik ekarritako 4 ume, eta Coruñako beste 17 ontziratutako ziren, tartean Isabelen semea. Zazpik hiru urte inguru zituzten, eta zaharrenek bederatzi. Denak mutilak ziren.

Coruñatik atera eta 10 egunera Tenerifera iritsi ziren. Bero hartu zituzten han. Kanarietan ez zegoen txertorik ordura arte, eta ondo zekiten zer altxor zekarren espedizio hark. Ez zen meza eta ospakizunik falta izan.

1804ko urtarrilaren 6an atera ziren Tenerifetik, eta otsailaren 9an Puerto Ricora iritsi ziren. Lortu zuen txertoa Amerikara eramatea. Alabaina, txertoa eramatea bezain garrantzitsua izan zen, txertaketak nola egin, eta txertoa nola kontserbatu eta zabaltzea erakusten egin zuen lana. Lekuan lekuko txertaketa-batzordeak eta sareak antolatzen zituzten, txertaketa-kanpainak eraginkorrak izan zitezten.

Puerto Ricotik, beste hiru ume hartu eta Venezuelara joan ziren. Han bitan banatu zen espedizioa. Jose Salvanyk gidatutako talde bat lurrean gelditu zen, txertoa Hego Amerikan zehar zabaltzen jarraitzeko, eta Balmis Kubarantz abiatu zen beste sei ume venezuelarrekin.

Umeak lortzea ez zen beti erraza izaten. Kuban, esaterako, arazoak izan zituzten,

eta hiru neska esklabo erosi zituen Balmisek (espedizioan parte hartu zuten neska bakarrak), txertoa Mexikora eraman ahal izateko.

Balmisek ahalegin guztiak egiten zituen umeak beti ahalik eta ondoen egon zitezen. Espedizioa hasi aurretik kondizio bakarra jarri zuen, etapa bakoitza bukatzean umeak beren jaioterrira bueltatzea. Gehienetan hala izan zen, baina ez Espainiatik eramandakoen kasuan. Haiek Mexikon gelditu ziren. Han gestio guztiak egin zituen egoitza on batean egon zitezen, eta hezkuntza egokia jaso zezaten. Batzuk familia mexikarrek adoptatu zituzten. Baina hortik aurrera ez da ezer gehiago jakin haiei buruz. 1810ean, artean, ume haiek Espainiara ekartzeko eskatzen ari zen Balmis.

Maria Pita ontzia Espainiara itzuli zen Mexikotik. Baina espedizioak aurrera jarraituko zuen. 1805eko otsailaren 8an Acapulcotik atera ziren Magallanes ontzian, 26 ume mexikarrekin. Bost asteko bidaia hura gogorra izan zen. Kapitainarekin liskarrean aritu zen etengabe Balmis, hark ez baitzizkien agindutako baldintzak eskaini espediziokei. Umeek lurrean egiten zuten lo, leku zikin eta txiki batean pilatuta. Ezinezkoa izan zen kontaktu bidezko nahigabeko txertaketak saihestea.

Manilara iritsi ziren, eta Coruñaiko Ume Abandonatuen Etxeko zuzendariak han utzi zuen espedizioa. Balmisek esker oneko hitzak baino ez zituen harentzat: “Nekaezin gau eta egun, amarik sentikorrena-

ren samurtasuna isuri du bere esku zituen 26 aingerutxoentzat, Coruñatik hasita bidaia guztietan egin duen bezalaxe”.

Balmisek pixka bat gehiago jarraitu zuen. Hiru ume filipinar hartu eta Macaora (Txina) abiatu zen, Diligencia fragata portugaldarrean. Tifoi baten ondorioz, ozta-ozta iritsi ziren bizirik. Macaotik Cantonera pasa zen, eta azkenik Espainiarako buelta hartu zuen. Bidean Atlantikoaren erdiko Santa Helena uharte britainia-

rean gelditu ziren; eta hango biztanleak ere txertatu zituen Balmisek.

1806ko abuztuaren 14ean iritsi zen Espainiara. Guztira ehundik gora umeak parte hartu zuten espedizioan, eta milaka eta milaka pertsona txertatu ziren. Txertoaren sortzaile Jennerrek berak gorai patu zuen Balmisen lana: “Ezin imajina dezaket historian hau baino filantropiaren adibide handiagorik eta nobleagorik izango denik”. ●





JESUS UGALDE URIBE-ÉTXEBARRIA

Kimika Fisikoko katedraduna

Jesus Ugalde Uribe-Etxebarria (Bergara, 1957). Kimika Fisikoko katedraduna da. Valladolideko Unibertsitatean lizentziatu zen 1981ean, eta unibertsitate berean egin zen Kimikan doktore. 1994tik, berriz, EHUren Kimika Fakultateko irakasle dihardu. Sari ugari jaso ditu, tartean 2003ko Euskadi Ikerketa Saria, eta Jakiundeoko lehendakaria da. ARG.: JAKIUNDE.

“Ironikoa bada ere, orain gehien erakartzen nauena alderantzizkoa da”

ANA GALARRAGA AIESTARAN
Elhuyar Zientzia

Jesus Ugaldek berehala erantzun du baietz, galderei erantzungo diela. Hala ere, aitortu du beldur dela ez diola zuzen erantzungo lehen galderari; ez omen da bere memoriarekin fio. Erantzutean, ordea, ez du zalantzarik egin: egitura kimikoa ezagututa materiaren ezaugarriak jakin ahal izateak kateatu zuen kimikaren mundura. Geroztik, horretan dabil lanean eta ikertzen, jakin-mina ez baitzaio agortu.

Zerk harritu, asaldatu edo txunditu zaitu gehien, lanean hasi zinenetik?

Urte asko dira honetan hasi nintzela, eta denborarekin gauzak ahaztu egiten dira. Baina badut errezeloa, kimika kuantikoan lanean hasi nintzenean, erakarri ninduen izan zela egitura kimikoaren azken muturrera iristeko dugun ahalmena, eta gero handik jakin ahal izatea zer ezaugarri dituen molekula jakin batek. Horrek, gaitasun horrek txunditu ninduen ni. Batez ere, kontrajartze bategatik. Izan ere, Feynmanen teoria atomikoan, atomoa zen materiaren osagaia. Kimika ikasten ari nintzenean, ordea, ikusten nuen atomoak oso gutxi zirela, normalean molekulak zeudela. Eta bai, molekulak atomoz osatuta daude, baina ez dira atomo-batu-

ra hutsak; hori da kimikaren magia. Gogoeta horiek eraman ninduten lotura kimikoetan jartzea arreta. Horrek kateatu ninduen, beraz.

