



- Elkarrizketa: Manuel Martín Lomas, CIC biomaGUNEko zientzia-zuzendaria 15
- Mareak, ondoan dagoenaren indarra 18
- Hortz-inplanteen garapen zientifikoa 23
- Kortxoak eta ardoak, konpainia noblean 28

Algorri, iragana haitz bihurtua 32

- Zero absolutuaren mugan 38
- Egariaren abisua 42
- Antena lauak teilatuetan 46
- Barrabas-belar motak Euskal Herrian 48
- Zerrautsa energia-iturri 53





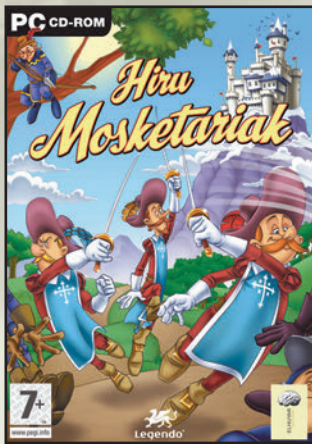
Elhuyar Hiztegia

euskara - gaztelania
castellano - vasco

3. argitalpen berritua

44 €

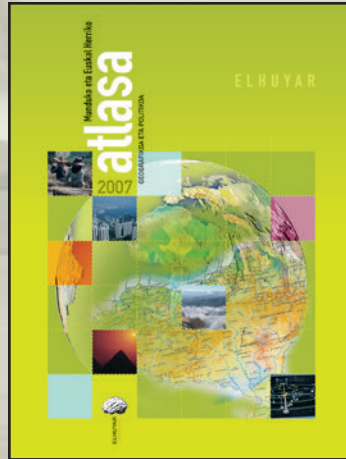
CD-ROMa ere salgai



Hiru Mosketariak

(7 urtetik aurrera)

CD-ROM bideojokoa
24,95 €

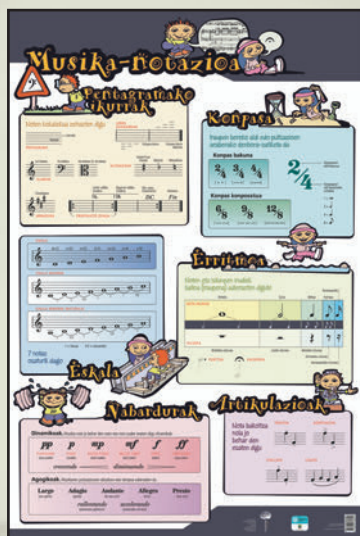


Munduko eta Euskal Herriko Atlasa

geografikoa eta politikoa

Elhuyar atlasa
20,50 €

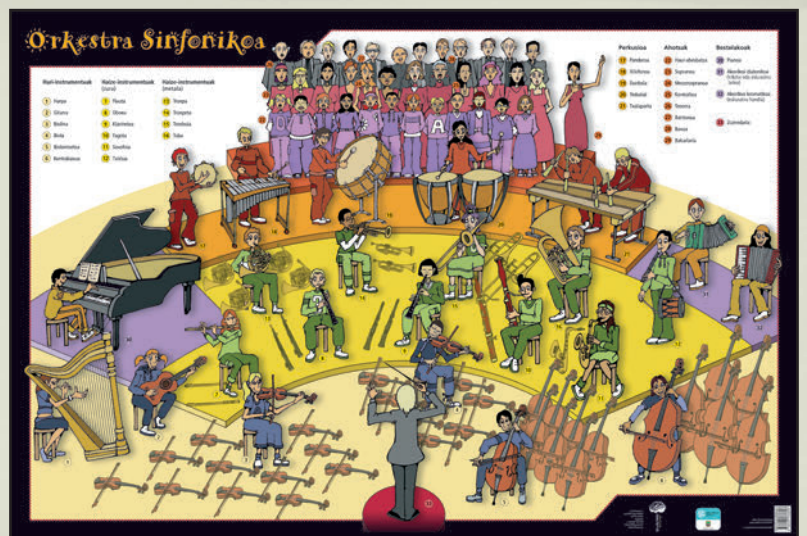
Musika-notazioaren eta orkestra sinfonikoaren horma-irudiak



Musika-notazioa
(61 x 91 cm)

Orkestra sinfonikoa
(91 x 61 cm)

12 €



Algorri, biotopo babestua

Deba eta Zumaia arteko kostea berezia da. Ez bakarrik benetan ederra delako, baita dituen balio biologiko eta geologikoengatik ere. Hain juxtu, azken horiengatik dira ospetsuak Zumaiaiko labarrak nazioarteko geologoentzatean.

Izan ere, haitz horietan, Lurraren 50 milioi urteko historia (duela 100-50 milioi urte artekoa) dago agerian, inolako etenik gabe, eta erraz aztertzeko moduan. Gainera, denbora-tarte horretan, era-aldaketa bat (Kretazeotik Tertziariora), eta periodo-aldaketa bat (Paleozenotik Eozenora) gertatu ziren, eta bi aldaketa horien mugak inon baino garbiago ikusten dira kostaren zati horretan. Beraz, benetakoa altxorra da geologoentzat.

Altxorra zaintzea eta ezagutaraztea merezi duelakoan, Zumaiaiko Udalak Algorri interpretazio-zentroa ireki zuen duela bi urte. Arrakasta handia izaten ari da, eta bisitari ugari izan ditu dagoeneko: ikasleak, geologo eta adituak, ingurua hobeto ezagutu nahi duten norbanakoak...

Orain, Deba eta Zumaia arteko marearteko zabalgunea biotopo babestu izendatzea erabaki du Eusko Jaurlaritzak. 2008an jasoko du izendapena, eta, oro har, bi udalek eta lekua-rekin harremana duten erakunde, talde eta norbanakoek begi onez ikusi dute erabakia.

Hala ere, hainbat zalantza eta kezka ere agertu dituzte batzuek, adibidez, zer araudi sortuko duten, erabilera tradizionalarekin jarraitzea egongo ote den... Gainera, izendapena Eusko Jaurlaritzak egiten du, baina kudeaketa, Aldundiak; eta nork jarriko ditu baliabideak? Ez da nahikoa eremu bat babestu izendatzea; oinarritzakoa da jendeak arauak onartzea, kontrola egotea, eta beharrezkoak diren baliabideak izatea.

Alderdi horiek guztiak zehazteko asmoz, Eusko Jaurlaritzak parte hartzeko prozesu bat ireki du. Inguru horrekin erlazioa duten guztiekin hiru bilera egin dituzte, eta hortik ateratako ondorioak kontuan hartuko dituztela agindu dute. Aipatzekoa da bilera bakoitzean hirurogei bat pertsona izan direla: itsaskiak eta olagarroak biltzen direnak, baserritarrak, arrantzaleak, portuetakoak, urpekariak, geologoak, mendizaleak, ehiztariak, ekologistak, Algorri interpretazio-zentroko zuzendaria, Debako eta Zumaiaiko turismo-ardurdunak, udal-ordezkariek... Itxura batean, bide onetik abiatu dira.



Algorri, iragana haitz bihurtua

Galarraga Aiestaran, A.

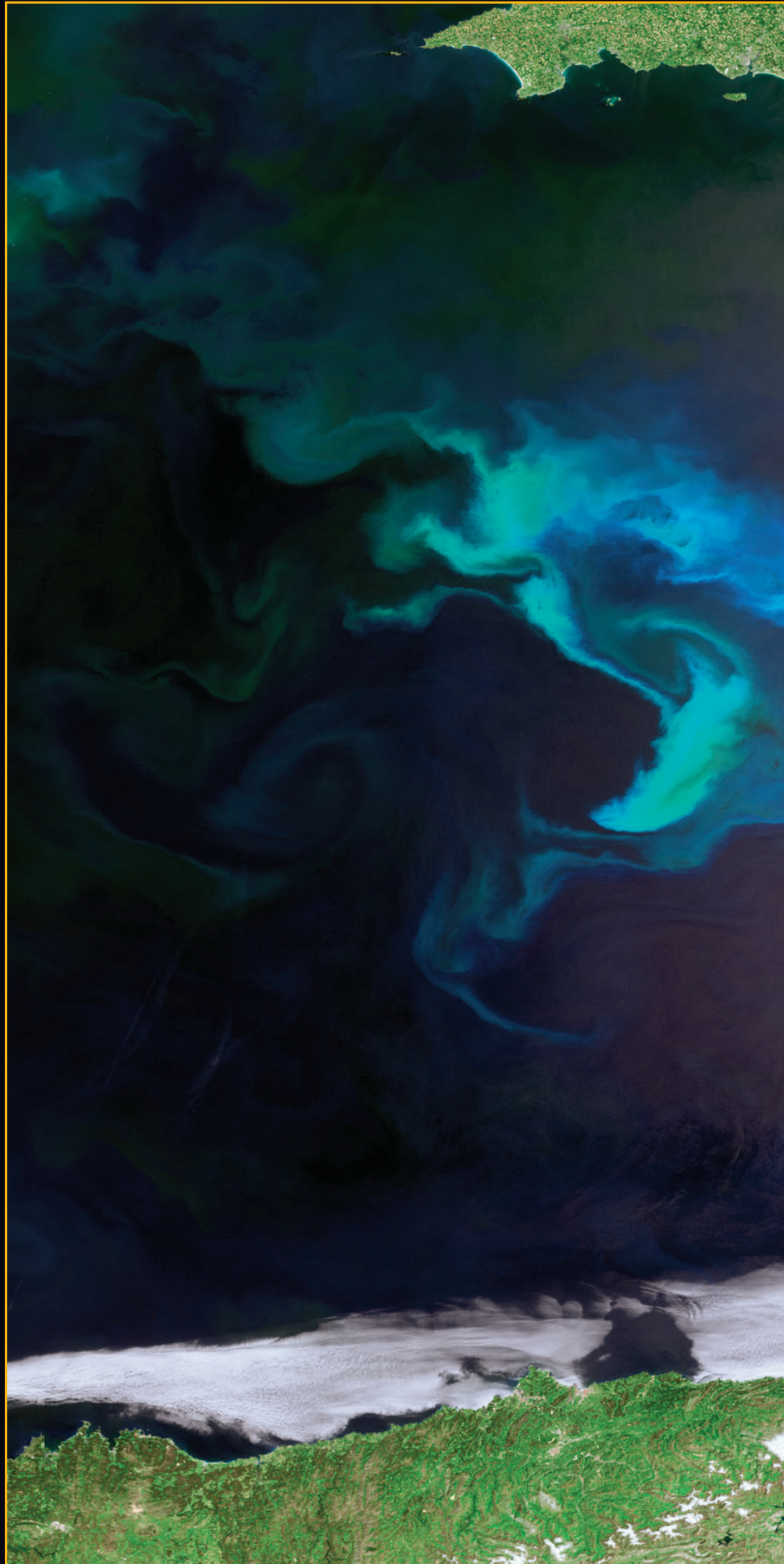
2 Flasha	Manuel Martín Lomas: “Beldur pixka bat ematen dit epe motzerako itxaropen handia izateak” 15
4 Berriak labur	<i>Kortabitarte Egiguren, I.</i>
56 Jakintza hedatuz <i>Neuroendekapenezko gaitzetako jomuga berriak</i>	Mareak, ondoan dagoenaren indarra 18
<i>Kortabitarte Egiguren, I.</i>	<i>Roa Zubia, G.</i>
58 Efemerideak astronomia <i>Minguez, J.</i>	Hortz-implanteen garapen zientifikoa 23
<i>Aranzadi Zientzi Elkartea</i>	<i>Anitua, E.; Andía, I.; Orive Arroyo, G.</i>
61 Elhuyarren berriak	Kortxoa eta ardoa, konpainia noblean 28
62 Jakin-mina asetzen	<i>Rementería Argote, N.</i>
62 Denbora-pasa <i>Angulo, P. / Zubia, M. / Arrojeria, E.</i>	Zero absolutuaren mugan 38
64 Umore grafikoa <i>Fano, D.</i>	<i>Etxebeste Aduriz, E.</i>
	Egarriaren abisua 42
	<i>Lakar Iraizoz, O.</i>
	Antena lauak teiltuetan 46
	<i>Kortabitarte Egiguren, I.</i>
	Barrabas-belar motak Euskal Herrian 48
	<i>Royo Esnal, A.</i>
	Zerrautsa energia-iturri 53
	<i>Kortabitarte Egiguren, I.</i>

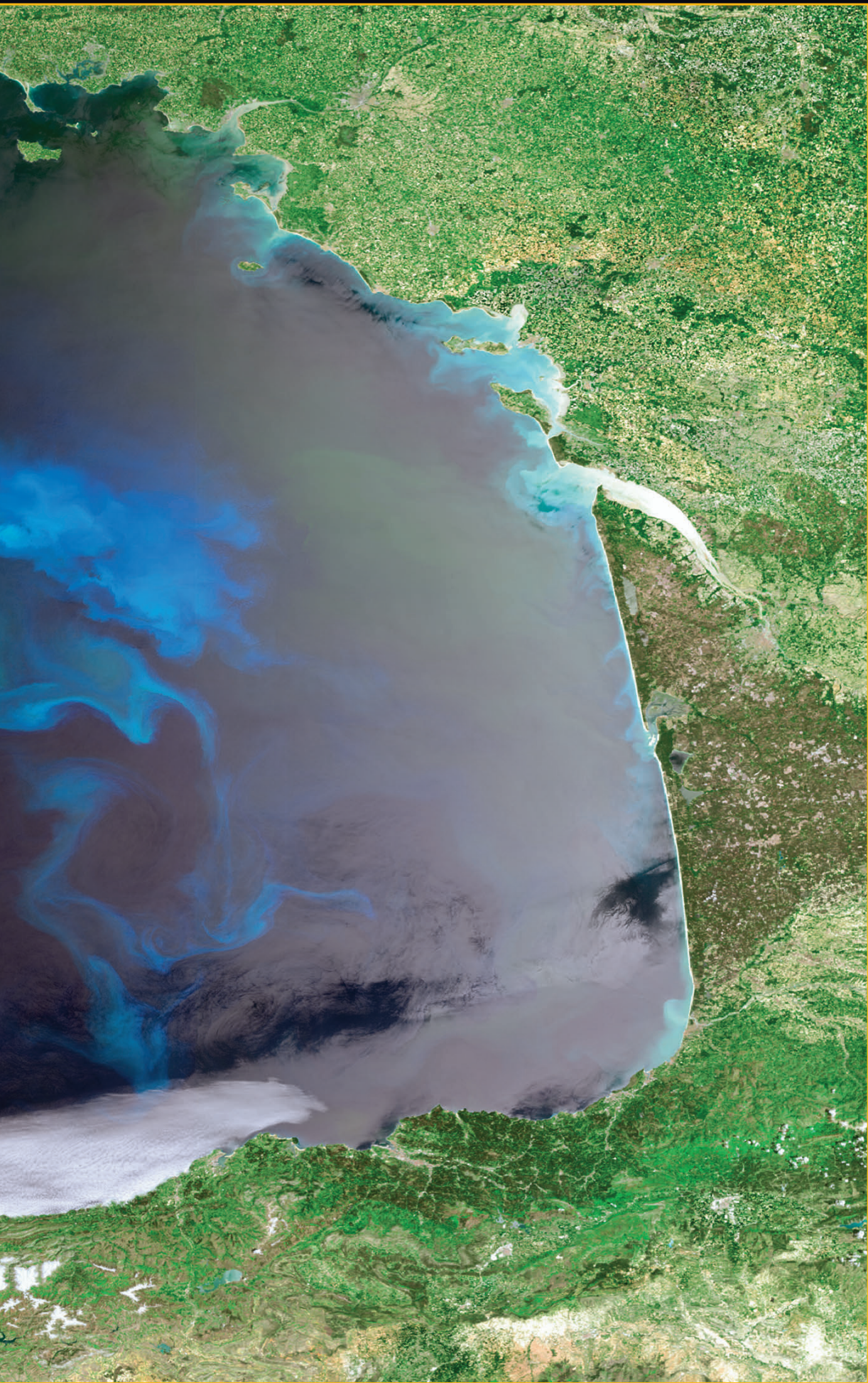
Loratzea

Loreen sasoian sartu gara bete-betean, baina ondoan ikusten dena beste mota bateko loratze bat da. Europako Espazio Agentziaren Envisat sateliteak Bizkaiko Golkoan egindako argazki bat da, eta erdialdean ikusten den orban urdin-berdexka fitoplanktona da, fitoplankton-loratze eder bat. Elikagaien kantitate handiak iritsi direlako edo argitasun-kondizio mesedegarriak egon direlako gertatu ohi da fenomeno hori.

Fitoplanktona tamaina mikroskopikoko izakia da, baina, askogatik, baita ozeanoetako bizidun ugariena ere. Eta fitoplanktonak fotosintesia egiten du klorofila erabilita. Ondorioz, kantitate oso handietan dagoenean, ozeanoa tindatu egiten du, eta, sentso egokiak erabilita, espaziotik beha daiteke.

Bizkaiko Golkoan maiz gertatzen dira fitoplankton-loratzeak urte-saso honetan. Elikagaitan aberatsak diren ur hotzek fitoplanktonaren hazkunde azkarra abiarazteko bezainbeste berotasun jasotakoan gertatzen dira. Eta seinale garrantzitsua dira eskualdeko arrantza-industriarentzat, loratzeak produkzio biologikoaren ziklo berri baten adierazle dira eta.





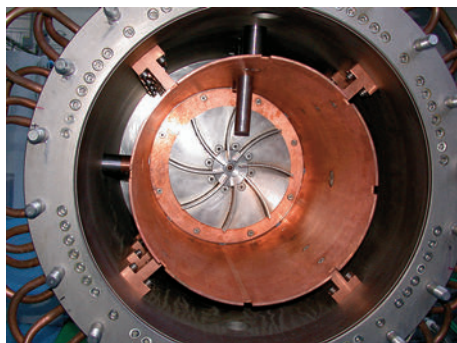
ENVI SAT/ESA



▼ flasha

Eremu magnetikoaren alderantzikatzea laborategian

LURRAREN EREMU MAGNETIKOAK hainbat alderantzikatze izan ditu historian zehar: Hego poloa lpar polo bihurtu da, eta, alderantziz. Lurraren nukleoaren kanpo-geruzako burdina likidoaren mugimenduak sortua da eremu magnetikoa, eta, ondorioz, baita eremuaren gorabeherak ere, alderantzikatzea barne.



ECOLE NORMALE SUPERIEURE

Kontua da ez dela erraza gertaera horiek ikertzea. Laborategian simulazioak egiten saiatzen dira; eta, oraingoan, alderantzikatzea lortu dute. Frantziako fisikari-talde batek sodio likidoak sortutako eremu magnetikoaren alderantzikatzea ikusi du 10-180 segundoko tarteeekin; horretarako, 160 litro sodio 110 °C-ra berotu dute, eta turbulentziak eragin dizkiote.

Srinivasa Varadhanek irabazi du 2007ko Abel saria

AURTEN, SRINIVASA VARADHAN IKERTZAILEARI emango dio Abel saria Norvegiako Zientzien eta Letren Akademiak, probabilitatearen teorian egin dituen ekarpenengatik. Batez ere, desbideratze handien teoria bateratua egin izana nabarmendu du akademiak. Horrenbestez, 755.000 euro jasoko ditu maiatzaren 22an Oslon egingo den ekitaldian.