Baina, ironikoa bada ere, orain gehien erakartzen nauena alderantzizkoa da. Orduan handitik txikira egiten genuen, molekulatik atomora, eta orain ikusten dugu molekulak hor ditugula, eta morfologiak sortzen dituztela, morfologia funtzionalak. Alegia, zerbait egiten duten morfologiak: hezurak, ehunak... Eta duten funtzioa ez dago molekuletan. Nondik azaltzen da funtzionaltasun hori? Horrekin nabil orain.

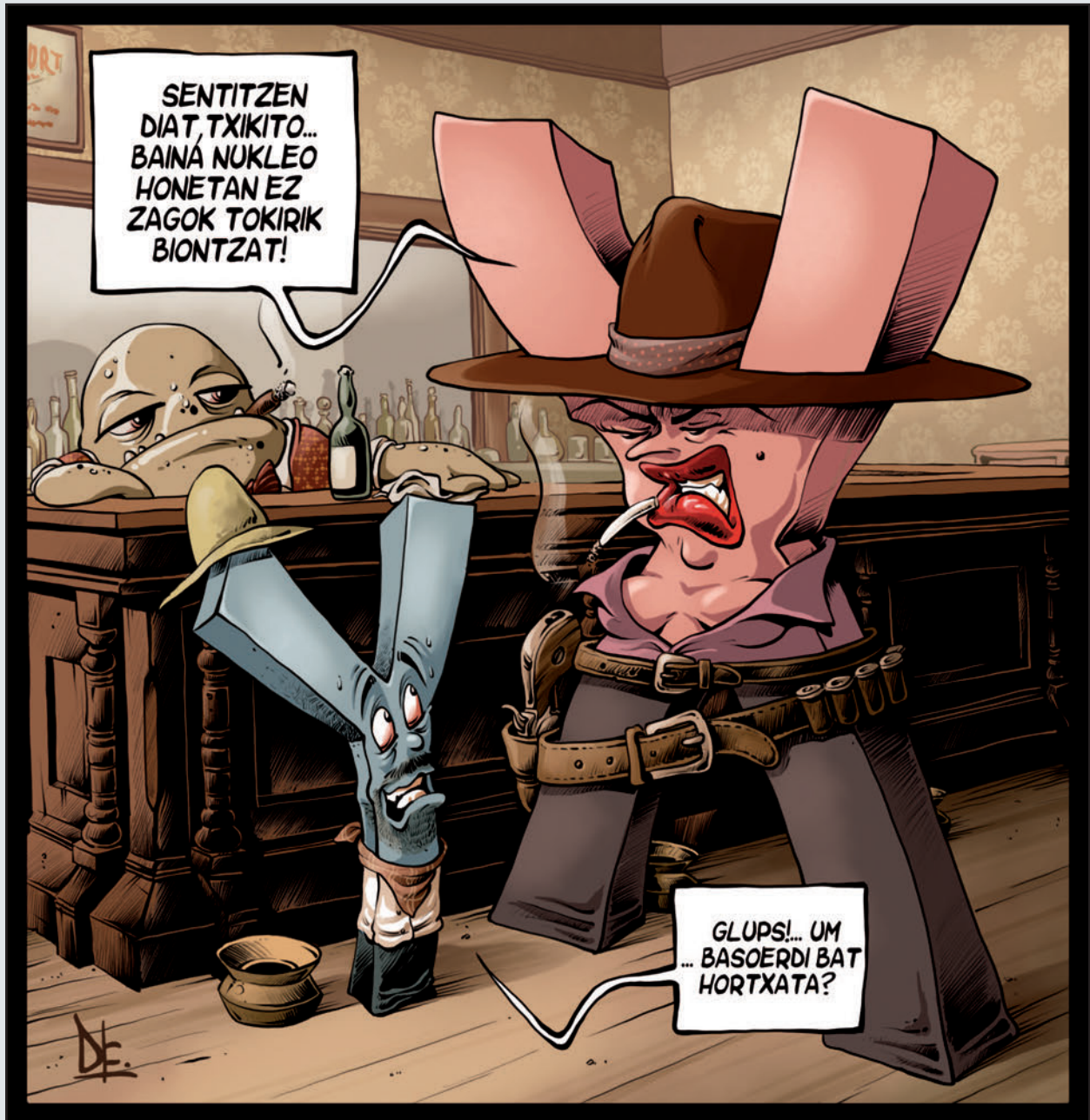
Zer iraultzaren edo aurkikuntzaren lekuko izan nahiko zenuke zure ibilbidean?

Ametsak ditut bai eskala txikian, bai handian. Eskala txikian, nahiko nuke jakin mekanika kuantikoaren ez lokaltasunak zer eragin duen kimikan. Nik uste dut baduela, baina ez dakit nondik nora izan daitekeen eragin hori; nahi nuke ikusi hori. Eta eskala handian, molekulen funtzionaltasuna ikertzeko dugun arazo handienetako bat da informazio asko prozesatu

behar dugula, eta prozesatzean hautuak egiten ditugu. Erabaki behar dugu zer den esanguratsua eta zer ez, eta hor beti galtzen dugu informazioa. Iruditzen zait konputazio kuantikoan egindako aurrerapenak aukera emango digula informazioa osotasunean hartzeko, eta orduan gai izango garela ikusteko orain ikusi ezin duguna. ●

SATORRAK

dani fano ILARGIAN



IRUDIA: DANI FANO/CC BY-NC-ND



Harpidetza bakoitzarekin, are independenteago

*Jarri ekonomikoki zure tanta
etorkizuna margotzen jarraitu dezagun*

Garrantzitsua denaz informatuta egoteko, ikuspegi kritikoarekin

ARGIAREN proiektu komunikatiboa babesteko eta bultzatzeko

ARGIAREN balioetan sakontzeko

Mahai gainean jarri nahi dituzun eztabaidak jendarteratzeko

Zuretzat garrantzitsua dena denentzat garrantzitsua izateko

ARGIA astero jasotzeko aukera: **hilean 12 €** baino ez!*

ARGIA hilean behin jasotzeko aukera: **hilean 4 €** baino gutxiago!**

***Egizu, egiozu
harpidetza!***

Eskaerak:

☎ 943 371 545 | harpidetza@argia.eus | www.argia.com/harpidetza

Durangoko Azokan ere (Goienkale 71)

BIMEP, OLATU-ENERGIA EUSKADIN DA

IRAIDE LÓPEZ ROPERO
Tecnología Elektronikoa Departamentua
EHUren Bilboko Ingeniaritza Eskola

Azken urteotan, termino berri bat dugu puri-purian energia berriztagarrien inguruan, olatu-energia alegia. Izenak berak adierazten duen moduan, itsas olatuen energia eskuratzean datza, gero energia hori energia elektriko bilakatu eta sare elektrikora eramateko.