Varadhan Indian jaioa da, Madrasen, eta 1963tik New Yorken aritu da lanean. Gaur egun, New York Unibertsitateko ikertzailea da, eta aurretik beste hainbat sari garrantzitsu ere jaso ditu bere lanengatik.

Akademiaren esanean, sistema estokastikoetan sortzen diren fenomeno ugari ulertzeko metodo bateratua eta bakarra eskaintzen du Varadhanen desbideratze handien gaineko teoriak. Sistema estokastiko horiek hainbat eremutan sortzen dira, hala nola teoria kuantikoan, fisika estatistikoan, demografia dinamikoan eta trafikoaren ingeniarietan.



C. SYLVAIN

Ozonoari tiro, eta Kyoto ere bota

OZONOAREN ARAZOARI AURRE EGITEKO, hainbat konposatu debekatu zituzten duela hogeitabat urte, CFCak, besteak beste. Bada, ozonoari ez ezik, Lurraren berotzeari ere mesede egin dio debekua; izan ere, CFCek beroari eusten diote, karbono dioxidoak baino bost edo hamalau mila aldiz gehiago, gainera, eta metanoak baino lauhun aldiz gehiago.

Lurraren berotzeari aurre egiteko asmoz osatutako Kyotoko Protokoloak karbono dioxidoaren eta metanoaren emisioak baino ez ditu kontuan



ARTXBOKOA

izaten. Baina argi dago beste konposatu batzuek ere nabarmen eragiten dutena berotze globalean, eta horiek ere kontuan hartu beharko lirakeena. Nazio Batuen ordezkari batek esan duenez, ozonoaren arazoari aurre egiteko garaian, kontuan izan beharko litzateke Lurraren berotzeari egiten zaion ekarpena; izan ere, CFCen ordezkariak erabiltzen diren hainbat konposatuk beroari eusten diote, baina erabiltzeko baimena dute, ozonoari kalte nabarmenik egiten ez diotelako.

Aldea? Gene bakar bat

GIZAKIAK HAZITAKO ESPEZIEA DA TXAKURRA; eta, aukeraketaren ondorioz, oso arraza desberdinak daude. Esate baterako, Chihuahua ñimiñoaren eta ehiza-txakur irlandar baten arteko desberdintasuna nabarmena da, tamaina, batez ere. Hori dela eta, bi txakur-arraza horiek oso egokiak dira txakurren tamainaren oinarri genetiko aztertzeko. Horretan aritu dira Estatu Batuetako Giza Genomaren Ikerketarako Institutuan, eta, hainbat txakurren geneak sekuentziatuta, ikusi dute txakur handiak eta txikiak bereizten dituen gene bakar bat dela.

Are gehiago, dirudenez, txakur-arraza askoren txikitasunaren gakoa IGF1 genearen nukleotido bakar batean dago. Txakur txikien aldaera genetiko hori oso aspaldikoa omen da (mendeak ditu); beraz, txakur-arrazak haztean tamaina txikiko aleak aukeratzeko zituen gizakiak, antza.



T. SPADY/NIGRI

Berriak
labur

Distantziaren karratua kolokan

AGIAN, ZUZENDU EGIN BEHARKO DA ISAAC NEWTONEN FORMULARIK OSPETSUENA, grabitate-indarra kalkulatzeko balio duena, alegia. Arazoa distantziaren eragina da. Grabitate-indarra gero eta ahulagoa da, bi gorputzen arteko distantzia handitu ahala; kontua da zer abiaduratan ahultzen den. Newton konturatu zen distantzia bikoizteak ez zuela bi aldiz ahultzen indarra, baizik eta lau aldiz, eta, horregatik, indarraren formula, distantziaren karratua jarri zuen zatitzailean.

Astronomoek formula hori erabili dute, besteak beste, galaxien mugimendua kalkulatzeko. Baina kalkulaturakoa eta neurtutakoa ez datoz bat. Galaxiek masa handiagoa izan beharko lukete Newtonen grabitazio-indarraren arabera mugitzeko. Beraz, astronomoek onartu zuten ikusten ez den materia asko dagoela galaxietan: materia iluna.

Materia ilunaren bilaketak ez du arrakastarik izan, ordea. Bilatzeko saiakera asko egin dira, baina ez dute lortu materia hori detektatzea. Arazo horrek beste irtenbide bat du: Newtonen formula aldatzea. Ez litzateke izango oso aldaketa handia. Fisikarien kalkuluen arabera, Newtonen formularen zatitzailean, distantziaren karratua ez da

zehatza; grabitazio-indarra pixka bat mantsoago ahultzen da distantzia handitu ahala. Aldaketa txiki hori nahikoa izango litzateke galaxien mugimendua azaltzeko.

Oso proposamen berritzailea da, eta, beraz, Newtonen formula aldatu baino lehen, ikusi nahi dute formulazio berriak zer efektu duen Lurraren orbitan. Fisikarien hipotesia zuzena bada, detektatu egingo dute efektua, eta, Newtonen formula ez ezik, materia ilunaren teoria ere berraztertu egin beharko dute.



NASA

MATERIALAK

Tolestean den beira

Beiraren antzeko materialak metalezko xafla ultramehe batez egin daitezke. Material gogorrak eta sendoak dira, baina, okertu edo tolestuz gero, erraz puskatzen dira. Ohiko metalak askoz malguagoak dira, atomoak kristal txikitan antolatuta dituztelako, eta tolestuz gero kristal guztiek bata bestearik mugitzeko aukera dutelako. Baina beira-itxurako metaletan ez dago mota horretako egiturarik. Horri esker, gogorak dira, baina ezin dira tolestu. Txinako fisikari batzuek konpondu dute hori. Lau metaleko aleazio bat egin dute; zati batzuetan egitura trinkoa du, gogorra, eta beste batzuetan dentsitate txikikoa, tolesteko aukera ematen duena.

MEDIKUNTZA

Sabelarekin bularra berregin

Minbiziagatik erazutako bular bat berregin daiteke sabeleko azal- eta gantz-zati bat erabiliz —DIEP zintzilarioa—. Bada, teknika erradiologiko berriei esker, azkartasuna eta segurtasuna irabaz daitezke esku-hartzeko horretan. 64 ebakidurako OTA (eskaner) baten bidez, sistema baskularraren hiru dimentsioko irudiak lor daitezke. Horrela, bularra berregiteko erabiliko diren odol-hodiak lokaliza daitezke sabelean, eta gaixo bakoitzari gehien komeni zaion kirurgia- aukera zein den ikusi.

Errefrakzio-indize negatiboa infragorrian

Argiarentzat opakua ez diren materialek errefrakzio-indize positiboa dute. Errefrakzio-indize negatibodun materialik balego, aukera berriak izango lituzke optikaren munduak, baina oraingoz ez dago horrelako materialik. Ez dago argiaren maiztasunetan, baina badago uhin-luzera handiagoko erradioioetan, mikrouhinenetan alegia. Eta, denborarekin, argiaren maiztasunetarako egotea espero dute fisikariek. Estatu Batuetako fisikari batzuek erradiazio infragorriaren maiztasunetarako lortu dute errefrakzio negatiboa, argi ikusgaiaren muga-mugan.

Porfiriaren aurkako tratamendua

Nafarroako Unibertsitateko Ikerketa Mediko Aplikatuaren Zentroak (CIMA) eta Amsterdam Molecular Therapeutics BV-k (AMT) aldizkako porfiri akutuaren aurkako tratamendu baten eraginkortasuna frogatu dute, fase aurreklinikoan. Behin fase toxikologikoa eta klinikoa pasata, litekeena da gaixotasunarekin behin betiko bukatzea. Aurreikuspenen arabera, fase klinikoa 2008an hasiko da, eta tratamendua eskuragarri egongo da 2010ean.

Bihotzekoak, erloju biologikoaren menpe



ARTXIBOKOA

BIHOTZEOAK ETA APOPLEXIAK
OSO MAIZ IZATEN DIRA goizeko lehen orduetan. Garai horretan odolaren presioak gora egiten duelako gertatzen da hori. Pennsylvaniako Medikuntza Eskolan ikusi dute erloju biologikoak zerikusi handia duela ordu horietan odol-presioa igotzearekin. Erloju biologikoak ordu jakin batzuetan odolaren presioa igotzea eragiten du —goizeko lehen orduan besteak

beste— katekolamina hormonaren maila handitzen duelako; hau da, katekolaminaren maila altuak

igoarazten du odol-presioa.

Katekolaminak, erloju biologikoaren eraginez ez ezik, estresaren eraginez ere ugartzen dira.

Goizeko lehen orduetan bi faktoreak elkartu egiten dira; alegia, erloju biologikoaren eraginez, berez, ordu horietan katekolaminaren maila altua izaten da, eta oso ohikoa izaten da estresatuta ibiltzea.

Botiken bidez edo beste nolabait erloju biologikoa ezabatzean, berriz, gorputzak ez du estresaren aurrean erantzuten, hau da, ez dute gora egiten, ez katekolamina-mailak ezta odol-presioak ere, estresa egunaren edozein ordutan eraginda ere.

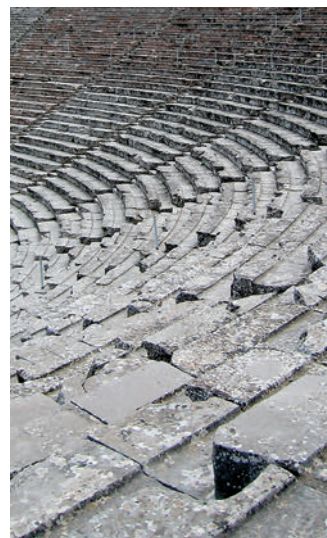
Antzoki perfektuaren sekretua

KRISTO AURREKO LAUGARREN MENDEAN, antzoki perfektua eraiki zuten antzinako grekoek: Epidaurus. Antzoki hartan, eszenatokitik hirurogei metrora zeuden ikusleek ere argi eta ozen entzuten zituzten antzezleen ahotsak. Nola lortzen zuten hori? Estatu Batuetako fisikari batzuek aurkitu dute soinuaren maiztasun baxuak xurgatzeko diseinatuta zegoela antzokia.

Izan ere, maiztasun baxuek egiten dute urrutitik ondo entzuteko traba gehien. Maiztasun horiek kenduta, antzezleen ahotsak urrutitik entzuten dira, gehienbat maiztasun altuak izaten direlako. Baina soinuari maiztasun baxuak kentzea (edo moteltzea) ez da erraza.

Antzokiaren diseinuak, 34 ilaraz osatutako egiturak, maiztasun horiek iragazten ditu, eta maiztasun altuei bakarrik uzten die pasatzen. Ikuslez beteta dagoenean, efektua ez da berdina, eta, hala ere, akustikak ona izaten jarraitzen du.

Fisikari batzuek uste dute antzokiaren orientazioak ere laguntzen duela efektu horretan, haizeak beti eszenatokitik eserlekuetarantz jotzen duelako. Beste batzuen arabera, antzezanak berak ziren egokiak Epidaurusen eta mota horretako antzokietan jokatzeke, berbaldiak horretarako erritmo berezia zuelako. Dena dela, argi dago antzokiaren diseinua dela kalitatearen gakoa. Horretan bereziki ona da Epidaurus. Fisikariek ez dakite kasualitatearen ondorio den ala ez.



ARTXIBOKOA

Gaueko txori-ehiztaria

EUROPAKO SAGUZARRAK, ORO HAR, INTSEKTUJALEAK DIRA. Horregatik, eztabaida izan da gau-saguzar handiaren inguruan (*Nyctalus lasiopterus*); izan ere, txoriak ere ehizatzen dituela esan zuten 2001ean Doñanako Parke Naturaleko ikertzaile batzuek. Sinesgogorrek froga gehiago eskatu zizkieten, eta, orain, froga horiek argitaratu dira, eta denak ados daude, antza.

2001ean Doñanako ikertzaileek (Carlos Ibañez buru zutela) argitaratu zuten lumak aurkitu zituztela gau-saguzar handiaren gorotzetan (ahoa lumak zituen ale bat ere harrapatu omen zuten). Gau-saguzar handiak paseko txoriak ehizatzen dituen seinale omen zen hori: migrazio-garaian, udazkenean eta udaberrian, intsektuak

ez ezik txoriak ere ehizatzen zituela uste zuten.

Jokaera hori ez da ohikoa, eta trebezia handia eskatzen du hegan harrapakin handiak ehizatzeak. Hori dela eta, beste aditu batzuk sinesgogor agertu ziren, Arletiaz suitzarra, besteak beste. Hortaz, Doñanan froga gehiagoren bila jarraitu zuten, eta Arletiaz bera ere haiei bildu zitzairen.



A. POPA-LISSEANU

Saguzarraren dieta ezagutzeko, odol-analisiak erabili zituzten. Dietaren arabera, odoleko karbono-isotopoen proportzioa eta nitrogenu-isotopoena desberdina da. Bada, horri esker jakin zuten udaberrian saguzarrak txoriak jaten dituela, udan intsektuak soilik, eta udazkenean txoriak, udaberrian baino gehiago, gainera. Emaitza horiek bat datoz txorien pase-garaiarekin; udaberrian eta

udazkenean pasatzen dira txoriak. Udaberrian, negutik bizirik atera direnak pasatzen dira Doñanatik, eta udazkenean kantitate handiagoetan, kumeak ere izaten baitira.

Beraz, orain zalantzak argitu dira, eta aditu guztiak bat datoz: gau-saguzar handia txori-ehiztaria da.

Berriak
labur

Berriak labur



● ZIENTZIA
● IRAKURLE
● ORORENTZAT

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

gure
arteak
euskaraz

Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

BFA
DFB

Bizkaiko Foru Aldundia
Diputación Foral de Bizkaia



Igo gure trenera!



Asteroko bidaia,
zientzia eta
teknologiaren
mundura.

NORTEKO FERROKARRILLA

elkarrizketak Interneten ere bai
www.elhuyar.org/norteko_ferrokarrilla



ELHUYAR
fundazioa

GAMESAren babesarekin



HARDWAREA

EHUko superordenagailua

EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEAK, Ikerketa Errektoreordetzako Ikerketa Zerbitzu Nagusien (SGIker) bidez, superordenagailu bat eskuratu du berriki, ikertzaileek nazioarte mailako puntako ikerketak egiteko lehen mailako tresna bat izan dezaten.



Arina deitu diote superordenagailu berriari. 128 prozesagailuko ekipamendua du –668 GFLOPS (Giga Floating Operations Per Second), hau da, 680.000 milioi eragiketa matematiko segundoko–, 264 gigabyteko RAM memoria eta 8 terabyteko memoria –horietako 4 Espainian lehenengoz instalatutako HP-ren abiadura handiko SFS sistemarekin (Shared File System)–. EAEko ordenagailu publiko handiena da, eta edozein ikertzaile edo enpresaren eskura dago, Ikerketara Aplikaturako Informatika Zerbitzu Nagusiaren bidez. Gainera, eskola-orduetatik kanpo beste 80 ordenagailu erabiltzen dituzte, eta, hala, 1,1 TeraFLOPSera (bilioi bat eragiketarik gora segundoko) handitzen dute konputazio-ahalmena.

Zurrumbilo magnetikoak Eguzkian

ASTRONOMOEK AURKITU DUTE EGUZKIAREN EREMU MAGNETIKOA izugarri zurrumbilotsua eta dinamikoa dela, uste zuten baino askoz gehiago. Zurrumbilo magnetikoek fenomeno asko abiarazten dituzte; litekeena da besteak beste eguzki-haizearen sortzaile izatea, eta, ustez, Eguzkiaren azalean gertatzen diren leherketen jatorria ere badira. Hala ere, hori guztia baieztatu gabe dago. Oraingoan, zurrumbilo magnetikoak ikusi dituzte, nazioarteko *Hinode* zundak egin dituen argazkien bitartez.



NASA

berriak
labur

Ugaztunen boomak dinosauroekin zerikusirik ez

ASKOTAN AIPATZEN DA UGAZTUNAK DINOSAUROEN DESAGERTZE HANDIARI ESKER ugartu zirela, hau da, nolabait haiek lagatako lekua hartu zutela duela hirurogeita bost bat milioi urte. Baina benetan ez omen zen horrela gertatu. Municheko Unibertsitate Teknikoko ikertzaile batzuek egin duten ikerketa baten arabera, ugaztunen dibertsifikazio handiena dinosauroak desagertu baino askoz geroago gertatu zen.

Ikertzaileek fosilen datuak eta DNA-azterketak erabili dituzte ugaztunak noiz dibertsifikatu ziren jakiteko. Eta ikusi dute bi garaitan dibertsifikatu zirela batez ere: duela laurogeita bost milioi urte (dinosaurioak artean bizi zirela) eta duela berrogeita hamar milioi urte (dinosaurioak desagertu eta askora, beraz).

Azken hori izan omen zen ugaztunen dibertsifikazio-garai oparoena; seguruenik, Lurraren kliman izan zen berotze nabarmenagatik gertatuko zen (leku batzuetan batez besteko tenperatura 7 °C igo zen).

Ikerketaren emaitzak ez omen dira zehatz-zehatzak, baina ondorio nagusira iristeko bederen balio dute, dinosauroak desagertzeak ez zuela ugaztunen booma eragin, hain zuzen ere.



ARTXIBOKOA

UNIBERTSITATEAK

I+G+B Joxe Mari Korta Zentroa

EHUko Gipuzkoako campusak eraikin berri bat du, I+G+B Joxe Mari Korta Zentroa. Eraikin hori enpresentzako erreferentzia-puntu izatea nahi dute ikerketa aplikatuaren eta teknologiaren transferentziaren alorrean. Ikerketa-taldeen honako esparru hauetan lan egiten dute: IKT, materialen zientzia eta teknologia, medikuntza kimikoa eta giza- eta gizarte-zientziak. Eraikin berriak oinarri teknologikoko enpresa-mintegi bat, unibertsitateko spin-off bat eta Bic-Entreprenarigunea gela ditu. Zerbitzu orokor zientifiko-teknologikoak ere hartzen ditu bere barnean (SGIker).

OSASUNA

Diabetea detektatzeko putz egin

Arnasaren bidez diabetea detektatzeko gailu bat aurkeztu dute Missisipi Estatu Unibertsitateko bi ikertzailek. Gailuak arnasako azetona-kantitatea neurtzen du. Izan ere, diabetea dagoenean, odoleko glukemia igotzen denean, biriketan azetona ugartzen da, beste konposatu batzuen artean; eta gailu horren bidez arnasako azetona-maila odoleko glukemiarekin lotu nahi dute. Hala, diabetearen kontrola era samurragoan egin ahal izango litzateke, odola ateratzeko hatza ziztatu beharrik gabe.

Elektroiman indartsuenaren bila



AEBKO IPAR-MENDEBALDEKO PAZIFIKOKO LABORATEGIA

ERRESONANTZIA MAGNETIKO NUKLEARRAK EGITEKO ORDUAN, eremu magnetikoa zenbat eta indartsuagoa izan, erresonantziaren emaitzak orduan eta zehatzagoak dira. Northwestern Unibertsitateko talde batek ikusi du material supereroale batek (Bi-2212 izena eman diote) balio lezakeela inoiz sortu den eremu magnetikorik

indartsuena sortzeko.

Indar handiko eremu magnetikoak sortzeko elektroimanak erabiltzen dituzte, eta, horiek egiteko, material supereroaleak, hau da, kondizio jakin batzuetan (normalean, oso

temperatura baxuetan) energiari gabe elektrizitatea eroateko gai diren materialak. Izan ere, korronte elektrikoak eremu magnetikoa sortzen du. Garraiatzean energiari galtzen ez dutenez, material supereroaleek arruntek baino eremu magnetiko indartsuagoak sortzen dituzte.

Indar handiko eremu magnetikoak laborategietan erabiltzen dituzte molekula konplexuak aztertzeko. Orain arte lortu den eremu magnetiko indartsuena 21 teslakoa da. Horretarako, material supereroale bat $-269\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ko tenperaturan jartzen dute. Supereroale berriarekin, tenperatura horretan 30 tesla sortzea lortuko lukete.

MEDIKUNTZA

Buru-eritasuna duten burmuinen lehenengo bankua

EHUko ikertzaile-talde batek buru-eritasuna duten burmuinen lehenengo bankua sortzea koordinatuko du. Javier Meana Medikuntza eta Odontologia Fakultateko katedraduna da burmuin-bankuaren proiektuaren koordinatzailea.

Depresioa, eskizofrenia eta nahaste bipolarra duten gaixok emandako burmuinak gordeko ditu sortzeko den bankuak. Ikertzaileek batera izango dituzte gaixoaren datu klinikoak eta haren burmuinaren ehunak. Ondorioz, ikerketak egiteko aukerak areagotuko dira.

ZOOLOGIA

Arrantzak txikiagotu ditu bakailao-aleak

Itsasoetako bakailaoa gero eta urriagoa eta txikiagoa da. Ale helduen tamaina % 20 txikitu da 1960ko hamarkadaz geroztik. Horren eragile nagusia gehiegizko arrantza dela ondorioztatu dute Saint Lawrence Golkoan, Kanadan, egin duten azterketa batean. Azaldu dutenez, bakailaoak harrapatzeko erabiltzen dituzten sareetan ale handienak hartzen dituzte, eta itsasoan bakailao txikiak gelditzen dira.

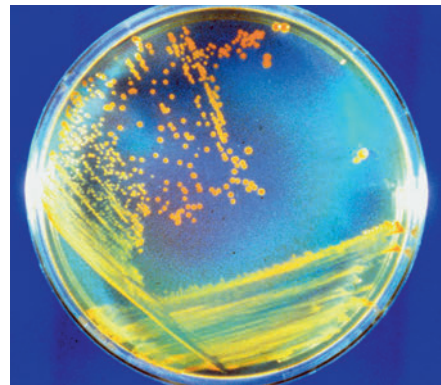
Txiki horien artean mantso hazten direnek aukera gehiago dute sexu-heldutasuna lortu eta ugaltzeko, arrantzaleek harrapatu aurretik. Denboraren poderioz, txiki horien ondorengoak nagusitu dira populazioan.

Erradiazioak eragiten ez dion bakterioaren gakoa

DEINOCOCCUS RADIODURANS BAKTERIOA EZAGUNA DA erradiazioa oso ongi jasaten duelako. Gai da 10.000 gray-ko erradiazioa jasateko (giza zelula batek ezin du jasan 10 gray baino gehiago); eta, horregatik, ezin aproposagoa da erradiazioaren aurkako babesa ikertzeko.

Erradiazioak DNARI egiten dionez kalte, erradiazioaren aurkako babesa DNAN bertan bilatu dute ikertzaile gehienek. Baina Estatu Batuetako ikertzaile batzuek, Michael Daly buru dutela, ikusi dute proteinetan dagoela gakoa, DNA konpontzeko sistema osatzen duten proteinetan, hain zuzen ere. *D. radiodurans* bakterioaren konpontze-sistemak eraginkorragoak omen dira gainerako bakterioenak baino.

Ondorio horretara iristeko gakoa manganesoa izan da. Izan ere, ikusi zuten *D. radiodurans* bakterioak ohi baino 300 aldiz manganeso gehiago duela. Hari horri tiraka, manganesoa oinarri duen konplexu kimiko batera iritsi ziren. Eta ohartu ziren konplexu horrek gaitasuna zuela erradiazioak sortutako erradikal askeak neutralizatzen.



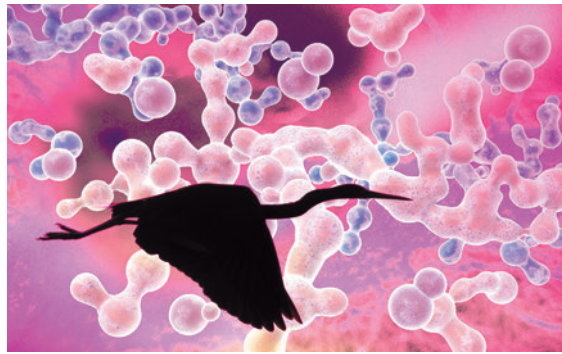
M. DALY

Genoma txikia, hegan egiteko

ORO HAR, HEGAZTIEN GENOMA UGAZTUNENA ETA NARRASTIENA BAINO TXIKIAGOA DA. Itxuraz, horrek zerikusia du hegan egiteko ahalmenarekin; baina nola? Zein da kausa eta zein ondorioa? Hegan egiteak txikiago bilakatzen du genoma, edo genoma txikia zutelako egiten dute hegan? Paleontologo batzuek aurkitu dute aukera zuzena bigarrena dela, hau da, eboluzioan, hegaztiak hegan hasi baino lehen txikiagotu zela genoma.

Hori jakiteko, hegaztien arbasoen fosilak aztertu zituzten, dinosauro batzuk alegia, haien hezurretan ikus daitekeelako genoma txikia edo handia zuten. Genoma bera ez da fosiletan ikusten,

baina zelulen tamaina bai; eta genoma txikia dutenek zelula txikiak garatzen dituzte. Hain zuzen ere, fosiletan ikusi dute hegaztien arbasoek zelula txikiak zituztela. Are gehiago, zelulak txikiago bilakatu zirela eboluzioaren une batean, hegaztiak agertu baino 60 milioi urte lehenago. Zientzialarien ustez,



hegaztien arbasoetan genomaren zati errepikakorrek desagertu ziren, eta, ondorioz, zelulak txikitu egin ziren.

Zelula zenbat eta txikiagoak izan, orduan eta azalera handiagoa dute barruko bolumenarekiko. Horrek eragin handia du zelulen mintzaren jardueran: molekulak azkar sartu eta irteten dira zelulatik, eta

metabolismo azkarra lortzen da. Gaur egungo hegaztietan argi ikusten da hori guztia, batez ere, hegan egiteari utzi ez diotenetan. Ostrukek, adibidez, hegazti hegalariek baino genoma handiagoa dute. Argi dago hegan egiteko genoma arina izan behar dela.

Berriak labour



Azkenean ere! Hemengo enpresa
AGERI-AGERIAN
 Por fin, la empresa de aquí al desnudo

GESTION 2-17.com

zuretzat berritzen, zure enpresarentzat ere

Amerikako lehenengo kultura zalantzan

AMERIKAKO KULTURA ZAHARRENA ZEIN DEN EZ DAGO ARGI. Denbora luzez uste izan dute Clovis kultura zela Amerikara iritsi zen lehena, eta kultura hori zuten biztanleak kontinente osoan hedatu zirela, orain dela 13.000 urte inguru.

Orain, Texas eta Coloradoko bi ikertzailek zalantzan jarri dute ideia hori.

Clovis kulturaren aztarna batzuk berriro datatu dituzte, askoz emaitza zehatzagoak ematen dituen teknika bat erabiliz. Batetik, ikusi dute aztarnak aurretik datatu zituzten baino 500 urte berriagoak direla.

Bestetik, datatu dituzten aztarna guztiak 200 urteko denbora-tartean kokatu dituzte. Horrek adierazten du Clovis kulturak 200 urte bakarrik iraun zuela.

Bi ikertzaileek diote Clovis kultura ez zela Amerikako lehena izan,

kultura horrenak ez diren aztarna zaharragoak badaudelako, eta 200 urte denbora-tarte txikiegia delako Amerika osoan hedatzeko.

Hala ere, bi zientzialariek ez dituzte Clovis kulturaren aztarnategi guztiak aztertu; besteak beste,

ez dute aztertu ustez Clovis kulturaren aztarnategi zaharrena dena. Zientzialariek diote aztertu ez dituzten aztarnategiek kutsatuta egoteko arriskua dutela. Litekeena da, ordea, aztarnategi jakin batzuk alde batera uzteak emaitzetan eragina izatea, eta sortu duten zalantza baliorik gabe uztea.



LEHENENGO AMERIKARRAK IKERTZEKO ZENTROA/TEXAS A&M UNIBERTSITATEA

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

Izen-deiturak _____

Helbidea _____

Herria _____ Posta-kodea _____

h. elektronikoa _____ Jaiotza-urtea _____

IFZ/ENA zk. _____ Telefonoa _____

Zergatik harpidetu zara? _____

Ikasketak darrigorrezkoak erdi-mailako titulazioa goi-mailako titulazioa

Lanbidea _____

Ordaintzeko era _____

VISA-zk. _____ Epe-muga _____

Sinadura _____

Bankua edo aurrezki-kutxa _____

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

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

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

Harpidetuz gero,



Kioskoetan baino
% 10 merkeago

Elhuyarren gainerako
produktuak
% 20 merkeago



*harpidedun partikularrentzat bakarrik



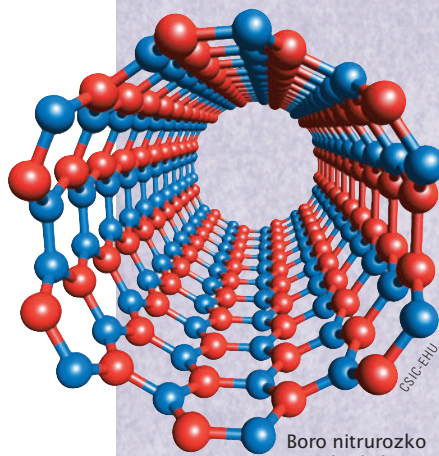
Boro nitruroaren ezaugarriak eskala nanometrikoan

EHUKO MATERIALEN FISIKA TALDEAK, Materialen Fisikako Zentro Mistoko taldeak eta Espektroskopia Mekanikoko Europako Zentroak (ETSF) lehen aldiz ikertu dituzte boro nitruroak eskala nanometrikoan dituen propietate guztiak.

Boro nitruroaren propietateak ongi ezagutu eta kontrolatzeak konposatu horretan oinarritutako material berriak diseinatzeko aukera emango du. Boro nitruroa konposatu bitarra da, eta boroa eta nitrogenoa proportzio berean ditu; erreaktoreen estaldurretan eta material isolatzaileetan erabiltzen da. Nanoeskanan, propietate mekaniko eta elektronikoa bikainak ditu: erresistentzia handia du, eta argi urdina igor dezake. Horri esker, DVDen, antenen, laserren eta bestelako gailu optometrikoen memoria-edukiera handitu daiteke. Gainera, egitura makroskopikoak osatzen ditu,

van der Waals motako elkarrekintza ahulen bitartez.

Zehazki, EHUKo taldeak honako hau frogatu du: batetik, van der Waals gisako elkarrekintza ahulek boro nitruroaren nanoegituretan eragiten dutela; bestetik, boro nitruroak argi urdina eta hurbileko ultramorea xurgatu eta igortzeko propietateak dituela. Emaiza horiek garrantzitsuak dira karbonoaren zenbait egiturak, (esaterako nanohodiek) nanoelektronikaren, fotonikaren eta biomedikuntzaren zenbait erabileratan (sentsoreak, etiketa biologikoak, eta abar) dituzten propietateak ulertzeko. Alor horiek guztiak gaurkotasan handia dute mundu osoan, eta aurrerakuntza handiak espero dira epe motzera eta ertainera.



Boro nitrurozko nanohodiak.

Lurra, 3 milioi urtez magnetiko

Gaur egungo Lurraren eremu magnetikoa 50 mikrotlesla ingurukoa da; duela 3,2 milioi urtekoa horren erdia, gutxi gorabehera. Geologoek ez zuten uste garai hartan hain eremu indartsua egon zitekeenik, baina Rochester Unibertsitateko geologo batzuek orduan sortutako mineral batzuetan aurkitu dituzten arrastoak eremu magnetiko indartsu baten isla dira. Horrek esan nahi du duela 3 milioi urte inguru Lurra bazuela burdinazko gunea —eremu magnetikoaren jatorria— eta planeta eguzki-haizetik babestuta zegoela —eremu magnetikoa izatearen ondorioa—.

Biofinder, mikrobiologia-diagnostiko azkarrak egiteko sistemak

Inasmet-Tecnaliaren laguntzari esker, besteak beste, sortu zen Biofinder. Enpresa horren eginkizun nagusia da uren mikrobiologia-diagnostiko azkarrak eta banan-banakoak egiteko baliabideak eskaintzea. Uraren mikrobiologia-parametroak monitorizatzeko aukera eskaintzen du Biofinder enpresak. Horretarako, gehien eta sarrien aztertzen diren mikrobiologia-parametroak automatikoki eta azkar neurtzen ditu sistemak.

Zer gertatzen da Entzeladerekin?

SATURNOREN ILARGI BATZUEK normalean baino distira handiagoa dute, Entzelade ilargiak, batez ere. Virginia Unibertsitateko astronomoek Saturno inguruan dagoen *Cassini* zunda erabili dute efektua gertutik ikertzeko. Haien ustez, Entzeladen dauden sumendiek isuritako hautsak ematen dio distira ilargiari; hautsak ilargitik ihes egiten duenez, ilargiaren orbita ere argituta dago.

Inguruko ilargietan ere islatzen da fenomeno horren argia. Irudian, horixe ikusten da; Entzelade orbita argituta, Entzelade bera erdialdean distiratsu eta Saturnoren beste ilargi batzuk, Tetis adibidez, argituta, ezkerraldean.





:: Andoaingo Zine eta Bideo Eskola ::



2007/2008 IKASTURTEA — IKASLEEN ONARPENA

Goi eta Erdi Mailako TITULAZIO OFIZIALA

Heziketa Zikloak

**ALDEZ AURREKO
IZEN — EMATEA**


ERDI-MAILAKO PRESTAKUNTZA ZIKLOAK


 **IRUDI-LABORATEGIAN** Erdi Mailako Teknikaria **A Eredua**

GOI-MAILAKO PRESTAKUNTZA ZIKLOAK

 **ERREALIZAZIOAN** Goi Mailako Teknikaria **A/D Eredua**
EUSKARAZ EGITEKO AUKERA

 **PRODUKZIOAN** Goi Mailako Teknikaria **A Eredua**

 **SOINUAN** Goi Mailako Teknikaria **A Eredua**

 **IRUDIAN** Goi Mailako Teknikaria **A Eredua**

Heziketa-zikloetan sartzeko bi bide dituzu:

1. - **ZUZENEKO SARBIDEA**. DBH edo balio bereko ikasketak gaindituak dituenak eska dezake Erdi Mailako Heziketa Ziklo batean sartzea, eta Batxilergoa edo baliokideren bat gainditua duenak Goi Mailako Heziketa Ziklo baterako eskaera egin dezake.

Eskabideak eta dokumentazioa aurkezteko:

Ekainaren 1etik 7ra

2. - **PROBA BIDEZKO SARBIDEA**. Goiko paragrafoan aipatutako ikasketak gainditu ez dituztenentzat proba bat egiten da, eta GAI ateratzen dutenek eska dezakete tokia Heziketa Zikloan. Proba horiek, eta probara aurkezteko bete behar diren baldintzak desberdinak dira Erdi Mailako eta Goi Mailako Heziketa Zikloetan.


Eskabideak eta dokumentazioa aurkezteko:

Apirilaren 23tik maiatzaren 4ra

:: Andoaingo Zine eta Bideo Eskola ::

Ama Kandida, 21. 20140 Andoain. Tel 943 594190
Idazkaritza ordutegia 8etatik 13era eta 15etatik 18etara

Informa zaituz
943 59 41 90
www.escivi.com

 secretaria@escivi.com



Manuel Martín Lomas: “Beldur pixka bat ematen dit epe motzerako itxaropen handia izateak”

Kortabitarte Egiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Biozientziak, edo biziaren zientziak, toki garrantzitsua hartzen hasi dira EAEn, bioBASK 2010 estrategia martxan jarri zutenetik. Horren harira, CIC biomaGUNE Biomaterialetan espezializatutako Ikerkuntza Kooperatiboko Zentroa inauguratu zuten iragan abenduan. Hara joan, eta zentroko zientzia-zuzendariarekin hitz egiteko aukera izan dugu.

bioBASK 2010 strategiaren helburua da EAeko industria bioteknologikoa bultzatzeko beharrezkoak diren aldaketak egitea. Zer funtzio betetzen du zentroak bioBASK 2010 strategiaren esparru horretan? bioBASK 2010 biozientziekin lotutako enpresa-sektore berri bat garatzeko estrategia da; eta, aldi berean, EAEk presentzia txikia izan duen eremu batean kokatzeko apustu bat da. Estrategia horren helburua da sektore bioteknologikoa eta biziaren zientziekin loturikoa bultzatzea EAEn, betiere, jakintza eta berrikuntza abiapuntu gisa hartuta.

CIC biomaGUNE beste urrats bat gehiago da EAEn biozientziak eta sektore bioteknologikoa bultzatzera bideratuta dagoen bioBASK 2010 strategiaren barruan.

Zein da CIC biomaGUNE zentroaren helburua?

CIC biomaGUNE, CIC bioGUNEren antzera, kalitate goreneko oinarritzko ikerketa bideratua egiteko sortutako zentroa da. Zentro horren helburua da biomaterialen alorreko ezagutza zientifikoa eta teknologikoa sortzea, ekoiztea, sustatzea eta, jakina, aplikatzea.



I. KORTABITARTE

Baina, zer da biomaterial bat?

Biomaterialak biologikoki funtzionalizatutako materialak dira, organismoan funtzio jakin bat betetzeko. Biomaterialen sektorea oso zabala da, eta, gainera, urtetik urtera hedatzen joan da. Biomaterialak polimero bioaktiboak edo biodegradagarriak izan daitezke; odontologian edota kirurgian ezartzen diren inplanteak, adibidez. Azken finean, material biobateragarriak edo, oro har, biziaren zientzien esparruan erabiltzen diren materialak dira. ➔



I. KORTABARTE

Zein dira biomaterialetan espezializatutako zentro horren ikerketa-lerro nagusiak?

Zentroan lantzen diren ikerketa-lerro nagusiak hiru gako-hitzetan laburbil daitezke: biomaterial, bionanozientzia eta bionanoteknologia, hain zuzen ere. Horren harira, laborategietako ikerketa-lerro nagusiak nanomaterial bio-funtzionalen eta biogainazalen azterketan oinarritzen dira.