Olatu-energiaren teknologia baliabide berriztagarri oso boteretsua da, eta kalkulatzeko munduan 3 TW daudela eskuragarri. Gainera, energia berriztagarria den neurrian, oso errespetuzkoa da ingurumenearekiko.

Euskal Herriko kostaldeak energia potentzial ertain-handia dauka, bertatik energia ustiatzeko adinakoa. Hori dela eta, munduan energia-baliabide hau ustiatzeko gai den lurralde gutxietako bat da.

2011ko uztailean, Energiaren Euskal Erakundearen (EEE) eta Eusko Jaurlaritzaren eskutik, 2,3 milioi euroko inbertsioarekin, olatuen bidez energia sortzen duen instalazio pilotu bati hasiera eman zitzaion Mutrikun. Europan era komertzialean jarduten duen lehenengo instalazioa da, eta sortzen duen energia guztia sare elektrikoan txertatzen du. Funtzionamenduan egon den epean, 400.000 kWh sortu ditu urtean, 400 pertsonaren kontsumoa asetzeko beste. Mutrikuko instalazioak 296 kW-eko gaitasuna dauka, 18,5 kW-eko 16 turbinari esker. OWC (*Oscillating Water Column*) deritzen teknologia erabiltzen du, zeinak honela funtzionatzen baitu: olatua heltzen denean, aire-ganberan sartzen da, han dagoen airea konprimatzen du eta turbinarantz zuzentzen du aire hori. Aire-fluxuak aire-turbina birarazten du; aldi berean, turbinak sorgailu elektrikoari eragiten dio, eta energia sortzen du. Bestetik, olatua aldentzen denean, ganberako aire-fluxuak aurkako bidea egiten du; hau da, ganberako airea hedatu egiten da, turbinari eragiten dio eta energia sortzen du aire-fluxuak turbinatik ganberarako bidea egiterakoan.



ARG.: VERA KUTTELVASEROVA/DOLLARPHOTOCLUB

BIMEP: BISCAY MARINE ENERGY PLATFORM

Mutrikuko plantaz gain, olatu-energiari loturiko beste proiektu bat jarri du abian EEEK: BIMEP (Biscay Marine Energy Platform).

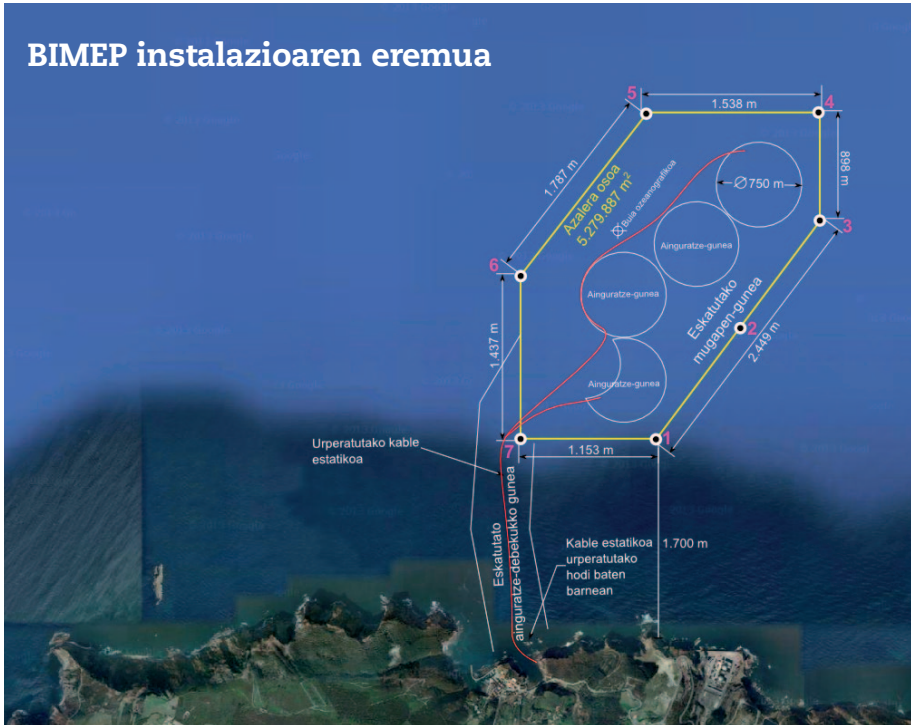
BIMEP proiektuak 20 milioi euroko inbertsioa izango du, eta EEEK eta IDAEk (*Instituto de la diversificación y ahorro de energía*) % 80ko eta % 20ko parte-hartzea izan dute bertan, hurrenez hurren. Ikus dezagun, beraz, zer den BIMEP.

Euskal Herrian olatu-energia sustatzera bideratutako bigarren proiektu garrantzi-

tsuena da BIMEP. Eraikuntza horri esker, Euskadi erreferente bilakatzen ari da mundu osoan olatu-energiaren arloan.

Itsas zabalean kokaturik dagoen BIMEP instalazioa itsas energia-bihurgailuen bideragarritasun tekniko eta ekonomikoa frogatzeko eta erakusteko eremu egokitu da. Aldi berean, bihurtailuen segurtasuna frogatzeko tresna baliagarria izango da, merkaturatze-fasera salto egin aurretik. Bihurtailuek, behin BIMEPen probak eginda eta haien bideragarritasuna frogatuta (lortutako

BIMEP instalazioaren eremua



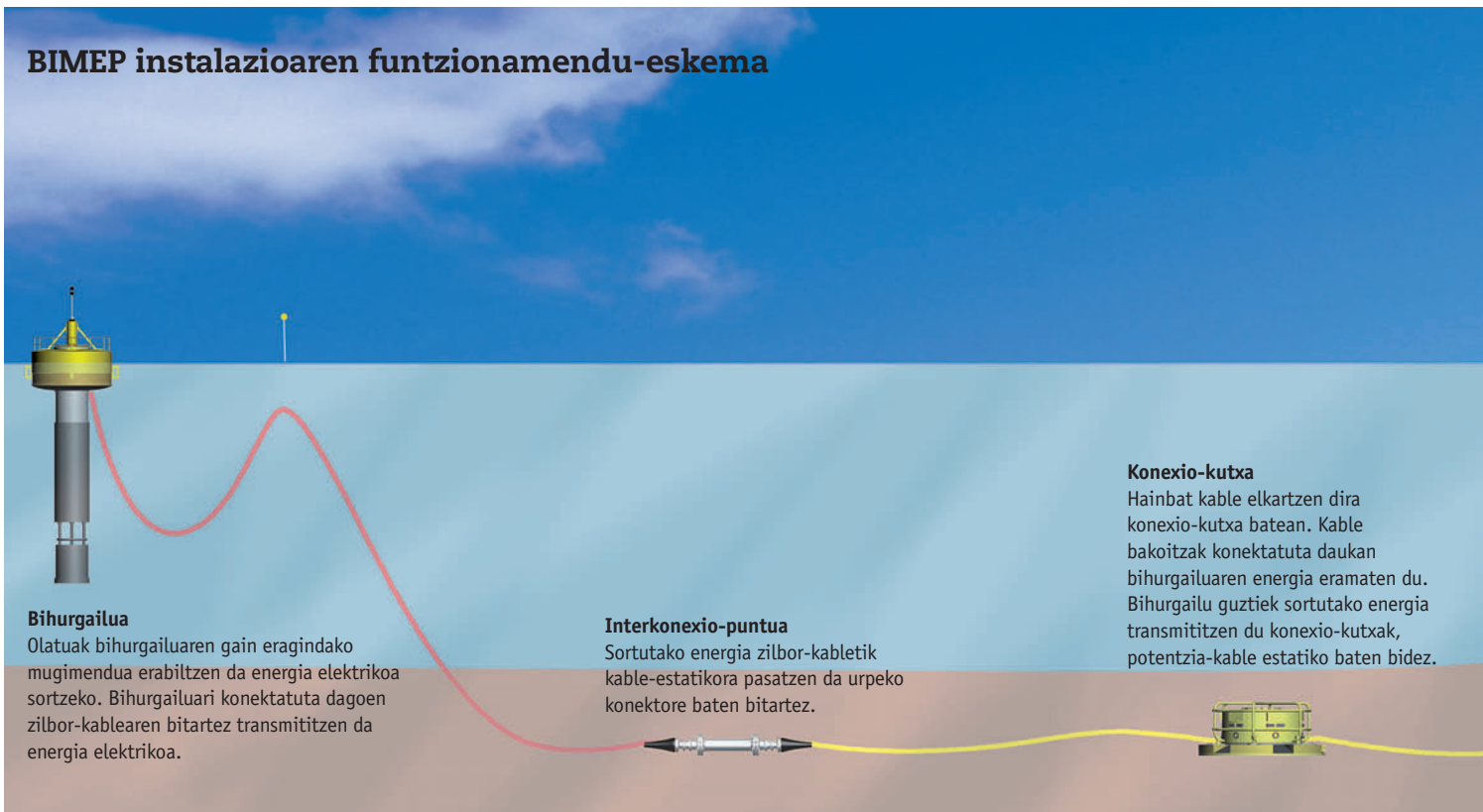
1. irudia. Bizkaiko kostan kokatuko da BIMEP instalazioa, Armintza parean. IRUDIA: EEE.

datuen bidez), heldutasun-maila nahikoa izango dute seriean fabrikatu eta merkatu-ertzeko erabakia hartzeko (kalkulatzen da 20 urteko epea beharko dela olatu-bihurgailu komertzialak izateko). Espainiako estatu ezaugarri horietako lehenengo instalazioa da, eta hirugarrena Europan.

ITSAS EZAUGARRI EGOKIENAK

Euskal kostaldeko olatu-energia potentziala ertain-handien artean dago mundu mailan (21 kW/m). Espainian, badira energia-potentzial handiagoko aldeak, Galiziako kostaldea adibidez, zeinak 55 kW/m-ko energia potentziala baitu. Baina olatu-bihurgailuak ez dira oraindik teknologia helduak; eta 55 kW/m-ko energia-potentziala izateak adierazten du itsas baldintza gogorrago eta erasokorragoei aurre egin behar izango zaie. Beraz, baldintza bortitzeziak dira heldutasun-maila txikiko olatu-bihurgailuen prototipoak saiatzeko. Gainera, prototipoen helburua saiakuntza eta proba direla dela kontuan izanda, ez dira kokapenik aproposenak. Era berean, badira energia-potentzial txikiagoko inguruak, adibidez, Mediterraneo-ko kostaldea (8 kW/m). Hala ere, leku horie-

BIMEP instalazioaren funtzionamendu-eskema



Bihurgailua

Olatuak bihurgailuaren gain eragindako mugimendua erabiltzen da energia elektrikoa sortzeko. Bihurgailuari konektatuta dagoen zilbor-kablearen bitartez transmititzen da energia elektrikoa.

Interkonexio-puntua

Sortutako energia zilbor-kabletik kable-estatikora pasatzen da urpeko konektore baten bitartez.

Konexio-kutxa

Hainbat kable elkartzen dira konexio-kutxa batean. Kable bakoitzak konektatuta daukan bihurgailuaren energia eramaten du. Bihurgailu guztietako energia transmititzen du konexio-kutxak, potentzia-kable estatiko baten bidez.

2. irudia. EEE.



tan probak edota saiakuntzak ez dira oso praktikoak, energia-potentziala oso txikia baita. Ondorioz, euskal kostaldea oso gune egokia da itsas energia aztertzeko.

BIMEP plataformaren eremuak ez du nabigaziorik izango. Saiakuntza-gunea Armin-tzatik 1,7 km-ra dago punturik gertuenean, itsas zabalean, 50-90 m-ko sakonera duen eremu batean. Zazpi balizez mugatuta dago gunearen azalera, zeinak 5,3 km² baitauzka. Horretaz gain, bada hurbileko beste itsaso eremu bat, etorkizunean azalera handitzeko erabili ahalko dena.

BIMEP plataforman instalatuko diren bihurgailuak epe mugatu baterako izango dira, hilabete batzuetarako. Horien instalazioa ez da behin betikoa izango; helburua ez baita energia elektrikoa ekoiztea, baizik eta teknologia berri horien bideragarritasuna frogatzea merkaturatze-prozesuaren aurretik. Normalean, bihurgailuak udako hilabeteetan egongo dira ainguratuak, eta neguan probatze-gunetik erretiratu ahal izango dira, erabiltzaileak hala nahi izanez gero, klimabaldintza gogorak saihesteko.