Nanomaterial biofuntzionalak funtzio biologiko jakin bat betetzera bideratutako dimentsio nanometrikoko materialak dira. Biogainazalen kasuan, berriz, funtzionalizazio hori gainazal nanometriko egituratu batean egiten da. Horixe da, nolabait, bien arteko ezberdintasuna. Biogainazalen prestaketa hainbat modutara egin daiteke, eta modu batera edo bestera egitea garrantzitsua da gizartearen erabiltzen diren biomaterialetan zenbait alderditan. Esaterako, nola erreakzionatzen du zelula bizi batek material ezorganiko batekin? Implanteetan erabiltzen den titanioaren kasua, besteak beste, horrelakoa da.

Bestalde, nanomaterial biofuntzionalak biogainazalak izan daitezke.

Azter dezagun arestian aipatutako lehenengo ikerketa-lerro nagusia, nanomaterial biofuntzionalena.

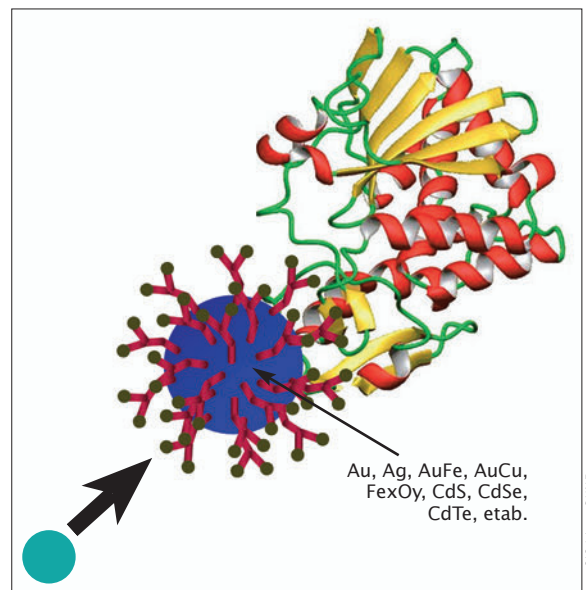
Soledad Penadés irakaslearen laborategiak hainbat urte daramatza azterketa molekularren fenomenoak ikertzen. Alegia, molekula biologiko batek beste molekula biologiko bat ingurune fisiologikoan nola ezagutzen duen ikertzen. Elkarrekintza horren ondorioz, erantzun bat sortzen da. Badirudi zelulen arteko atxikimendu edo elkarrekintza hori, hein handi batean behintzat, zelularen kanpoaldean dauden karbohidratoen artean gertatzen dela. Elkarrekintza edo atxikimendu hori ikertzen ari zirela, zenbait biomaterial prestatu zituzten. Biomaterial horiek zelularen kanpoaldeko egitura hori ordezkatzeko gai dira. Bitxia da, baina hala hasi ginen biomaterialean arloan lanean.

Gaur egun, hiesari buruzko proiektu garrantzitsu bat dugu esku artean, Soledad Penadés irakasleak zuzentzen duen

CIC biomaGUNEko Glikonoteknologia laborategian. Hiesaren birusa biltzen duen proteina baten zenbait egitura-motiborekin nanoegitura funtzionalizatuak prestatzen ditugu laborategian. Hiesaren birusa gp-120 glikoproteinak inguratzen du. Glikoproteina horren egitura hainbat karbohidrato daude kanpoaldean. Hogeita lau egitura-motibo baino gehiago daude. Horixe da, hain zuzen ere, hiesaren birusak duen arazoetako bat. Horregatik, gp-120 glikoproteinaren zenbait motibo dituzten urrezko nanopartikulak garatzen dihardugu. Beharbada batek baino gehiagok galdede dezake: eta zergatik urrea? Oso erraz prestatzen da, eta, gainera, propietate egokiak ditu. Nanomaterial horrek hiesaren birusaren kanpoaldeko estalkia ordezkatzen du, eta litekeena da zelulan birusa sartzea eragozteko erabiltzea.

“CIC biomaGUNEko ikerketa-lerro nagusiak nanomaterial biofuntzionalen eta biogainazalen azterketan oinarritzen dira”

Unitate horretako beste ikerketa-lerro bat nanopartikula magnetikoen prestaketan, karakterizazioan eta aplikazioetan oinarritzen da. Nanopartikula magnetiko biofuntzionalak hainbat modutara presta daitezke, eta aplikazio interesgarriak dituzte, besteak beste, kontraste edo biosentsore gisa. Bitxia dirudien arren, bi nanometro baino txikiagoko eta karbohidratoekin funtzionalizatutako urrezko nanopartikulek berezko magnetismo bat dute, baita giro-tenperaturan ere. Horren guztiaren jatorria eta ondorioak ikertzen dihardugu.



Glikonoteknologia laborategian prestatzen dituzten nanomaterial biofuntzionalak.

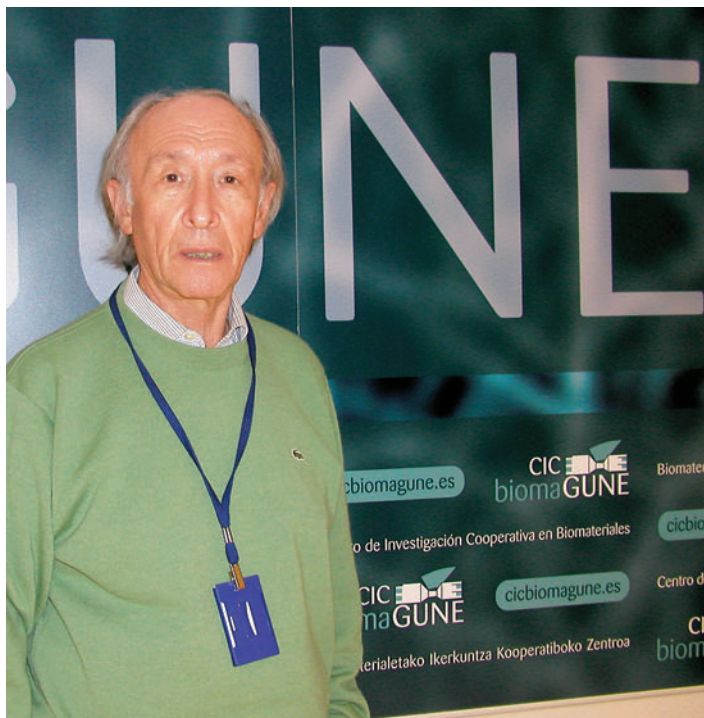
CIC biomaGUNE

Biogainazalen inguruko ikerketak, berriz, berriagoak dira, ezta?

Biogainazalei buruzko zenbait proiektu ditugu martxan, baina oraindik ere ezingo nuke luze hitz egin horiei edota emaitzei buruz. Adituek biogainazalen hainbat alderdi aztertzen eta gainazal horiek era ezberdinetan prestatzen dihardute. Batzuek lipidoekin lanean dihardute, gainazal metalikoetan nahiz siliziozko edo mikazko gainazaletan. Mintz biologikoak antzeratzen eta horien alderdiak ulertzen saiatzen dira.

Gainazal horien propietateak eta aplikazioak ikertzeko, garrantzitsua da indar atomikoko mikroskopiaoren erabilera. Oso tresna indartsua da, eta molekula ia-ia osorik ikusteko aukera ematen du lagin biologikoetan. Adibidez, proteina bat non kokatzen den, nola lotuta dagoen, nola erreakzionatzen duen... ikusten laguntzen du.

Proiektu horien garapenari eta ibilbideari buruz, beharbada, urtebete barru hitz egin ahal izango dugu gehiago.



I. KORTABARTTE

“Irudi Molekularraren Unitatean, animalia bizien gertaera biologikoak ikusteko gai diren produktuak nahiz teknikak garatu nahi ditugu”

Bi unitate horiez gain, CIC biomagUNEko Irudi Molekularraren Unitatea jarri nahi duzue martxan datorren urtean.

Irudi Molekularraren Unitate berria orain arte sortu den plataforma teknologiko handiena izango da, ez bakarrik EAEn; Espainiako Estatuan ere ez du parekorik izango.



I. KORTABARTTE

Indar atomikoko mikroskopiaok proteina bat non kokatzen den, nola lotuta dagoen... ikusten laguntzen du.

Unitate horretan, animalia bizien gertaera biologikoak –maila zelularrean eta, ahal izanez gero, maila molekularrean– ikusteko gai diren produktuak nahiz teknikak garatu nahi ditugu.

Horretarako, hiru ardatz nagusi izango ditu CIC biomagUNEko Irudi Molekularraren Unitateak: irudi bidezko erresonantzia magnetikoa, tomografiak eta ziklotroia edo erradiokimikaren atala.

Irudi bidezko erresonantzia magnetikoari dagokionez, kontraste berrien garapena gai garrantzitsua izango da. Kontrastea, azken finean, barrualdea ikusarazteko erabiltzen den zerbait da. Horregatik, erresonantzia magnetiko bat egin aurretik kontraste bat harrarazten digute, esaterako.

PET eta SPECT tomografien kasuan, produktu erradioaktiboak erabiltzen dira kontraste gisa. Hori dela eta, azken hori hertsiki lotuta dago erradiokimikaren atalarekin. Izan ere, mota horretako ikerketak egiteko, ezinbestekoa da isotopo erradioaktiboak prestatzea ziklotroian. Isotopo erradioaktibo horiek kasuan kasuko molekulan txertatu ondoren, animalian injektatzen dituzte, esperimentuak egiteko.

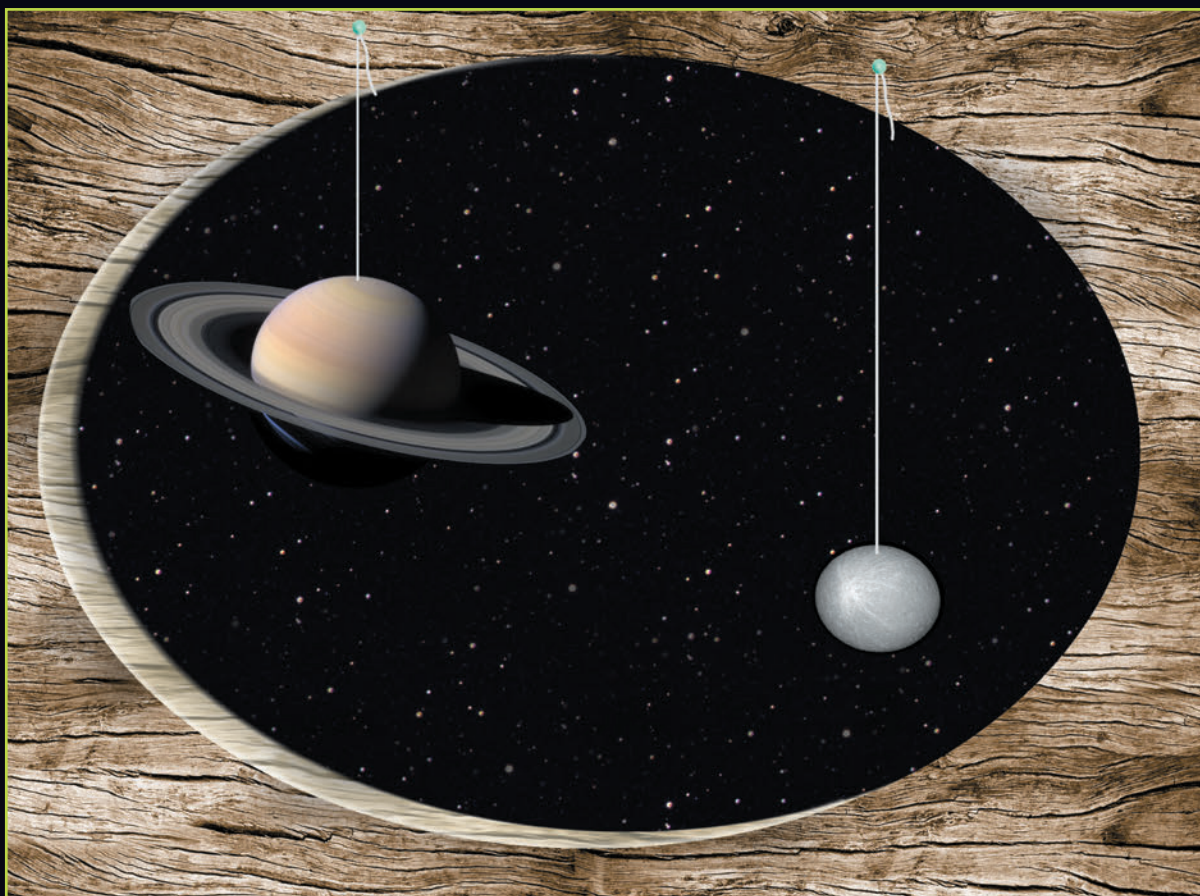
Tira, badirudi inbertsio handia egiten ari direla, oro har, biozientzien alorrean.

Badirudi zientzia-politika horrek interes handia piztu duela Eusko Jaurlaritzan, eta hori, adibidez, oso eredu-garria da niretzat. Dena den, beldur pixka bat ematen dit epe motzerako itxaropen handia izateak. Izan ere, ikerketa-zentro batek, oro har, 10 urte behar ditu nolabait sendotzeko. Mezu hori ahal dudan guztietan ematen saiatzen naiz. □

Marea, ondoan dagoenaren indarra

Roa Zubia, Guillermo

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



Espazioan egoteak biratzea dakar; zerbaiten inguruan, eta gorputz bakoitzak bere ardatzaren inguruan ere bai. Sateliteek biratu egiten dute, baita planetek ere; eta izarrek, eta galaxiek, eta galaxia-kumuluek. Denek. Hala ere, ez da kaos bat; biraketa horiek guztiek lege bat bete behar dute. Lege fisiko bat: marea-indarren legea.

PLANETA NON, SATELITEAK HAN; inguruko orbitan, umeak gozokiak banatzen dituenaren inguruan bezala. Eta, itxuraz, planetei ez diete eragiten sateliteen gorabeherek. Begi bistaz ez du ematen, esate baterako, Jupiterri eragiten dionik lau satelite handi eta hogeita hamabost txiki izateak (hogeita hamabost, guk dakigula). Jupiter erraldoia da, eta satelite handiena ere, Ganimide, oso txikia da harekin alderatuta. Pentsa liteke nekez antzemango diola Jupiterrek Ganimideren presentziari. Baina hori ez da egia.

Sateliteak izateak Jupiterri eta beste edozein planetari eragiten die. Planetaren forma eta errotazioa inguruko sateliteen araberakoa da. Lege orokorra da. Gauza bera gertatzen da eguzki-sistema osoarekin; azken batean, planetak Eguzkiaren inguruko sateliteak dira.

Formula ospetsua

Sateliteen eragina ulertzeko, Newtonen grabitatearen legea ulertu behar da: masa duten bi gorputzek elkar erakaritzen dute. Edozein gorputz izanda ere.

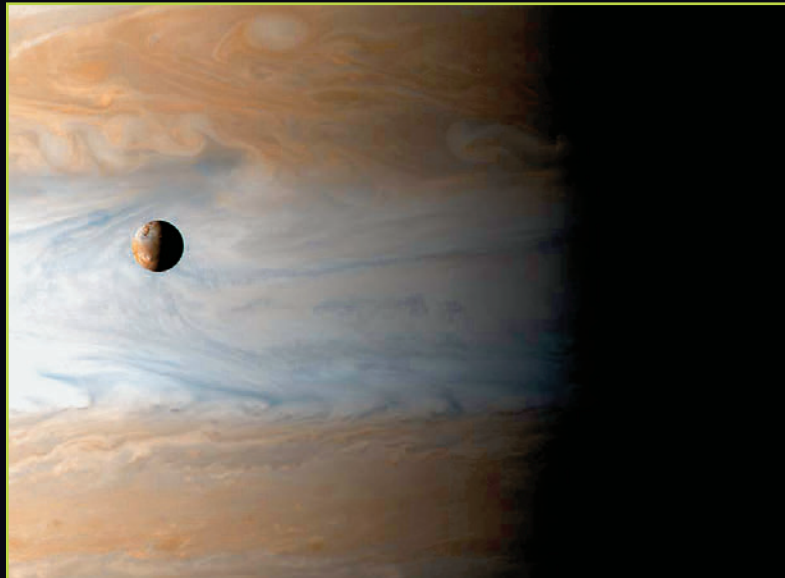
Eskuan duzun arkatzak eta Afrikako zebra batek, adibidez. Baldintza bazarra da bi gorputzek masa izan behar dutela. Hori bai, erakarpen-indar hori zenbatekoa den, beste kontu bat da. Bi faktore hartu behar dira kontuan: batetik, masak handiak edo txikiak diren eta, bestetik, zer distantzia dagoen haien artean.

Grabitatearen ikuspuntutik, arkatzak eta Afrikako zebra oso masa txikia dute, eta elkarrengandik oso urruti daude, beren arteko erakarpen-indarra sumatzeko (batez ere, indar handiagoz erakartzen dituzten beste hainbat gorputzez inguratuta daudelako).

Astroekin, grabitatearen efektua askoz handiagoa da. Oso kasu bereziak dira: izarrek, planetek eta sateliteek oso masa handia dute, eta horrek haien arteko distantzia konpentsatzen du. Kontuan hartu behar da, adibidez, planeta-satelite distantzia txikiena ere gure adibideko arkatzaren eta zebren artekoa baino askoz handiagoa dela. Eta distantziarekin grabitate-indarra oso azkar ahultzen dela. Hain zuzen ere, Newtonen formula ospetsuaren zatitzailean, distantziaren karratua agertzen da.

$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$

(distantzia r hizkiak adierazten du, G zenbaki bat besterik ez da, eta M eta



Zaila da imajinatzea lo sateliteak Jupiter planetari eragiten diola, baina eragiten dio.

m bi gorputzen masak). Horrek esan nahi du bi gorputzen arteko distantzia bi aldiz handituz gero erakarpen-indarra ez dela hasierakoaren erdia, baizik eta lau aldiz txikiagoa.

“grabitateak distantziarekin duen aldatzeko moduarengatik, planeta satelitedunak ez dira esferikoak”

Planeten tripa

Grabitateak distantziarekin duen aldatzeko moduarengatik, planeta satelitedunak ez dira esferikoak. Azken batean, izugarri handiak dira planetak; ondoan satelite bat dutenean, satelitearen masak gehiago erakartzen du gertu duen planetaren alde planetaren zentroa baino; eta askoz gehiago planetaren beste alde baino. Lurraren alde bat, adibidez, 12.756 kilometro gertuago dago Ilargitik beste alde baino; Jupiterren, diferentzia askoz handiagoa da, 142.984 kilometroko diametroa baitu. Sateliteak indartsu egiten dio tira gertu duen aldeari, eta indar txikiagoarekin planetaren beste aldeari. Ondorioz, planetak elipsoide-itxura hartzen du satelitearen norabidean (bi aldeetarantz, aurrerantz eta atzerantz).