Olatu-bihurgailuak ainguratuta dauden bitartean sortuko duten energia-kantitatea

oso aldakorra izango da. Izan ere, potentzia ezberdineko olatu-bihurgailu mota ugari instalatuko dira, eta, gainera, aurretik aipatu den moduan, horiek aldatuz joango dira beste berri batzuk probatzeko. Ez da ahaztu behar instalatuko diren bihurgailuak prototipoak izango direla, eta, prototipoaren hel-dutasun teknologikoaren arabera, kapazitate batekoak edota besteak izango dira. Horrekin batera, argitu beharko litzateke ezen, haize-energiarekin eta eguzki-energiarekin gertatzen ez den bezala, oso zaila dela gaur egun olatu-energiatik sortutako elektризitatearen prezioa (kWh) zehaztea. Bihurgailuak prototipoak eta bakanak direnez, hainbat milioi euroko kostua daukate. Horietan erabilitako zenbait osagarri ezin dira aurkitu merkatuan eta, gainera, oraindik ez dago jakiterik zer mantentze-lan eta kostu izango duten. Beraz, BIMEPek lan benetan garrantzitsua jotzen du olatu-teknologiaren bideragarritasunean. Are gehiago, BIMEPen ez dira balioztatuko soilik olatu-energiaren teknologiak (nahiz eta horiek izan lehenengo helburuak), baizik eta baita itsas energiaren gaineko beste teknologia batzuk ere. Ildo horretatik, 2013ko abenduan, HiPRWind

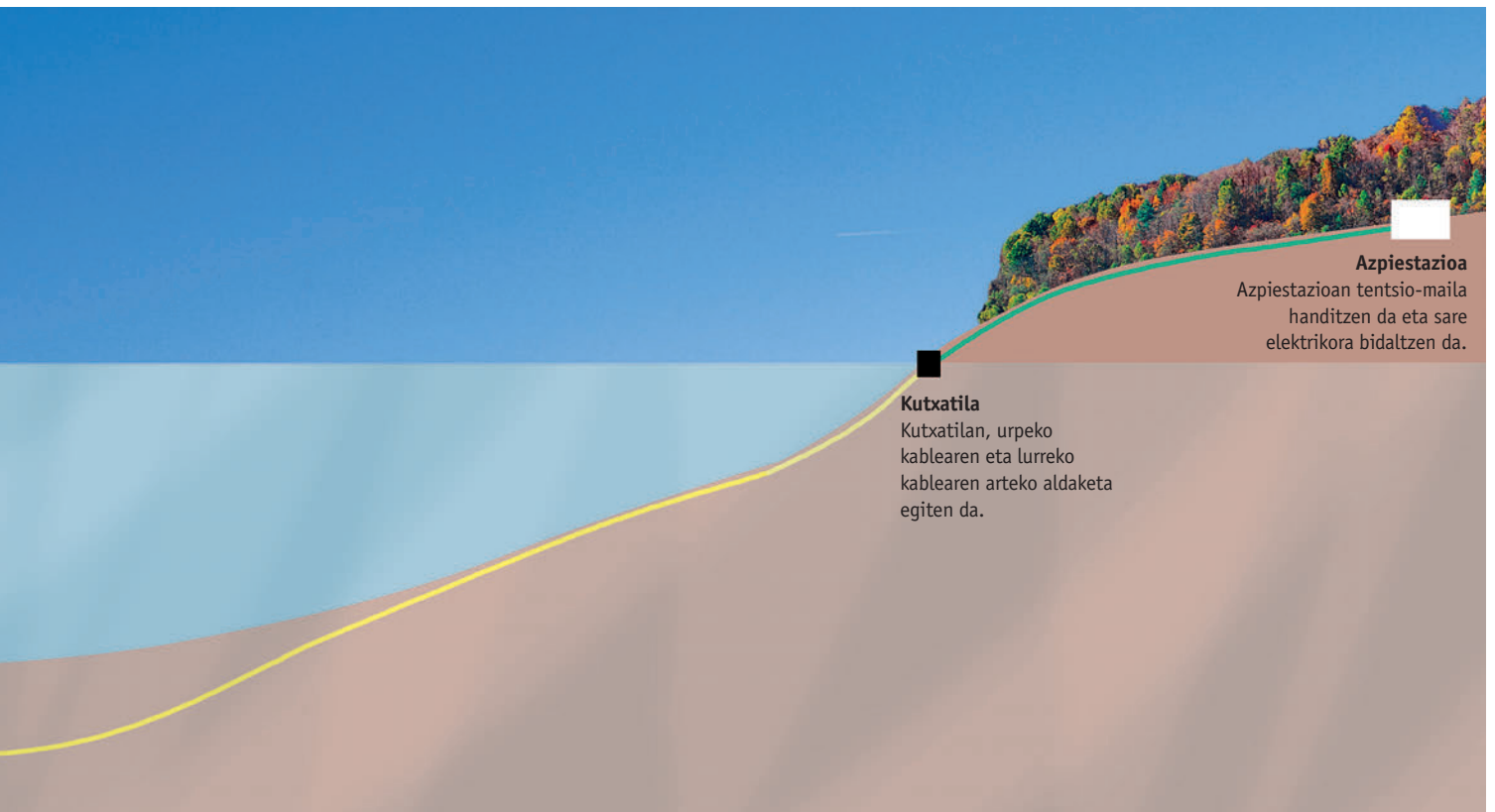
proiektuko itsas aerosorgailuari harrera egin zitzaion BIMEPen. Horren helburua da potentzia handiko itsasoko aerosorgailuak zimentatzeko plataforma flotatzaileak iker-tzea, lantzea eta konponbide berriak ematea, itsasoan proiektu berriak sortzeko. Sorgailuak 1,5 MW-eko potentzia dauka, eta 60 m-ko altuera eta 77 m-ko diametroa. Espainiako ezaugarri horietako lehenengo proiektua da.

Behin jakinda zehazki zer den BIMEP, BIMEPen azpiegitura eta ekipamendua eza-gutuko dugu hurrengo ataletan.

ITSASOKO AZPIEGITURAK

Bihurgailuek sortuko duten energia lurreko azpiestaziora eramateko, urpeko 4 potentzia-kable baliatuko dira. Kable bakoitzak 5 MW-eko potentziarekin lana egiteko ahalmena du; hortaz, BIMEPek 20 MW-eko gaitasuna du guztira. Halaber, hainbat buia ozeanografiko daude egoera atmosferikoa eta bertako olatuen ezaugarriak ezagutzeko.

Ainguratze-gune bakoitzean (lau eremu dira guztira; 1. irudia), 13,2 kV eta 5 MW-eko konexio elektrikoko sistemak daude. Ainguratze-eremu bakoitzean hainbat bihurgailu



Azpiestazioa

Azpiestazioan tentsio-maila handitzen da eta sare elektrikorara bidaltzen da.

Kutxatila

Kutxatilan, urpeko kablearen eta lurreko kablearen arteko aldaketa egiten da.



Itsasontzi batek atoian eramango du bihurgailua ainguratze-gunera. Konexioa egiteko, azalera ateratzen da konexio-kutxako kablearen muturra, eta bihurgailuaren zilbor-kablearekin konektatzen da itsasontzian bertan.

IRUDIA: EEE.

konektatu ahal izango dira multikonekto-reen bidez. Zilbor-kable deritzo bihurgailu bakoitzak konektatuta daraman kableari, eta sortutako energia garraiatuko da handik. Energia hori kostaldera helarazteko, zilbor-kablea urpeko kable estatikoarekin lotuko da konektore elektriko baten bidez. 2. irudiak erakusten du, pausoz pauso, nola helaraziko den energia bihurgailutik sare elektrikoara.

KOSTALDEKO AZPIEGITURAK

2. irudian ikusten den bezala, kostaldean sarrera-puntu bat dago, hau da, urpeko kablea lurreko kablara aldatzen den puntua (kutxatila). Bestalde, azpiestazio elektrikoak 13,2/132 kV eta 20 MW-eko bi transformadore ditu, bai beharrezkoak diren babes eta kontrol elektrikoak ere. Kostaldetik azpiestaziora doan linea elektrikoak 13,2 kV eta 5 MW-eko lau kablez osatua dago. Azpiestaziotik sare elektrikorako garraioa 132 kV eta 20 MW-eko kable bakarrez egiten da.

Kostaldean dagoen ikerkuntza-zentroan, bai kableetatik eta baita bihurgailuetatik ere lortutako datuak bilduko dira, bertako ikerlariak aztertu eta bihurgailuen bideragarritasuna egiaztatu dezaten.

OLATU-BIHURGAILUEN AINGURATZEA

Kontuan hartzekoa da, orobat, nola eramango eta finkatuko diren bihurgailuak probatze-gunean. Itsasontzi batek atoian eramango du bihurgailua ainguratze-gunera, hormigoizko aingurablokeen edo kate eta ainguren tekniken bidez han finkatzeko.

Azalera ateratzen da konexio-kutxako kablearen muturra, non dagoeneko konektatuta baitauka interkonexio-puntua edota konektore elektrikoak. Behin azalera, bihurgailuaren zilbor-kablearekin konektatzen da itsasontzian bertan. Konexioa ondo dagoela egiaztatu ondoren, konexio-sistema osoa urperatzen da. Hala bada, bihurgailua prest dago sare elektrikoan txertatzeko.

ONDORIOAK

Mutrikuko instalazioari eta BIMEPi esker, Euskal Herria erreferente bilakatzen ari da mundu mailan olatu-energiaren arloan, bietan teknologiak frogatzeko saiakerak egiten baitira. BIMEPen teknologia horiek probatu, hobetu eta garatu ahal izango dira, eta denborarekin merkaturatzea espero da. Pauso hori eman ahal izateko, ezinbestekoa da teknologia horren inguruan lan egiten duten ikerlari eta zientzialariek beren tresnak probatzeko eta egiaztatzeke aukera izatea. Alde horretatik, BIMEP azpiegitura ezinbestekoa da, BIMEP bera eta Euskadi mundu osoan ezagunak egiteko. ●

ESKERRAK

Lan hau UPV/EHUko UFI11/16ren barnean joratu da, Eusko Jaurlaritzaren lankidetzarekin (PRE_2013_2_425). Eskerrak, halaber, EEEri, informazioa osatzeko emandako laguntzarengatik, eta irudiengatik.

BIBLIOGRAFIA

TORRE-ENCISO, Y.: Bimep: lecciones aprendidas y próximos pasos hacia su puesta en marcha. "Genera"-n, 2013.

TORRE-ENCISO, Y.: Energía Marina en Euskadi. In "Jornada técnica sobre perspectivas de las energías marinas y oportunidades técnicas para la industria". Donostia, 2013.

TORRE-ENCISO, Y.; MARQUÉS, J.: Mutriku: First Year Review. In "International Conference on Ocean Energy". Dublin, 2012.

TEDESCHI, E.; SANTOS-MUGICA, M.: Modeling and Control of a Wave Energy Farm Including Energy Storage for Power Quality Enhancement: the Bimep Case Study. In "IEEE Transactions on Power Systems", 1-9 or., 2013.

Estrategia (www.estrategia.net). HiPRWind probará en Bimep una turbina eólica flotante. In "Estrategia", 2012.

BOE, Nekazaritza, Elikadura, eta Ingurumen Ministerioa. 11365 Resolución proyecto HiPRwind. 2013ko urria.