Deformazioa antzematen zaio planetari, batez ere, ez badago oso material zurrunez eginda. Jupiter, Saturno, Urano eta Neptuno gehienbat gasez eginda daude, eta gasa oso erraz deformatzen da. Marte, Lurra, Artizarra eta Merkuriu askoz zurrunagoak dira, oro har, solidoak direlako. Dena dela, Merkuriok eta Artizarrak ez dute sateliterik, eta Marterenak oso txikiak dira. Baina Lurrak bai, badu satelite handi bat gertu, Ilargia. Eta Ilargiaren erakarpen-indarra sumatzen du Lurrak, bai atmosferan, bai ozeanoan, bai eta lur solidoan ere. Ondorioz,

Marea-indarrak satelite artifizialei ere eragiten die, baina horiek, normalean, ez dute deformatzeko aukerarik. Argazkian, ISS estazioa ikusten da, satelite artifizialen adibide bat.



Lurra deformatuta dago. Ilargiaren aldean eta kontrakoan dago luzatuta. Itsasoaren mareek horixe islatzen dute; ozeanoak lurra baino gehiago deformatzen dira, likidoak direlako, eta, hala, Ilargiaren aldeko itsas zatian eta kontrakoan itsasgora izaten da.

Azkenean, satelitedun planeta bat ez da esferikoa; gutxienez bi deformazio ditu: sateliteak eragindakoa eta errotazioak zuzenean eragindakoa. Planeta zapalduta dago, eta, gainera, satelitearen norabidean luzatuta. Eta ez hori bakarrik. Planetaren deformazioaren analisia gehiago konplikutzen da bi efek-

tuak batera gertatzen direla kontuan hartuta. Labur esanda, planeta norabide jakin batean dago luzatuta, baina, errotazioaren ondorioz, luzapen hori tokiz aldatzen da planetaren ikuspuntutik.

Lurra eta Ilargia, adibidez. Une jakin batean, Ilargia Indonesiaren gainean badago, eragiten duen deformazio handiena Borneon egon daiteke, esate baterako (Borneon eta, jakina, munduaren beste aldean, Kolonbia inguruan alegia, deformazioa bi aldeetara hedatuta dagoelako). Baina Lurraren errotazioaren ondorioz, denborarekin, koskorra mendebalderantz mugitzen da. Handik sei ordu, adibidez, Ilargia Afrikaren gainean egongo da, eta deformazio handiena Kongon izango da (eta Ozeano Barean, Hawaiiiko longituede ekuatoretik gertu). Ilargiak dituzten planeta guztietan gauza bera gertatzen da.

Gainera, errotazioa

Sateliteen eraginez ari gara, baina nabarmendu behar da planeten deformazio-iturri guztiak ez direla sateliteak. Errotazioak ere deformatzen ditu planetak. Zenbat eta errotazio azkarragoa eta zenbat eta malguagoa izan planeta, orduan eta deformazio handiagoa jasaten du. Adibide ikusgarriena Saturno da. Gasezko erraldoia dela esaten da, deformagarria, beraz, eta oso errotazio azkarra du. Begi-bistan da bi poloen aldeak zapalduta eta ekuatorea puztuta dituela.

“Lurra deformatuta dago; Ilargiaren aldean eta kontrakoan dago luzatuta. Hain zuzen, horixe islatzen dute itsasoaren mareek”

Roche-ren muga eta eraztunak

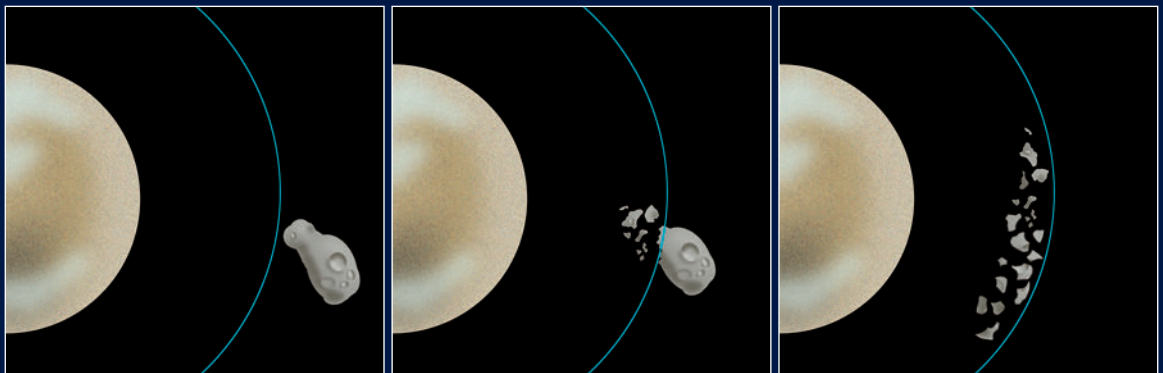
Planeta baten marea-indarrak deformatu egiten ditu sateliteak. Satelitea zenbat eta gertuago egon, orduan eta deformazio handiagoa du; asko hurbiltzen bada, satelitearen grabitateak ez dio bere buruari eusten, eta satelitea puskatu egiten da.

Mareak satelite bat txikitzeko, sateliteak oso gertu egon behar du, oso ezberdinak izan behar dutelako planetaren alde baterako eta besterako distantziek; planetatik zenbat eta gertuago egon, orduan eta desberdinoak dira bi distantzia horiek. Txikitzea muga bate-tik aurrera gertatzen da, eta muga horri Roche-ren muga deitzen diote astronomoek. Roche-ren mugatik barrurantz, ez dago sateliterik; egotekotan, sateliteen puska txikiak daude. Egia da puska bakoitza ere satelitetxo bat dela, baina puska-multzoak gerriko-itxura hartzen du, eta horri eraztun deitzen zaio, ez satelite-multzo.

Saturnon, adibidez, nabarmena da. Eraztun bat baino gehiago sortu dute Roche-ren mugatik behera dauden gorputzek. Jupiterrek, Uranok eta Neptunok ere badituzte eraztunak, arrazoari berarengatik. Horren beste adibide bat da Jupiterren gertatutakoa: 1992ko uztailean, Shoemaker-Levy kometa planetari gerturatu zitzaion, Roche-ren muga gainditu zuen. Kometa Jupiterko marea-indarrak suntsitu zuen, eta, 1994ko maiatzean, puskek planetaren kontra talka egiten ikusi ahal izan zituzten astronomoek.



Shoemaker-Levy kometak ezin izan zion Jupiterren marea-indarrari eutsi, eta puskatu egin zen.



Roche-ren mugatik (lerro urdina) barrura; satelite baten grabitazio-indarra planetaren marea-indarra baino ahulagoa da. Horrek esan nahi du satelitea gehiago gerturatuz gero puskatu egingo dela.

Deformazioa uhin bat bezala mugitzen da errotazioarekin batera, planeta biratzen ari delako, eta planeta etengabe zuzentzen ari delako deformazioaren norabidea, sateliteari begira izateko. Zuzenketa ez da bat-batekoa; denbora pixka bat eskatzen du.

Horregatik, deformazioa pixka bat mugituta dago planeta-satelite ardatzetik, aurreratuta planetaren errotazioa satelitearen orbita baino azkarragoa denean, eta atzeratuta aurkako kasuan. Bi kasuetan, sateliteak tira egiten dio mugituta dagoen deformazioari, eta horrek aldatzen dio errotazio-abiadura planetari. Azken batean, satelitearen eraginez, planetaren joera da errotazio-abiadura satelitearen orbitaren abiadurarekin berdintzea, hau da, milaka milioi urte pasatu ondoren, planetaren alde berak begiratuko dio beti sateliteari.

Ilargia, esate baterako, balaztatzen ari da Lurraren errotazioa; ondorioz, egunaren iraupena 0,0016 segundo laburragoa da, pasatutako mende bakoitzeko. Oso prozesu mantsoa da, baina teorian, egunen batean, Lurra alde bera izango du beti Ilargia dagoen alderantz. Horrek esan nahi du Lurraren beste aldetik ez dela Ilargia ikusiko. Beti toki berak izango du Ilargia 'gainen'. Borneo balitz, adibidez, Amerikatik ez litzateke inoiz Ilargia ikusiko

Ilargiaren eraginez, Lurrean gehien deformatzen dena atmosfera da.



ARTXIBOKOA

(kontuan hartu gabe ordurako kontinenteen banaketa ezberdina izango litzatekeela). Gainera, marea-indarrak itsasoko mareen gorabeherak ere geraraziko ditu; gure adibidean, Borneo itsasgora izango luke betiko (baita Amerikak ere), eta Europak, adibidez, beti itsasbehera.

“egunen batean, Lurra alde bera izango du beti Ilargiari begira; beste aldetik, ez da Ilargia ikusiko”

Elkarri begira

Sateliteak planetaren mugimenduan duen efektu bera gertatzen da alderantziz ere; planeten eraginez, sateliteak deformatu egiten dira, eta, denboraren poderioz, errotazioa egokitzen dute, planeta nagusiari beti alde bera erakusteko. Satelite artifizialek ere egiten dute hori (dena dela, satelite artifizialen materialak ia ez dira deformatzen). Efektua indartsuagoa da sateliteetan planeta nagusian baino.

Ilargiak, adibidez, aspaldi jasan zuen efektu horren eragina, eta gaur egun alde bera erakusten digu beti. Beste adibide aurreratuago bat Pluton-Karon sistema bitarra da. Marearen eraginez, aspalditik erakusten diote biek alde bera elkarri. Plutondik Karonen alde bakarra ikusten da, eta Karondik ere Plutonen alde bakarra.

Beste planetak eta sateliteak bide beretik doaz. Eta baita izarrak ere. Izarrek planetetan ere eragiten dute marea-indarra, eta alderantziz. Deborarekin, beraz, espero izatekoa da Lurra beti alde bera erakutsiko diola Eguzkiari. Hala ere, Eguzkiak ez du hain luze iraungo. Lehenago desagertuko da (eta, ondorioz, Lurra ere bai). Mareen indarra garrantzitsua da, baina ez da espazioko gertaerak eragiten dituen bakarra. □



Galaxietan ere eragin handia du marea-indarrak. Planeta baten lekuan galaxiaren gunea dago, eta sateliteen lekuan izarrak.

NASA



berria

ostirala
ekainaren 6a
1€
www.berria.es

BALEAREN ARRANTZA, ONESTEKOTAN
Zaporia aldekoak da, eta diruz lagundu ditu hainbat hemelide FNK gaitzengatik zuzentzeko

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

■ Ebe baten zremduetan topatu dituzten idazkuretako eguneroko batzitan erabiltzen ziren bertsuak eta kutsu erlijiosuak ageri dira
■ Iruñen datu zehaztiek dago, baina orain arteko zaharrenek baina 500-600 urte lehenagokoak iratekerela jakinarazi dute



Felip Puig

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

■ ELKARRITAKETA

Eduardo Zubiaurre izardatu dute Adegri Gipuzkoako patronaleko presidentea

■ CAK lur eranda bera lurrin larriak biltzen ari diren udan manifestazioetan

■ Kanterrekoak aldatzeko proposamena «otzalerako» prestatuko du Lanterreak

■ ERREALITATEA

Asesinada la periodista que denunciaba los abusos de Putin

► Un pistolero mató a Anna Politkovskaya en el ascensor de su casa en el centro de Moscú
► Mantenia una posición muy crítica con la política del Kremlin en «Casos» y «Medio» en la crisis de la escuela de Beslan



Mañeta: «El partido quiere investigar al PSOE en la Hoja de Ruta del hacedor socialista»

MAÑETA: El presidente del Partido Popular Mariano Rajoy, durante una sesión de la Comisión de Investigación de la Hoja de Ruta del hacedor socialista

Los jueces sustitutos de Gipuzkoa estudian demandar al Ministerio

CRONICA

Los sucesos de

Reciben el poder de las competencias por parte de Euzkadi

Reforma y Justicia

Reforma y Justicia

Reforma y Justicia

Reforma y Justicia

Reforma y Justicia

Reforma y Justicia

Reforma y Justicia

Reforma y Justicia

Reforma y Justicia

Reforma y Justicia

Reforma y Justicia

Reforma y Justicia

Reforma y Justicia

Reforma y Justicia

Reforma y Justicia

Reforma y Justicia

Reforma y Justicia

Reforma y Justicia

ALONSO ACARICIA EL TITULO

Lejos de los equipos de producción equitables con el Sud

18 500 personnes avec Batera pour un référendum sur le département

CHAMPAGNE

Les élus de Batera ont demandé la présélection en vue d'un référendum sur la campagne à fait et obip

► Côté Pays Basque l'objectif des 21 000 pétitionnaires devant être atteint à la fin du mois. En Béarn, 800 personnes ont signé

La Maison des

Fernando Alonso, a un salto del título de campeón del mundo

El presidente del Gobierno se planteó en Madrid, última prueba del campeonato de Fórmula 1, un salto del título de campeón del mundo que tiene que abandonar cuando comienza

El ex ministro estaba volver a la política en las generales de 2011

El presidente del Gobierno se planteó en Madrid, última prueba del campeonato de Fórmula 1, un salto del título de campeón del mundo que tiene que abandonar cuando comienza

El ex ministro estaba volver a la política en las generales de 2011

El presidente del Gobierno se planteó en Madrid, última prueba del campeonato de Fórmula 1, un salto del título de campeón del mundo que tiene que abandonar cuando comienza

El ex ministro estaba volver a la política en las generales de 2011

El Gobierno se planteó en Madrid Armada para parar los

Alonso se opuso a desplazar buques de guerra de

El Gobierno se planteó en Madrid, última prueba del campeonato de Fórmula 1, un salto del título de campeón del mundo que tiene que abandonar cuando comienza

El ex ministro estaba volver a la política en las generales de 2011

El presidente del Gobierno se planteó en Madrid, última prueba del campeonato de Fórmula 1, un salto del título de campeón del mundo que tiene que abandonar cuando comienza

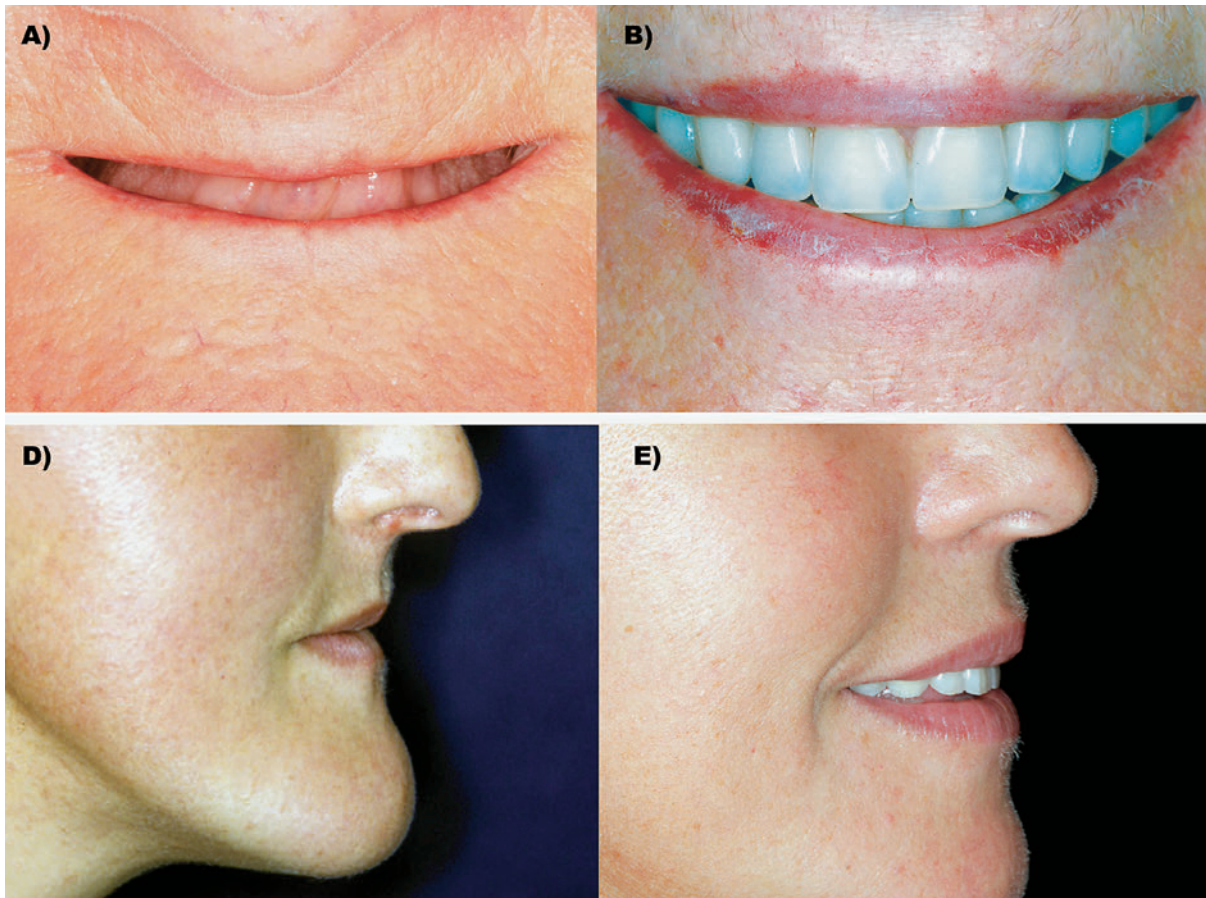
El ex ministro estaba volver a la política en las generales de 2011

AUKERA ezazu,
BIZI euskaraz
berria

Hortz-inplanteen garapen zientifikoa

Anitua, Eduardo; Andia, Isabel; Orive Arroyo, Gorka

Medikuntzan eta Kirurgian doktorea, aho-kirurgialaria eta BTIko zuzendaria;
Zientzietan doktorea eta BTI I+Dko ikerketa-zuzendaria; Farmazian doktorea eta Farmaziako irakaste lankidea.



Inplanteen garrantzi funtzionala eta estetikoak. A) eta D) hasierako itxurak; B) eta E) hortz-inplanteak ezarri ondoren.

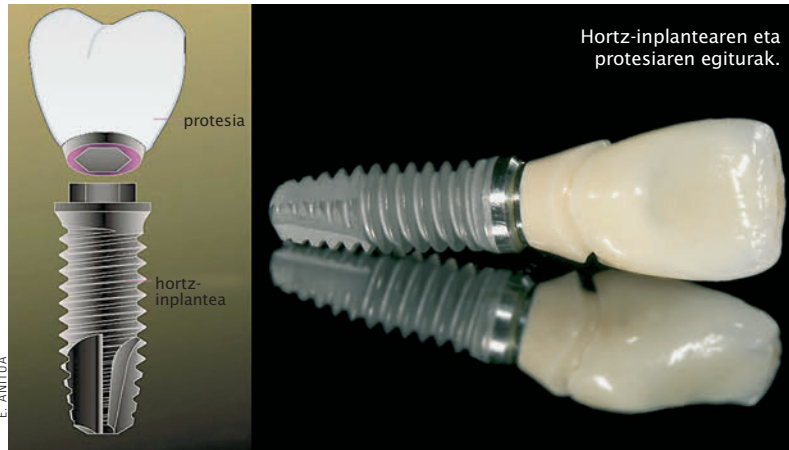
Hortz bat edo bat baino gehiago galtzeak, gaixotasun baten, ezbehar baten edo adinaren ondorioz, eragozpen funtzionalak, estetikoak eta psikologikoak eragin ditzake. Azken batean, hortzek gure ahoari eta gure aurpegiari itxura ematen diote. Beraz, hortzak osasuntsu edukitzea funtsezkoa da estetika egoki bat izateko eta asaldurak saihesteko.