www.bimep.com

www.eve.es

www.idae.es

www.hiperwind.eu

Hazi Hezi

haziera eta heziketarako
euskal aldizkaria



Urteko harpidetza
(lau aldizkari)
20 euro

Hik Hasi, hezkuntzari
garrantzia ematen
diogunon **komunitatea**

www.hikhasi.com



Ilargiaren efemerideak

- 1** 23:12an, konjuntzio geozentrikoan Uranorekin, 1,2°-ra.
- 2** 8:33an, beherazko nodotik pasatuko da.
- 5** 10:39an, konjuntzio geozentrikoan Taurusko Pleiadeekin, 7,5°-ra.
5etik 6ra bitarteko gauean, ia bete den Ilargiak, Hiadeen kumulua zeharkatuko du Taurusen (prismatikoekin ikusteko). Aldebaranetik oso hurbil geratuko da.
- 6** Gehieneko librazioa longitudean ($l = 4,8^\circ$).
4:58an, konjuntzio geozentrikoan Taurusko Aldebaran izarrarekin, 1,5°-ra.
12:28an, Gau luzeetako Ilbetea.
- 9** Gehieneko librazioa latitudean ($b = 6,7^\circ$). Yerkes kraterrari eta Lavinium muinoari behatzeko une egokia izango da; haien itzalek albatros baten irudia eratuko dute.
- 12** 0:21ean, konjuntzio geozentrikoan Jupiterrekin, 4,9°-ra.
15:24an, konjuntzio geozentrikoan Leoko Regulus izarrarekin, 4,2°-ra.
22:55ean, apogotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik handiena): 404.597 km (aurreko perigeoan baino 34.759 gehiago).
- 14** 12:52an, Ilbehera.
- 16** 13:24an, goranzko nodotik pasatuko da.
- 17** 1:28an, konjuntzio geozentrikoan Virgoko Spica izarrarekin, 2,8°-ra.
- 19** Gutxieneko librazioa longitudean ($l = -6,2^\circ$). Pitagoras kraterrari behatzeko une egokia.
20:36an, konjuntzio geozentrikoan Saturnorekin, 1,5°-ra.
- 20** 13:05ean, konjuntzio geozentrikoan Scorpiuseko Antares izarrarekin, 8,7°-an.
- 22** 1:37an, Ilberria.
- 23** 03:17an, konjuntzio geozentrikoan Artizarrarekin, 6,2°-ra.
- 24** 16:58an, perigeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik txikiena): 364.797 km (aurreko apogeoan baino 39.800 gutxiago). Ilberria hurbil izateak marea biziak eragin ditzake.
- 25** 4:36an, konjuntzio geozentrikoan Marterekin 5,6°-ra.
- 26** 12:50ean, konjuntzio geozentrikoan Neptunorekin, 4,0°-ra.
- 28** 18:32an, Ilgora.
- 29** 4:58an, konjuntzio geozentrikoan Uranorekin, 1,0°-ra.
9:29an, beherazko nodotik pasatuko da.

Beste efemeride batzuk

- 1** Astelehena. Eguerdian, 2.456.993. egun juliotarra hasiko da.
- 9** C/1917 F1 Mellish kometak utzitako hauts-lorratza zeharkatuko du Lurrak. Monoceros konstelazioko izar iheskorrek sortuko dira; azaroaren 27tik abenduaren 17ra izango dira aktibo.
- 12** C/1943 W1 Van Gent-Peltier-Daimaca kometak utzitako hauts-lorratza zeharkatuko du Lurrak. Sigma Hidrida izar iheskorrek sortuko dira; abenduaren 3tik 15era izango dira aktibo.
- 14** C/3200 Phaeton asteroideak utzitako hauts-lorratza zeharkatuko du Lurrak. Geminida izar iheskorrek sortuko dira; abenduaren 7tik 17ra izango dira aktibo. Horiek dira hil honetako aipagarrienak.
- 18** 11:20an, Eguzkia Sagittarius konstelazioan sartuko da itxuraz (266,44°).
- 21** 23:03an, abenduko solstizioa hasiko da. Ipar hemisferioan, negua hasiko da. Egun horretan altxatuko da gutxien Eguzkia zeruan eguerdian.
- 22** 8T Tuttle kometak (13,6 urteko periodokoa) utzitako hauts-lorratza zeharkatuko du Lurrak. Ursida izar iheskorrek sortuko dira; abenduaren 17tik 26ra izango dira aktibo.
- 25** 12:00etan, denboraren ekuazioa zero izango da. Gure erlojuetako 13:08an, Eguzkia gure meridianean egongo da.

Behatzeko proposamena

Begi hutsez:

Hilaren 7an, Ilbetea urteko altuena izango da.

Hilaren 9a eta hurrengo hamabostak une egokiak dira argi zodiakala ikusten saiatzeko hego-mendebaldeko horizontean, gauaren hasieran. Capricornus eta Aquarius zeharkatuko ditu.

Hilaren 20a eta hurrengo hamabiak une egokiak dira argi zodiakala ikusten saiatzeko hego-ekialdeko horizontean, gauaren amaieran. Libra eta Virgo zeharkatuko ditu.

Planetak

Merkurio

Nekez ikusiko da, eta urteko azken egunetan baino ez. Orbita-abiadura: 172.440 km/h.

Goi-konjuntzioan izango da hilaren 8an. Ezingo da ikusi hileko azken egunetara arte, arratsaldearen amaieran, hego-mendebaldeko horizontean. 16 h eta 19 h bitarteko igoera zuzena. -22 eta -24° bitarteko deklinazioa. Scorpiusen hasiko du hila, ondoren Ophiuchusera igaroko da, eta Sagittariusen amaituko du azkenik. Haren magnitudeak behera egingo du pixka bat, -1,1etik -1,0ra.

Artizarra

Arratsaldearen amaieran ikusi ahal izango da; orbita-abiadura: 126.000 km/h.

abendua 2014

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				

Eguzkia baino ordu-erdi geroago sartuko da hilaren 1ean, eta Eguzkia baino ordu eta laurden geroago hilaren 31n. Egunetik egunera errazago ikusiko da arratsaldearen amaieran, hego-mendebaldeko horizontean. 17 h eta 19 h bitarteko igoera zuzena. -23° eta -22° bitarteko deklinazioa. Ophiuchusen hasiko du hila, eta Sagittariusera igaroko du. -3,9ko magnitudeari eutsiko dio.

Marte

Gauaren hasieran bakarrik ikusi ahal izango da. Orbita-abiadura: 86.760 km/h.

Eguzkia baino 3 ordu eta 25 minutu geroago sartuko da, hego-mendebaldeko horizontean. 20 h eta 21 h bitarteko igoera zuzena. -21 eta -16° bitarteko deklinazioa. Sagittariusen

Zerua

2014ko abenduaren
15eko 23:00etakoa



hasiko du hila, eta Capricornusera igaroko da hilaren 4an. Magnitudea 1,3tik 1,4ra jaitsiko zaio.

Jupiter

Gauaren bigarren zatian baino gehiagoan ikusi ahal izango da. Orbita-abiadura: 47.160 km/h.

Eguzkia sartu eta 5 ordu eta erdira (23:00) agertuko da hilaren 1ean, eta 3 ordu eta 20 minutura (21:00) hilaren 31n.

Erretrogradazioa hilaren 9an hasiko da, oposizioa baino bi hilabete lehenago (oposizioa otsailaren 6an izango da).

9:40 h-ko igoera zuzena. +15°-ko deklinazioa. Hil osoan Leon izango da. Magnitudea -2,3tik -2,4ra aldatuko zaio.

Saturno

Gauaren amaieran ikusi ahal izango da, abenduaren 10etik aurrera; orbita-abiadura: 34.560 km/h.

Hilaren 31n, egunsentia baino pixka bat lehenago, hego-ekialdeko horizontearen gainetik 10°-ra ikusi ahal izango da haren distira. 16 h-ko igoera zuzena. -18°-ko deklinazioa. Libran izango da hil osoan. 0,5eko magnitudeari eutsiko dio.

Hilaren 23an, 7:22an, Titan elongaziorik handiengan planetatik mendebaldera.

Urano

Gauaren hasieran aterako da. Orbita-abiadura: 24.480 km/h.

Egonkor. Teorian, begi hutsez ikus daiteke. 1 h-ko igoera zuzena. +04°-ko deklinazioa. Hil osoan Piscisen izango da. 5,8ko magnitudeari eutsiko dio.

Neptuno

Gauaren hasieran bakarrik ikusi ahal izango da; orbita-abiadura: 19.440 km/h.

Teleskopio on bat behar da behatzeko. 22 h-ko igoera zuzena. -10°-ko deklinazioa. Hil osoan Aquariusen izango da. 7,9ko magnitudeari eutsiko dio.

*Ordu guztiak denbora unibertsalean eman dira. Neguko ordutegian, gehitu 1 ordu denbora ofiziala kalkulatzeko.

Bizidunok, planetaren eraldatzaile



Sumendiak, glaziazioak, ozeanoak, muturreko fenomeno meteorologikoak... planetaren eraldatzaile ahaltzuak dira. Haiekin batera, bizidunok ere eraldatzen dugu planeta, gure jardueraren bitartez. Lehen eraldatzaile nabarmenak estromatolitoak sortu zituzten bakterioak izan ziren; haiei esker bizi gara oxigenoa arnasten dugunak. Duela 3.500 milioi urte agertu ziren, eta ez da Lurra eraldatzeko hainbesteko gaitasuna izan duen beste bizidunik sortu planetan, gu iritsi garen arte. Hain zuzen, habitat guztietara egokitze eta baliabideak ustiatzeko ahalmen ikaragarria dugu; hainbestearinokoa, ezen arriskuan jartzen ari baikara beste espezie askoren iraupena. Eta, batzuen ustez, baita gurea ere. ARG.: SMITHORE.



Nikon Small World 2014

Biziaren edertasuna eta konplexutasuna mikroskopiotik begiratuta. Horixe eskaintzen dute Nikon Small World lehiaketan parte hartzen duten argazkiek. Hurrengo aldizkarian izango dituzue lehiaketa horren aurtengo edizioan lehen postuetan gelditu diren argazki ikusgarrietako batzuk.

ARG: MR. ROGELIO MORENO/NIKON SMALL WORLD

Argitaratzailea:
elhuyar
Zientzia

Zelai Haundi, 3.
Osinalde industrialdea
20170 USURBIL (Gipuzkoa)
tel. 943 36 30 40
Faxa: 943 36 31 44
aldizkaria.elhuyar.org

Zuzendaria: Eider Carton, e.carton@elhuyar.com

Publizitate-arduraduna: Izaro Aizpurua, i.aizpurua@elhuyar.com

Hizkuntza-arduradunak: Eider Arrizabalaga, Alfontso Mujika, Patxi Petrinena.

Erredakzio-taldea: Eider Carton, Egoitz Etxebeste, Ana Galarraga.

Zenbaki honetako kolaboratzaileak: Juan Antonio Alduncin, Josetxo Minguez (Aranzadi Zientzia Elkarte), Naiara Arri, Dani Fano, Juanma Gallego, Iraide Lopez, Manu Ortega.

Jatorrizko diseinua: BLANCO soluzio grafikoak

Azalaren diseinua: BLANCO soluzio grafikoak

Azaleko argazkia: Danel Solabarrieta

Diseinua eta maketa: Virginia Larrarte

Inprimatzailea: Leitzaran Grafikak

Banatzzaileak: Distipress (Araba eta Nafarroa); Badiolan (Gipuzkoa); Simó (Bizkaia); Elkar.

Harpidetza: Maier Tapia, harpidetza@elhuyar.com.

Paperean eta edizio digitala:

Euskal Herria eta Espainia: 51 €*. Beste herrialdeak: 76 €*.
*Bigarren urtetik aurrera % 15eko beherapena egingo dizugu harpidetza-sarian.

Edizio digitalaren harpidetza: 19 €. Ale digitala: 3,50 €.

CC BY-NC-ND Elhuyar Fundazioa
Lege-gordailua: SS-769/85
ISSN: 2255-4998

Elhuyarren jabetzako edukia Creative Commons lizentziapean dago, "Aintzatespen – Ez Komertzial – Obra Eratorririk gabeko (by-nc-nd)" lizentzia. Beste jabetza batekoak diren edukiak jabeak adierazitako lizentziapean erabili dira, eta hala aitortu dira.

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

Aldizkariari diruz lagundu dioten erakundeak eta enpresak:



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, HIZKUNTZA POLITIKA
ETA KULTURA SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,
POLÍTICA LINGÜÍSTICA Y CULTURA

ORONA Koop. Elk.; ULMA Koop. Elk.; Eika Koop. Elk.; Ekin Koop. Elk.; Cikautxo Koop. Elk.

Egin gure bazkide,
izan Elhuyar!



Jar iezaiezu aurpegia Elhuyar anaiei



Juan Jose Elhuyar

Fausto Elhuyar

Duela 230 urte, Bergarako Mintegian wolframa isolatzea lortu zutela jakitera eman zuten **Elhuyar anaiek**. Elementu bat gehiago taula periodikorako, ospea euskal zientzialarientzat.

Sormena. Elkarlana. Dibulgazioa.

elhuyarkide izan

Euskara zientzian, teknologian eta gizartean sendotzen eta harentzako arlo berriak eraikitzen egiten dugu lan, euskal komunitate aktiboa eta kritikoa helburu.

*Horretarako, zure laguntza behar dugu.
Egin gure bazkide, izan Elhuyar!*

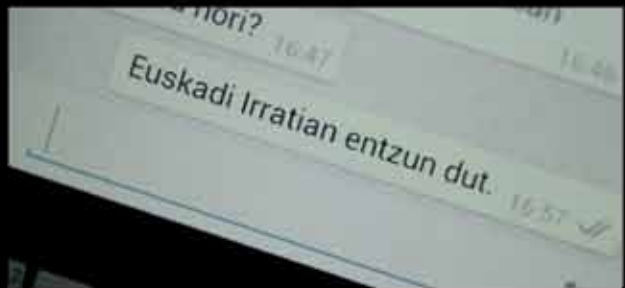
www.elhuyar.org/bazkidetza

Zuk ere Elhuyar izan nahi duzu?

65
€/urtean

+ Deskontuak eta abantailak produktuetan, Proiektuetan parte hartzeko aukera

elhuyar



 **euskadi
irratia**
gertu