IKUSPUNTU FUNTZIONAL BATETIK, HORTZEN GABEZIAK gure ohiko murtzikatzeko ahalmena murriztu edo guztiz ezeztatu dezake. Gainera, galdutako hortzek utzitako hutsuneak ez badira hortz-inplanteen bidez azkar ordezkatzeko, hezur-galerak sor daitezke ingurune anatomiko horietan, eta alboko hortzetan ondorio latzak sortarazi.

Horrez gain, gaurko gizartean ondo ikusita ez dagoenez, hortz-gabeziak ondorio psikologiko negatiboak eragin ditzake; asaldura psikologikoak, depresioak edo traumak sor ditzake zenbait

tetan. Egoera horietan, hitz-egiteak, jateak edo soilik irribarre egiteak lotsa eragin dezake, eta arriskua dago bizitza guztian iraun dezaketen konplexuak sortzeko.

Egoera horiei aurre egiteko, lehenengo erabakia dentistarengana joatea izaten da, hortz-inplante berri bat edo bat baino gehiago jartzeko. Hortz-inplanteekin batera, protesiak (hortz artifizialak) ezarriko dira, hasierako funtzionaltasuna eta estetika berreskuratzeko. Hala ere, irakurleek agian ez dakitena da hortz-inplante guztien funtzionalta-



sunak, ezarpen-protokoloak eta, azken batean, epe luzeko eraginkortasuna ez direla inolaz ere berdinak, ezta antzekoak ere batzuetan. Zenbaitetan, inplanteak ezartzeak infekzioak, mina, gaixotasunak eta hanturak sortarazten ditu. Beste batzuetan, inplanteak jartzeko protokoloak desegokiak direnez, inplanteen bizitza eta denboran zeharreko funtzionamendua asko mugatzen dira, eta, ondorioz, horiek galtzeko arriskua oso handia izan daiteke.

Protokolo zorrotzak

Protokoloak eta teknikak hobetzeko, Gasteizko Biotechnology Institute (BTI) enpresak ikerketa-lan eta ahalegin handia egin du azken 15 urteetan, eta egundoko iraultza eragin du hartz-inplanteen munduan. Izan ere, haren baitan garatu diren teknikak, hartz-inplanteak eta protokoloak punta-puntakoak bilakatu dira. Eta Euskal Autonomia Erkidegoak ospea hartu du mundu osoko dentisten artean.

Hartz-inplanteen garapen zientifikoa asmo handiko helburu bat da, eta hain asmo handiko helburu batek zientziar-erlazio ezberdinetan adituak diren profesionalak behar ditu. Besteak beste, esperientzia handiko dentistak eta inplantologoak; horiek eguneroko harremana dute gaixoeekin, eta haien eskakizun eta arazoak ezagutzen dituzte. Hezurretan adituak diren biologoak ere behar dira; kontuan izan behar da hartz-inplanteak jartzeko hezur-egitura egoki bat behar dugula, etxe bat egitean lur finko bat behar den

“ondo finkatzeko, lehentasunezko helburua da inplante-hezur integrazio onena lortzea”

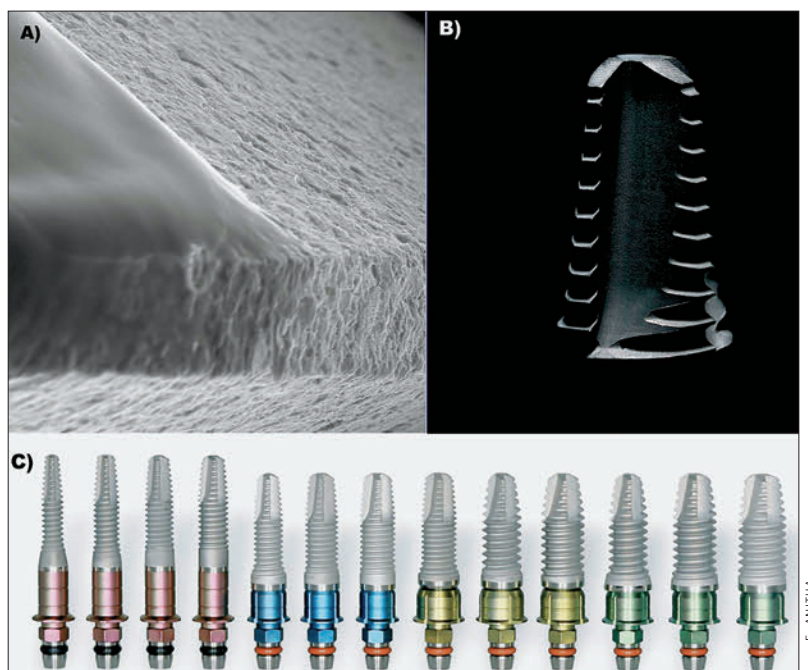
bezala. Bestalde, ingeniariak, fisikariak eta kimikariak behar dira, hartz-inplanteen gainazala eta itxura ondo diseinatzeko eta egiteko. Azkenik, animalietan eta gizakietan hartz-inplanteen azterketak egiten dituzten adituak behar dira. Horien guztien sinergiak kalitate eta eraginkortasun handiko hartz-inplanteak lortzea ahalbidetuko du.

Integrazioa, ezinbestekoa

Lehenengo erabakia da hartz-inplanteen konposizio kimikoa, egitura eta itxura zein izango diren aukeratzea. Inplanteak ekoizteko erresistentzia handiko materialak erabiltzen dira, batez ere titanioa edo haren deribatuen bat. Eta hartz-inplantei egitura zilindrikoa eta espira-itxura ematen zaie, hezur-ehunean hobeto sartzeko eta ainguratzeko.

Hala eta guztiz ere, hezurrean inplante bat ondo finkaturik gera dadin, premiazkoa da hezuraren eta inplantearen gainazalaren artean elkarrekintza egoki bat lortzea. Elkarrekintza berezi horri inplante-hezur integrazioa deritza. Integrazio txarra duten inplanteek egonkortasun eskasa izaten dute, eta, murtzikatzeko prozesuan eta mingainaren mugimenduekin sortzen diren presioen ondorioz, galtzeko probabilitatea oso handia izaten da. Hori dela eta, lehentasunezko helburua da inplante-hezur integrazio onena lortzea.

Gasteizko Biotechnology Institute-k garatutako lanetan, jomuga horri erantzun egoki bat ematea ez da erraza izan. Urte askotako lanaren ondoren, hazkuntza-faktoreen ahalmen biologi-



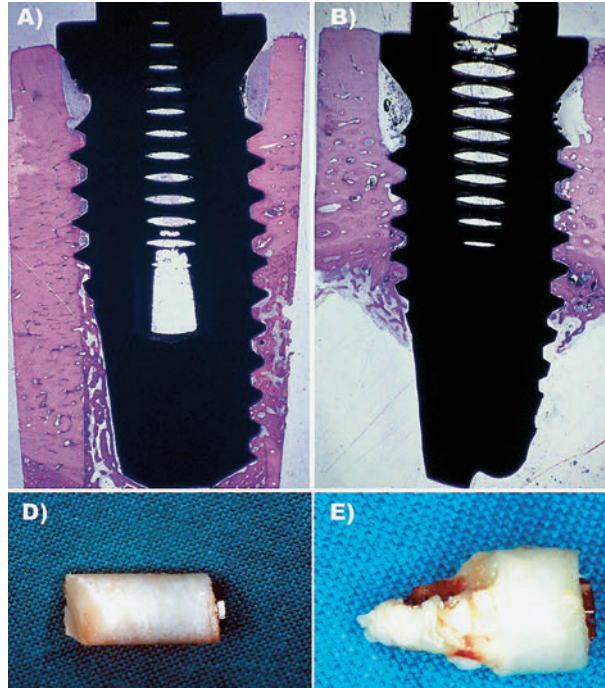
Hartz-inplanteen titaniozko gainazala (A), eta egitura zilindrikoa eta espira-itxura (B eta D). Azken horiei esker, hezur-ehunean sartzeko eta ainguratzeko ahalmena lortzen dute.

koak laguntzaile gisa erabiltzea bururatu zitzaigun, eta bide horretatik etorri da arrakasta.

Horretan, bi aurrerakuntza izan dira funtsezkoak. Batetik, hazkuntza-faktoreak merke lortu ahal izateko urratsak ematea; izan ere, hazkuntza-faktoreen propietateak eta hezurren birsorkuntzan dituzten funtzioak lehenik ezagunak baziren ere, kostuak asko mugatzen zuen haien erabilera. Bestetik, hezuraren garapen egokia lortzeko beharrezkoak diren beste faktoreak –hezur-zelulen (osteoblastoen) hazkuntza sustatzen duten faktore mitogenikoak, zelula amak bereizi eta hezur-zelulak sortuko dituzten faktoreak, faktore angiogenikoak eta abar– iturri bakarretik erauzi ahal izatea, zehazki, odoleko plaketetatik.

Faktore horiek guztiak odoleko plaketetatik lor daitezkeela aurkitzeak une horretaraino ezin gaindituzkoak ziruditen mugak gainditzeko bidea eman du. Norberaren odoletik lortzen den likido kontzentratu horrek, hazkuntza-faktoreez gain, osteoblastoak itsasteko funtsezkoak diren bitronektina eta fibronektina proteina itsasgarriak biltzen ditu. Hain zuzen ere, ikusi dugu gaitxoari ezarri baino lehen hortz-inplanteak likido horretan bustitzen badira proteina eta hazkuntza-faktoreak inplanteen gainazalean itsatsita gelditzen direla, eta inplante-hezur integrazioa azkartu eta hobetzen dutela.

Estrategia horren eraginkortasuna frogatzeko saioak egin genituen anima-



Hazkuntza-faktoretan bustitako inplanteen efektuak oso adierazgarriak dira. Bustitako inplanteak guztiz inguratu ziren hezurrez (A eta D); kontrolkoek, aldiz, inplantearen erdia bakarrik zuten hezurrez estalita (B eta E).

lietan, animalietan egindako saiakuntzek aukera terapeutiko baten segurtasuna eta eraginkortasuna neurtzeko aukera ematen baitute. Kasu hartan, likido biologikoan bustitako hainbat inplante ahuntzetan ezarri genituen, eta likidorik gabe jarritako beste

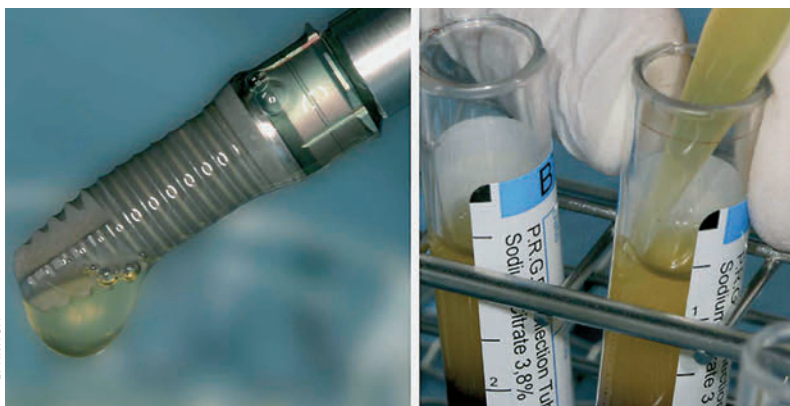
batzuekin konparatu genituen. Ahuntzekin egindako entseguek duda gabeko emaitzak eman zituzten: bustitako inplante-hezur integrazioa bestena baino % 85 handiagoa zen. Inplanteak jarri eta bi hilabetera egindako histologia- eta histomorfometria-entseguetan, argi eta garbi ikus zitezkeen bustitako inplanteak hezurrez guztiz inguratuta zeudela, eta besteek, aldiz, inplantearen erdia bakarrik zutela hezurrez estalita.

“nolako inplantea ezarri erabakitzeke, hezur-dentsitatea neurtzeko baliagarria den teknologia bat garatu du BTIko ingeniari-taldeak”

Nolako inplantea?

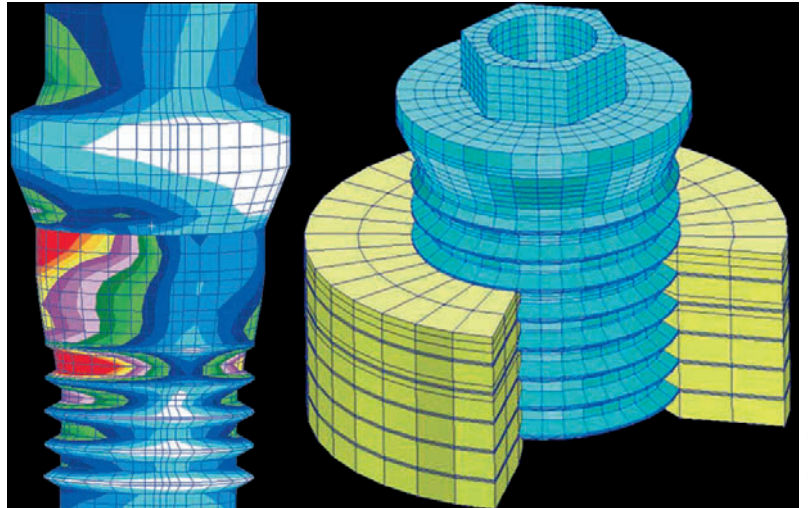
Hala ere, hortz-inplanteen integrazio bikaina lortzea ez da dentisten buruhauste bakarra. Egoera bakoitzaren arabera, zehaztasunez erabaki behar da zein motatako inplanteak ezartzea den egokiena. Hau da, beharrezkoa da erabakitzea inplante luzeagoak, motzagoak, zabalagoak edo estuagoak ezarriko diren, eta inplanteak protesiekin batera ezarriko diren edo bakarrik. Aukera bat edo bestea egiteak ondorio ezberdinak eragin ditzake, eta horren arabera da eraginkortasuna.

Erabaki horiek hartu ahal izateko, hezur-dentsitatea neurtzeko baliagarria den teknologia bat garatu du BTIko ingeniari-taldeak. Lehen aurreraturatutako metaforari jarraituz, gure



Ezarri baino lehen hortz-inplanteak hazkuntza-faktorez kontzentratutako likido biologikoan bustitzen badira, inplanteen hezur-integrazioa azkartu eta hobetu egiten da.

etxearen zutabeak (implanteak) jarriko diren lurraren (hezur-maila) egoera aztertzeko bide ematen du teknologia berriak. Horri esker, gune bakoitzean gaixoen hezur-dentsitatea zenbatekoa den adierazten duen eskala bat erabili ahaliko dute dentistek. Eskala horrek hankaz gora jarri ditu dentisten lan egiteko eta erabakiak hartzeko moduak, eta aldera batera utzi dituzte aspaldiko ohiturak eta ezagutza subjektiboa. Izan ere, lan egiteko era berri horrek informazio neurgarria, kuantitatiboa eta objektiboa izateko aukera ematen du, eta egoera bakoitzean egokiena den erabaki klinikoa hartzeko bidea ematen die dentistei.



Munduan aitzindari diren sistema informatikoak eta teknologikoak aplikatuz, posible da hartz-implanteen eta alboko hezurren tentsioak ezagutzea. Kolore gorriak tentsio handiko puntuak irudikatzen ditu, eta zuriak, aldiz, tentsio txikikoak.

E. ANITUA

Bestalde, BTI enpresa bioteknologiako munduan aitzindari diren sistema informatikoak eta teknologikoak aplikatzen ditu implanteek sor ditzaketen hezur-tentsioak balioztatzeko. Mingainaren bultzadak, murtzikatzeko era desegokiak, tentsioak eta beste zenbait faktorek presioa eragin dute hartz-implanteetan. Presio horrek, lurrikara txikiak izango balira bezala, tentsioa sortzen du implanteen alboko hezurretan. Poliki-poliki, mugimendu txiki horiek implanteen integrazioa eta egonkortasuna murriztu dezakete, eta, ondorioz, implanteak galtzeko arriskua areagotu egiten da. BTI enpresak garatutako hiru dimentsioko elementu finituzko sistemak egoera bakoitzean tentsio txikiak eragiten dituzten

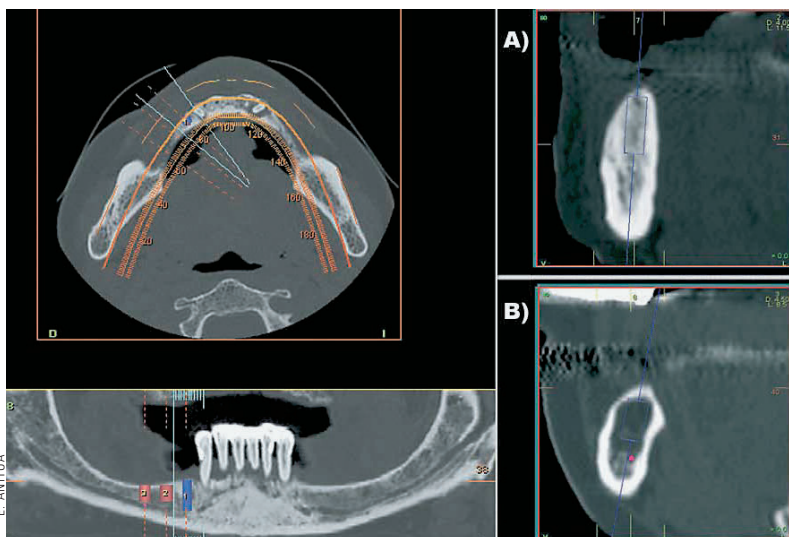
“eraginkortasuna % 99,2koa da bost urtera; jartzen diren 1.000 implantetik 9tan bakarrik sortzen dira arazoak”

implanteak aukeratzen laguntzen du. Teknologia berri horri esker, dentistek ikasi dute diametro handiagoko implanteak hezurretan jartzean tentsioa nola murrizten den, eta horrek implanteak denbora luzez egonkor eta funtzional mantentzen laguntzen duela.

Biziraupen luzea

Hala ere, urte askotako lan eta ahalegin horiek implanteen epe luzeko funtzionaltasunean islatu diren ala ez jakitea funtsezkoa da. Zorionez, BTIK aurkeztutako emaitza positiboak ez daude askoren eskura: azken datuen arabera, hartz-implanteen eraginkortasuna eta iraupena % 99,2koa da bost urtera; hau da, jartzen diren 1.000 implantetik 9tan bakarrik sortzen dira arazoak. Gainera, gaixoek aitortzen dutenez, ez dute ez minik, ez infekziorik, ez beste albo-ondoriorik izan epe horretan. Horrenbestez, emaitza horiek gaixoek eta profesionalak hartz-implanteetan duten konfiantza handitzea ekarri du, eta baita segurtasuna handitzea ere.

Orain dela gutxi arte dentistentzako ezezaguna zena estandar bihurtzea lortu dugu: hartz-implanteen diseinua, ezartzeko arauak eta protokoloak zehatz-mehatz definitzea lortu dugu, jakintza-arlo anitzeko prozedura eta profesionalen bitartez. Gure azken emaitzen arabera, bi interpretazio eta ondorio atera daitezke: alde batetik, hartz-implanteen balioa, segurtasuna eta eraginkortasuna zeharo frogatu dela, eta, bestetik, etorkizunari begira, oraindik hobetzeko aukera dugula. ◻



Hezur-maila neurtzeko garatutako teknologiaren adibidea. Sistema berri honi esker, hezur-dentsitate altuko (A) eta baxuko (B) guneak zehatz-mehatz detektatzen dira.

Bibliografia

ANITUA, E., SÁNCHEZ, M., NURDEN, A.T., NURDEN, P., ORIVE, G. ETA ANDÍA, I. “New insights into and novel applications for platelet-rich fibrin therapies” *Trends Biotechnol* 5:227-234. 2006.

MARX, R.E., CARLSON, E.R., EICHSTAEDT, R.N., SCHIMMELE, S.R., STRAUSS, J.E. ETA GEORGEFF, K.R. “Platelet-rich plasma: growth factor enhancement for bone grafts” *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodon* 85:638-646. 1998.

ANITUA, E. “Enhancement of osseointegration by generating a dynamic implant surface” *J Oral Impl* 32:72-76. 2006.

GRIFFIN, T.J. ETA CHEUNG, W.S. “The use of short implants in posterior areas with reduced bone height: a retrospective investigation” *Journal of Prosthetic Dentistry* 92, 139-144. 2004.

ANITUA, E. *Un nuevo enfoque en la regeneración ósea.* Vitoria-Gasteiz 2000.

Gasteizko BTI Biotechnonology Institute-k Berrikuntza Teknologikoaren Felipe Printzearen Saria jaso du apirilean, enpresa txiki eta ertainen alorrean.

Kortxoa eta ardoa, konpainia noblean

Rementeria Argote, Nagore

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Kortxoa glamour gutxiko materiala da, itxura batera behintzat; garrantzi gutxikoa dirudi. Material natural noble bat da, ordea. Zer izango litzateke ardo on bat botila kortxoz itxita ez balego? Egia da lehiakideak atera zaizkiola, kortxoaren lekua hartu nahi duten hainbat tapoi daude merkatuan. Eta, batek daki, agian horietakoren batek lekua kenduko dio kortxoari, baina lanak izango ditu. Izan ere, ingurumenaren ikuspegitik behinik behin, kortxoak ez du parekorik.

ASPALDITIK EZAGUTZEN DA KORTXOA. Antzinatek erabili da arrantzan, oinetakoak egiteko, eta, nola ez, ontziak eta botilak zigilatzeke. Ardoaren eta kortxoaren ezkontza oso aspaldikoa da; horren froga da Efeson aurkitutako K. a. lehenengo mendeko anfora bat: kortxoz itxita zegoen, eta, ireki zutenean, oraindik ere ardoa zeukala ikusi zuten.



D. SOLABARRIETA

Dena dela, ardo-botilak ez dira beti kortxoz itxi. Hasiara batean, egurrezko tapoiak erabiltzen ziren besteak beste, zirrikituak argizariz edo koipez itxita. Baina kortxoa askoz material egokiagoa zen; beraz, denbora kontua baino ez zen ardoaren eta kortxoaren arteko ezkontza behin betiko gauzatzeari.

Bada, ezkontza horren atzean izen aipagarri bat dago, kondairak behintzat hala dio: Dom Pierre Perignon. Perignon fraileak ardo aparduna egiten zuen Champagne-n, eta ardoaren gasaren presioari eusteko kortxoa erabili omen zuen. Baita erdi-erditik asmatu ere. Orduetik, xanpaina eta kortxoa elkarren eskutik joan dira.

Hasieran xanpain-botilak itxeko kortxoak Kataluniatik eramaten zuten Frantziara, baina, eskaria handitu ahala (xanpainerako ez ezik ardorako ere erabiltzen hasi ziren), Andaluzian ere hasi ziren kortxoak biltzen. Hala, pixkanaka Mediterraneo herrialde askotara zabaldu zen jarduera hori: Portugal, Italia, Maroko...

Azal preziatua

Kortxoak Mediterraneo herrialdeetan biltzea ez da kasualitatea, noski. Kortxoak artelatzetik (*Quercus suber*) ateratzen da, eta artelatza inguru horretan hasten da gehienbat. Kortxo-ekoizpena hazi aurretik, basoan, beste espezie batzuen artean hazten ziren artelatzak soilitzen ziren, baina, denborarekin, artelatzak landatu eta kortxoaren ekoizpenari zuzendutako lur-eremu zabalak osatu ziren.

Gaur egun, Portugal da kortxo-ekoizle handiena, eta 730.000 hektarea artelatza-baso ditu. Espainian 500.000 hektarea daude landatuta eta Aljerian 410.000 hektarea. Ekonomiaren ikuspegitik, gainerakoan bizirauteko baliabide gutxi dituzten herrien diru-iturri nagusia dira.

Izatez, artelatza-basoak ekosistema aberatsak dira, eta landare- eta animalia-espezie asko hartzen dituzte, desagertzeko arriskuan dauden batzuk ere bai.



Teknika tradizionalak erabiliz kentzen zaio azala artelatzari.

Bestalde, kortxoak era tradizionalen ustiatzen da; artelatza ondo zaintzen da, urtez urte kortxoak ematen jarrai dezan.

Beraz, jardueraren eta ekosistemaren jasangarritasuna bermatzen da.

“ondo zaintzen bada, mende eta erdiz ustia daiteke artelatza; lehenengoz, 25 bat urte dituenen kentzen zaio azala”

Ondo zaintzen bada, mende eta erdiz ustia daiteke artelatza. Lehenengoz artelatzak 25 bat urte dituenen kentzen zaio azala. Artelatzak neurri jakin bat izan behar du: gutxienez 63 cm-ko perimetroa izan behar du, 1,30 m-ko garaieran, baina, normalean, 80 cm-koa duenean kentzen zaio kortxoak.

Lehenengo kortxo hori ez da egokia botilak itxeko, oso irregularra baita;

Kortxoak mikroskopiopean

Biologoek begietan, kortxoak oso leku kutuna du historian. Horren arrazoia da kortxoan ikusi zutela lehenengo aldiz zelulategitura: 1663an kortxoak konpartimentu antzeko batzuek osatuta zegoela ikusi zuen Robert Hooke-k berak egindako mikroskopioarekin, eta konpartimentu haiei zelula izena eman zien.

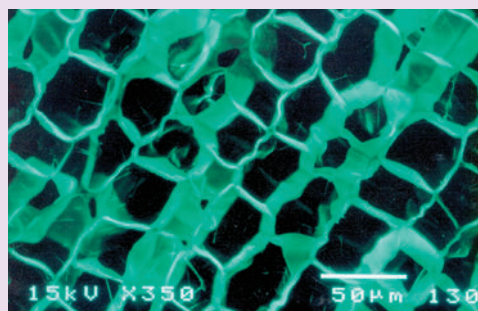
Zelula horiei esker ditu kortxoak hain ezaugarri bereziak. Kortxoak osatzen duten zelulak hilak dira, eduki zelularra galdua dute, eta airez beteta daude. Gas horrek kortxoaren % 50 inguru osatzen du, eta horri esker da hain arina kortxoak. Bestetik, kortxoak iragazgaitza da likidoentzat, eta gasentzat ere bai, neurri handi batean (ardoak botilan ebolu-

zionatzen jarrai dezan, oxigenoari eta karbono dioxidoari pasatzen utzi behar dio); zelularen pareta osatzen duen suberinari zor dio hori.

Arina eta iragazgaitza izateaz gain, kortxoak beste hainbat ezaugarri interesgarri ere baditu: elastikoa eta konprimagarria da,

bero- eta soinu-isolatzaile ona, erregaitza, intsektuek ez diote eraso egiten...

Hori bai, kortxoak ezaugarri horiek izan ditzan, artelatzari behar bezala kendu behar zaio, eta tratamendu egokia jaso behar du ondoren. Hala egiten bada, kortxoak material natural aparta da.



horregatik, bestela erabiltzen da: zorua estaltzeko edo isolatzaile gisa gehienbat.

Hurrengo, bederlatzi urteren ondoren kenduko zaio berriz kortxoa artelatari (Katalunia aldean hamabi urte behar dira). Aurrekoa baino erregularragoa da, baina oraindik ere ez da tapoi-lana egiteko egokia. Tapoiak egiteko erabiliko dena hirugarren kortxoa da, hirugarrena eta ondotik etorriko direnak. Izan ere, bederlatzi urtetik behin kenduko zaio kortxoa artelatari, hala, hamabost-hamasei aldiz guztira.

Kortxoa eskuz kentzen zaio artelatari, erreminta berezi batzuk erabiliz, eta oso teknika bereziarekin. Horri esker, artelatari ahalik eta kalte txikiena egiten zaio. Basoan jasotako kortxoak pilan-pilan jartzen dira ontzen, basoan bertan edo fabrikaren kanpoan. Sei hilabete egingo dute horrela, eta kortxoa egonkortuz joango da. Ondoren fabrikako ekoizpen-katean sartzen da: uretan irakin, lisatu, moztu, arteztu, kalitate-probak pasatu... eta botilaren muturrera!

Prozesu horretan sobratzen diren kortxo-zatiak berrerabili egiten dira; aglomeratu eta tapoiak egiten dira, besteak beste. Kortxozko beste tapoi horiekin urteko ardoak ixten dira, txakolina, esate baterako.

Kortxo-zaporearen aitzakian

Kortxoa ekoizteko garaian, oso neurri zorrotzak betetzen dituzte ekoizleek. Izan ere, kode bat dute. Kode hori 1996an idatzi zuten, eta etengabe berri-tzen dute. Jardunbide egokietarako kode bat da, eta helburua da kortxoaren kalitatea ahalik eta onena izatea.

“kortxo aglomeratuzko tapoiekin urteko ardoak ixten dira, txakolina, esate baterako”

Kortxozaleen elkarrekin botere handia dute, eta ez da harrizkoa botere hori galdu nahi ez izatea. Azken urteotan lehiakide asko atera zaizkie, tapoi sintetikoak egiten dituzten enpresak, eta horien erasotik gordetzeko diru asko inbertitu dute ikerketan. Ikerketa gehienak arazo bat konpontzeko helburuarekin egiten dira: kortxo-zaporea.

Kortxo-zaporeak milaka botila ardo hondatzen ditu urtero (datu zehatzik ez dago, baina, zantzu bat izateko, bateko eta besteko ikerketek diote



Kortxoak ardoaren ezaugarri organoleptikoetan ez eragitea komeni da.

mundu osoko produkzioaren % 0,5 eta % 7 artean hondatzen dela). Alde horretatik, tapoi sintetikoaren ekoizleek aldarrikatzen dute sintetikoa kortxo naturala baino seguruagoa dela, eta ez dute arrazoirik falta.

Dena dela, tentuz ibili behar da, eta ez bota kortxoari kortxo-zaporearen erru guztia. Egia da kortxo-zaporearen atzean gehienetan kortxoa dagoela, baina beste tapoiekin ere izan dezake kortxo-zaporea ardoak, eta botilaratu gabeko ardoetan ere aurkitu izan da zapore hori. Izan ere, kortxo-zaporea esaten zaion arren, berez, lizun-zaporea da, ondo batzuek eragindako zaporea.

TCA, ardogileen amesgaiztoa

Lizun-zaporeak eragindako kezka ez da makala, eta aspaldi dabilta errudunaren atzetik. Bada, hamaika ikerketa egin ondoren, adituak bat datoz esateko ardoaren zaporea erabat hondatzen duten molekulak organokloratuak direla, trikloroanisola (TCA) eta tetra-kloroanisola (TeCA) gehienbat.

Molekula horiek mikroorganismoek sortzen dituzte. Beraz, mikroorganismoak dira lizun-zaporearen sortzaileak, *Aspergillus* eta *Penicillium* generoetako ondoak gehienbat. Mikroorganismo horiek kortxoan egon litezke, baina,



Artelatari kortxoa kendu eta gero, lehortzen jartzen da pilatan.

batzuetan, upeltegia bera egon liteke kutsatuta. Hala ere, mikroorganismoak ez dira erabateko errudunak. Izan ere, konposatu organokloratuak ez dituzte ezerezetik sortzen, kloro-iturri bat behar dute, eta iturri hori pestizida bat da; hori da uste zabalduena behintzat.

Triklorofenol (TCF) izeneko pestizida aspalditik debekatua dago European, minbizia sor dezakeelako susmoa dagoelako. Pestizida hori nekez degradatzen da, eta, ondorioz, gaur egun ez erabili arren, garai batean zabalduakoa oraindik ere ia ekosistema guztietan dago. TCFa kortxora edo upeltegiko egurrezko egituretara iristen bada, mikroorganismoek eraldatu egiten dute eta TCA bihurtu. TCA ardora iristen bada, lizun-zaporea hartzen du.

Konposatu organokloratuak, TCA bame, lurrunkorrak dira, eta ondorioz, oso erraz antzematen zaie usaimenarekin. Ondorioz, oso kantitate txikia nahikoa da ardoaren gainerako usain atseginei gailendu eta edaria hondatzeko.

Beraz, ardoak lizun-zaporerik izan ez dezan, prozesu osoa zaindu behar da. Kortxo-ekoizleen esanean, hartu beharreko neurriak hartu dituzte: jar-




Banan-banan mozten dira tapoiak kortxotik. Soberakinekin, aglomeratuzko tapoiak egiten dira, besteak beste.

2006 © AFCCOR

“konposatu organokloratuak lurrunkorrak dira, eta, ondorioz, oso erraz antzematen zaie usaimenarekin”

dunbide egokietarako kodeari jarraituz gero, kortxoak ez dio lizun-zaporerik ematen ardoari.

Hala ere, tapoi sintetikoek aukera paregabea dute merkatuaren zati handiago bat eskuratzeko. Izan ere, sintetikoek ez dute halako arazorik ematen, eta geroz eta upeltegi gehiago dira ardo gazteekin (zuriekin, esaterako) tapoi sintetikoak erabiltzen dituztenak. Batez ere Europatik kanpo ari dira indarra hartzen; Ameriketan, esaterako, plastikozko tapoiak asko zabaldu dira, eta Australian, berriz, metalezko tapoi haridunak.

European, tapoi sintetikoek ez dute arrakasta handirik oraingoz; tradizioak pisu handia omen du. Baina, tapoi sintetikoak bultzaka datoz. Hori bai, kortxoari lekua kentzeko muga handi bat gainditu behar dute: ingurumenaren muga. Izan ere, ez dira biodegradagarriak. Kortxoak naturala izatea du bere alde. Gainera, ardo onduak ixteko ez du parekorik; kortxoarekin itxitako botilako ardoak eboluzionatzen jarraitzen du. Beraz, ardo onak kortxoaren konpainian jarraituko duela dirudi. 

Nolako ardoa, halako kortxoa

Ardoak zenbat eta denbora gehiago egin behar duen botilan, orduan eta kortxo hobea behar du. Kortxoak kalitate onekoa izan behar du (oso poro gutxikoa), eta tamainaz ere handia.

Kortxo arruntaren neurriak 38,5 mm, 44 mm, eta 49 mm dira; baina ardo bikainenentzat luzeagoak ere badaude: 53 mm, 55 mm eta baita 60 mm ere. Kortxoaren prezioa ere nabarmen igotzen da kalitatearekin; izan ere, kortxo onenek euro bat inguru balio dute; eskasenek, aldiz, zentimo gutxi batzuk baino ez.

Ardogile batzuk ardo onekin tapoi sintetikoak erabiltzera ausartu dira, Europatik kanpokoak gehienbat. Esate baterako, badira bereziki ardo onentzat egindako beirazko tapoiak.



BUSINESS WIRE

Algorri, iragana haitz bihurtua

Galarraga Aiestaran, Ana

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



A. GALARRAGA

Deba eta Zumaia arteko kosta berezia da. Paisaia ikusgarria da: labar ikaragarriak, olatuek orain estali eta gero biluzten duten marearteko zabalgunea, eskulturak diruditen arrokak... Edozein erakartzeko modukoa da, baina, batez ere, geologoentzat da interesgarria. Izan ere, Algorriren arroketan Lurraren historiaren zati handi bat dago idatzita.

EUSKAL HERRIKO KOSTAREN TXOKO ASKO DIRA EDERRAK, baina Deba eta Getaria arteko zatia aparta da benetan. Asier Hilariok, Algorri interpretazio-zentroko zuzendari eta geologoak, ez du zalantzarik: "Hiru arrazoiengatik esan dezakegu ez dagoela Euskal Herrian honekin pareka daitekeen lekurik: lekuaren geomorfologiagatik, duen biodibertsitateagatik, eta, guztiaren gainetik, erakusten duen informazio geologikoagatik".

Geomorfologia-aldetik, marearteko zabalgunea egotea bera berezia da. Kan-

tauri itsasoaren kostan, bai eta Europan ere, oso leku gutxitan dago hain zabalgunea handia: lauzpabost kilometro ditu itsas barruntz. Atzean, berriz, labarrak altxatzen dira.

Hain zuzen, olatuek labarren aurka jotzean eragiten duten higaduraren ondorio da marearteko zabalgunea. Material bigunak eta gogorak txandakatzen dira labarretako geruza bertikaletan; olatuek erraz higitzen dituzte bigunenak, eta gogorrenek bigunak babesten dituzte marearen mailaren azpian. Babes hori ez da erabatekoa,

eta, hala, badirudi itsasoak ildoak gol-datu dituela zabalgunean.

Zumaiaiko labarren dinamika oso aktiboa da, alegia, olatuek arin higitzen dute labarra. Labarren atzerapen-abiadura neurtzea gustatuko litzaioke Hilariori; orain ez dute daturik, baina uste du batez beste urtean zentimetro bat baino gehiago egin dezakeela atzera labarrak.

Badaude atzerakada oso azkarra dela erakusten duten aztarnak. Adibidez, Deba eta Zumaia artean, lau lekutan, kostara iristen diren errekaetok jauzi egin behar dute itsasora heltzeko. Normalean erreken bailarak itsas milan egoten dira kostan; hala ez bada, agerian gelditzen da errekek bailara urratzen duen abiadura baino azkarra-goan egiten duela atzera labarrak. Eta horixe gertatzen da Algorrin.

Marearteko zabalguneko handi horretan espezie asko bizi dira, besteak beste, karramarroak, lapak, muskuiluak, anemonak, algak... Animalia eta landare bereziak dira, oso kondizio zailei aurre egiteko gai izan behar baitute. Izan ere, itsasgoran, sakonera txikian baina itsas azpian egoten dira, eta, marea jaitsita-koan, berriz, putzuetan geratzen dira. Uraren tenperatura eta gazitasuna aldakorak dira, beraz, eta, gainera, putzuan elkarrekin gelditzen direnen artean lehia sortzen da, eta espezie bakoitzak bere babes-estrategia garatu



Marearteko zabalguneko bizidunek oso kondizio zailei egin behar diete aurre.

A. HILARIO

behar du aurrera egiteko. Horregatik guztiagatik, interesgarriak dira marearteko zabalguneeetako bizidunak, eta Algorrikoak ez dira salbuespena.

*“arrezifetik
itsasorantz,
jalkinak metatzen
ziren geruza
horizontaletan;
horixe da flyscha”*

Orriz orri

Edonola ere, erregistro geologikoaren aldetik dira bereziki interesgarriak Zumaiaiko labarrak. Zortzi kilometroko tartean, labarrek ez dute etenik. Zaharretetik, hau da, Deba aldetik, berrietara,

Getaria aldera, gutxi gorabehera duela 100 milioi urtetik duela 50 milioi urtera bitarteko historia osoa dago jasota, orriz orri. Hilarioren hitzetan, “halakoetan, ohikoena da kapituluren bat edo beste desagertuta egotea, baina hemen ez da orri bakar bat ere falta”.

Oso liburu lodia da, eta, liburu lodiekin gertatzen den bezala, “kapitulu guztiak ez dute interes berbera, batzuk besteak baino esanguratsuagoak dira”. Eta juxtu zortzi kilometro horietan, Lurraren historiaren bi une nabarmen daude jasota, eta biak Zumaian daude. Bestela ere, osotasunean, liburuak geologoaren arreta merezi du, informazio baliagarri ugari ematen baitu: klimaren gorabeherak, Pirinioen sorrera, zer bizidun zeuden garai bakoitzean...

Laburpen azkar bat eginaz, liburuaren hasieran, duela 100 milioi urte, Iberiar penintsula irla bat zen Europarekiko. Gaur egun Euskal Herria den eremua itsas hondoa zegoen, eta kosta orain Errioxa dagoen lekuan zegoen. Horregatik daude han dinosauroen arrastoak, eta ez Euskal Herrian. Arabako lautada eta Nafarroako hegoaldea plataforma kontinentalak ziren.

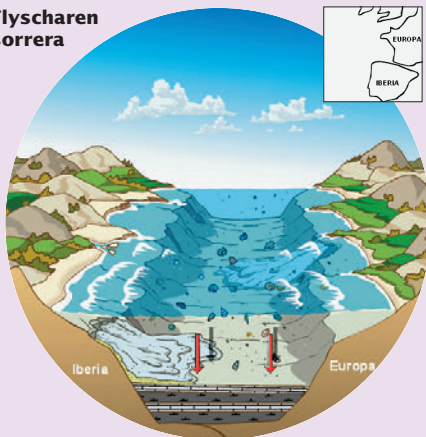
Klima gaur egun baino beroagoa zen garai haietan, eta koralezko arrezife handi bat sortu zen plataforma bukatzen zen lekuan. Haren lekuko dira Euskal Herria ekialdetik mendebaldera zeharkatzen duten kareharrizko mendilerroak: Gorbeia, Anboto, Aizkorri... ➔



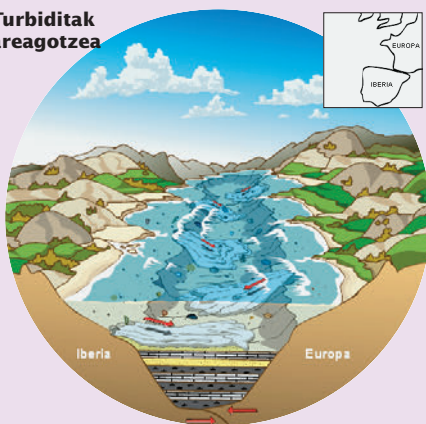
Debatik Getaria aldera, duela 100 milioi urtetik 50 milioi urtera bitarteko historia dago jasota, etenik gabe.

A. HILARIO

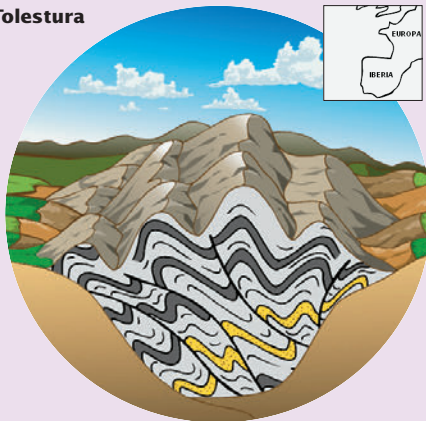
Flyscharen sorrera



Turbiditat areagotzea



Tolestura



Gaur egun



Iberiar plakak eta Europarrak talka egiteak eta Pirinioen sorrerak eragin zuzena izan zuten Euskal Herriko kostaren orografian.

A. HILARIO

Arrezifetik itsasorantz, berriz, higatutako materialak metatzen ziren, geruza horizontaletan. Horixe da flysch. Gero, iberiar plaka tektonikoa eta eurasiarra gerturatzean, Pirinioak sortzen joan ziren ekialdetik mendebaldera, eta, indar haiek bultzatuta, lehen horizontalak ziren geruzak bertikal bihurtu ziren. Horrela ikusten dira gaur Zumaiako labarretan.

Txandakatze adierazgarria

Lehen horizontalak eta orain bertikalak diren geruza horietan, nabarmena da bi eratako materialak txandakatzen direla. Geruza batzuk gogorak dira, eta tartekoak haiek baino bigunagoak, horregatik daude higatuago. Gogortasuna, noski, eratu zirenean jalkinek zuten konposizioarekin lotuta dago.

“Zumaiako arroken txandakatzea bat dator ziklo klimatikoekin”

Jalkinetan, itsas animalien oskolak (foraminifero planktonikoak eta bentonikoak, eta karekizko nanofosilak) eta lurretik itsasoratutako buztinak zeuden. Horretaz daude osatuta geruza guztiak, eta bakoitzetik duten proportzioaren arabera dira gogorak edo bigunak: animalien oskolak nagusi direnean, geruza gogor bat sortzen da, kareharrizkoa, eta, aldiz, gehiengo buztina denean, geruza biguna sortzen da, tupa.

Erraza da klimaren eraginarekin erlazionatzea bata eta bestea. Hala, klima lehorra eta beroa zenean, kareharrizko geruzak sortzen ziren, eta, euri ugari egiten zuenean, tupa. Hortaz, ziklo klimatikoa azter daiteke geruzei erreparatuta. Itxura batean, Zumaiako arroken txandakatzea bat dator Milankovitchen teoriarekin.

Milankovitch astrofisikariak teoria bat proposatu zuen Lurraren klima-zikloak, eta horren barruan glaziazioak, azaltzeko. Haren ustez, Lurraren ardatzaren inklinazioa eta orbitaren eszentrikotasuna gako dira ulertzeko nola txandakatzen diren aldi beroak eta hotzak, eta zergatik gertatzen diren glaziazioak ziklikoki. Bada, Milankovitchen teoriak iragartzen duen bezala txandakatzen dira Algorriko geruzak.

Kareharriak eta tupak ez ezik, Algorrin badago beste arroka-mota bat ere: turbidita. Turbidita hareak-geruza bat da, hareharria, alegia. Hain zuzen ere, plataforman metatutako hareak, noizbehinka, ausaz, itsasora isurtzen ziren. Berezko metaketa-prozesu geldoan, hortaz, bat-batean turbiditak tartekatzen dira.

Asier Hilariok ohartarazten duenez, turbiditak ez dira erregulariki banatzen. “Duela 60 milioi urte inguru hasten dira agertzen, eta, denborak aurrera egin ahala (Getaria aldera, beraz), gero eta sarriago azaltzen dira, eta gero eta handiagoak dira. Hori Pirinioen sorrerarekin lotzen da”.

“Pirinioak, lehenengo, Katalunia inguruan altxatzen hasi ziren. Mendikate berri guztiak bezala, Pirinioak izugarri



Pirinioak altxatzean, higaduraz sortutako jalkinak plataforman metatu ziren.

A. GALARRAGA



A. HILARIO

Arroken txandakatzeak informazio oso baliagarria ematen die geologoei eta klimatologoei.

higatu ziren hasieran, eta higatutako jalkinak inguruko arroetan metatu ziren, Ordesa inguruko plataformetan, adibidez. Bestalde, iberiar plakaren etengabeko bultzatzeak gero eta egoera ezegonkorragoa sortzen zuen plataforma haietan; lurrikarak eragiten zituen, eta ezpondaren malda handituz joan zen. Horren ondorioz, harea-isuriak areagotu egin ziren, bai neurritz eta bai maiztasunez. Hala, Algorriko turbiditetan neurtutako paleokorronteak ekialdetik datoz kasu gehienetan”.

Azkenik, badaude hainbat leku ohi baino askoz tupatsuagoak. Tarteka agertzen dira, eta, nahiz eta kareharriaren eta tuparen txandakatzeri eutsi egiten zaion, tupa-proporzioa ohikoa baino askoz handiagoa da. Dirudienez, itsasoa hondoratzearekin lotzen dira eremu tupatsuak. Noizean behin, itsas maila jaitsi egiten zen, eta errekek, itsas mailara iristeko, gogor higatzen zuten ibilgua; horregatik, lehen baino askoz ere jalkin gehiago iristen ziren itsas hondora.

Fosilak eta beste

Beste era bateko informazioa lortzeko bidea ematen dute fosilek. Algorriko arroketan makrofosilak daude, amoniteak eta inozeramidoak, eta baita mikrofosilak ere, foraminiferoak. Horiek

“Algorriko arroketan dauden fosilek informazio baliagarria lortzeko bidea ematen dute”

erutzen dituzte arrokkak eta, bide batez, informazio interesgarriena ere horietan ematen dute. Uraren tenperaturarekiko oso sentiberak direnez, noiz eta non aurkitzen diren, inguruari buruzko informazio adierazgarria ematen dute.

Dena dela, fosilen artean, Hilariok uste du fosildutako arrastoak direla Algorriko baliotsuenak. Nonbait, itsas hondoko bizidunek utzitako arrastoen fosilak hain



A. HILARIO

Zer da flyscha?

Flysch. Hitza ezaguna da, eta askori Zumaiaiko labarrak etortzen zaizkie burura hura entzundakoan. Baina, berez, ez da Zumaiaiko berezitasun bat, askoz ere orokorragoa da. Hain zuzen ere, itsas hondoa sedimentazioz sortutako arroka-mota da flyscha, eta, Zumaian ez ezik, mundu osoan dago.

Flyschean material sedimentario gogorak eta bigunak txandakatzen dira; hau da, gogortasun desberdineko geruzaz osatuta dago, eta horrek hostopil-itxura ematen dio.

Nolanahi ere, gero eta gutxiago erabiltzen da flysch terminoa, oso zabala delako. Bide batez, hitzaren jatorria suitzar-alemaniarra da, Alpeetan deskribatu baitziren lehen aldiz era horretako arrokkak.

ugariak diren leku oso gutxi daude munduan. Horregatik dira garrantzitsuak. Gainera, arrasto horiek aukera ematen dute ondorioztatzeko nolakoak ziren aztamak sortu zituzten bizidunak, nola bizi ziren, zer jokabide zuten...

Bestalde, Deba aldean, badaude egitura batzuk, itxura batean fosilen tankera-koak, baina ez dira fosilak, mineralak baizik. Pilota baten modukoak dira eta septarea izena dute. Behe Kretazeoan sortu ziren (labar zaharrenetan), eta arroka detritiko batean sartuta daude, tupa oso ilun batean. Septareak arrautza baten neurrikoak edo handiagoak dira, eta erraz askatzen dira tupatik. Irekiz gero, barruan marrazki dotore bat agertzen da, zuriz. ➔

Septareak Deba aldeko arroka detritiko batean daude sartuta, eta Behe Kretazeoan sortu ziren. Ez dira fosilak, mineralak baizik.

Antza denez, itsas hondoko buztinak bola-itxuran trinkotzean sortu ziren. Hilariok aitortzen du ez dakitela zergatik trinkotu ziren, baina badakite nola sortu zen marrazkia: “trinkotzean, presioagatik, bolak pitzatu egin ziren barrutik. Denborarekin, zirrikituak kaltzio karbonatoz bete ziren; hortaz daude eginda marrazkiak, kaltzitat”.

Horrez gain, geologiaren beste zenbait arlo ikertzeko aproposa da Algorriko inguru hau, hala nola, paleomagnetismoa. Hain zuzen, oso nabarmenak dira azterketa horiek egitean sortutako zulo zilindrikoak.



Kretazeoaren eta Tertziarioaren arteko muga Aitzgorriko puntaren oinarrian dago. Muga hori dinosauroen galerarekin lotzen da.

K/T muga

Orain arte aipatutako ezaugarriak Euskal Herriko edo Kantauriko kostako beste zenbait tokitan ere ikus daitezke. Zerk egiten du, orduan, hain berezi Algorri? Hilariok argi dauka: Informazio orokor hori guztia oso ondo ikustez gain, Algorrin inon baino garbiago ikusten dira Kretazeoaren eta Tertziarioaren arteko muga (K/T muga) eta Paleozoenoaren eta Eozenoaren artekoa (P/E). Biak erraz ikusteko moduan daude, bertaratzea oso erraza da, eta distantzia txikia dago batetik bestera. “Geologoen-tzat, sekulako pagotxa”.

“Kretazeoaren eta Tertziarioaren arteko muga eta Paleozoenoaren eta Eozenoaren artekoa oso garbi ikusten dira Algorrin”

K/T muga duela 65 milioi urtekoa da. Zumaian, Aitzgorriko puntaren oinarrian dago. Oso leku ederra da, eta balio

geologikoak are erakargarriago egiten du. Hain zuzen ere, dinosauroen galerarekin erlazionatuta dago.

Berez, K/T muga buztinezko geruza ilun bat da. Buztinean iridioa dago, normalean egoten den baino askoz kontzentrazio handiagoan, eta mikroesferula batzuk. Mikroesferulek nikiletan aberatsak diren espinela izeneko egiturak dituzte, eta, leku jakinetan, kedarra. Fosilei dagokienez, nabarmentzekoa da amoniteak desagertu egiten direla erregistrotik, eta baita foraminifero planktoniko eta karekizko nanofosil gehienak ere. Zehazki, foraminiferoen kopurua % 99 gutxitzen da, eta dibertsitatea, % 54; nanofosilen kopurua, berriz, % 85 gutxitzen da, eta dibertsitatea, % 25. Iraungitze hori bat dator dinosauroenarekin.

Hilarioren esanean, “hura baino askoz desagertze masibo gogorragoak egon dira Lurrean, adibidez, Permiarrean, baina, nolabait, hau da ospetsuena, dinosauroak liluragarriak zirelako, eta, seguru asko, baita berriena delako ere”. Edonola ere, K/T muga berezia da paleontologoentzat, eta, teoria onartuenaren arabera, asteroide baten talkak, eta talkak ekarritako ondorioek, markatu zuten Kretazeoa eta Tertziarioa bereiztea.

Teoriaren aldeko ebidentzia ugari daude. Asteroide hark sortutako kra-

Algorri interpretazio-zentroa

Algorri interpretazio-zentroa duela pare bat urte ireki zuten, gutxi gorabehera, hiru helbururekin: ingurua ikertzea, babestea, eta, batez ere, duen balioa dibulгатzea. Mundu osoko geologoek, hainbat ikastetxetako ikasleek eta edozein adin eta motatako jendearen bisita jaso du, eta, zentroaz gain, labarrak ere bertatik bertara ikusi dituzte askok. Hain zuzen ere, Algorri interpretazio zentroak iraupen eta eduki desberdineta-ko bisita gidatuak antolatzen ditu (aurrez izena eman behar da).

Juan Belmonte 21
20750 Zumaia
(Gipuzkoa)
tel. 943 143 100
algorri@zumaia.net
www.algorri.eu



A. HILARIO

terra Yucatanen dago, eta arrastoak mundu osoan hautematen dira. Zumaian, ageri-agerian daude. Esaterako, atmosferara iridioa askatu zuen, eta hauspeatutakoan sortu zen geruza oso garbi ikusten da Aitzgorrin. Mikroesferulak, berriz, inpaktuan askatutako tanta txikiak dira, atmosferan hoztu eta uretara erortzean geruzan harrapatuta geratutakoak. Uretara erori ordez lehorrera erori ziren zipriztinek suteak eragin zituzten, eta horren ondorio da kedarra.

Horretaz gain, jarduera bolkaniko handia egon zen garai hartan, eta, guztiaren ondorioz, atmosfera gas eta partikula txikiz poluituta zegoen. Eguzki-izpiak ezin ziren iritsi Lurraren azalera, eta klima hoztu egin zen. Adituek negu nuklearra deitzen diote garai hari, eta 10.000 urte iraun zuen. Denbora-tarte horretan, dinosauroak —eta amoniteak, eta foraminifero gehienak...— desagertzen joan ziren. Gero, pixkanaka, atmosfera garbitzen joan zen, eta, horrekin batera, espezie berriak agertzen hasi ziren. Hala, Terziarioko lehen geruzetan, biziberritzearen frogak argiak daude.

P/E muga

Zumaian ez ezik, Sopelan eta Hendaian ere nabaritzen da K/T muga Euskal Herrian, baina Zumaian aurreko eta ondorengo geruzak ere badaude, etenik gabe, eta, gainera, Paleozenoaren eta Eozenoaren arteko muga (P/E muga) ere badago. Hilarioren iritzi, muga



Ezkerrean, Asier Hilario, Algorri interpretazio-zentroko arduraduna. Eskuinean, Bruce Runnegar, NASAren Astrobiologia Institutuko zuzendaria; iaz izan zen Algorrin.

A. LOZANO


hori K/T muga baino are garrantzitsuagoa da.

P/E muga Itzurun hondartzaren sarrean dago, 54-55 milioi urte ditu, eta 1-1,5 metroko zabalerako buztin gorriko zati bat da. Berezia da, aurreko geruzekiko desberdintasun geokimikoak, isotopikoak eta paleontologikoak

dituelako. Zehazki, ia ez du kaltzio karbonatorik, C13 eta C18 isotopoen kopuruak ere asko jaisten dira, eta, besteak beste, K/T mugaz haratago iraun zuten mikroforaminifero bentonikoak desagertu egiten dira.

Aldaketa horiek klima-aldaketa azkar batekin batera gertatu ziren, eta, ustez, itsas hondoko metanoa isurtzearekin lotuta daude. Nolanahi ere, beroaldia gertatu zen, eta horrek ekarri zuen Paleozenoaren eta Eozenoaren arteko bereizketa.

Halaber, Paleozenoaren barruan ere badaude hainbat muga. K/T eta P/E mugak baino kategoria txikiagoak dira, Paleozenoaren barruko garaiak baitira (Daniarra, Selandiarra eta Thanetierra), baina ondo bereizten dira Zumaian. Horregatik, Asier Hilario eta EHUko estratigrafiako kideak lanean ari dira, Paleozenoaren muga ofizialak Zumaikoak izan daitezen.

Argi dago Deba eta Zumaia arteko kosta altxor bat dela; ez geologentzat eta biologoentzat bakarrik, edonorentzat. Altxorrek kalterik jasan ez dezan, biotopo babestu izendatuko du Eusko Jaurlaritzak datorren urtean. Horrez gain, geologikoki interesgarrienak diren zatiak ondare geologiko izendatzeko ahalegina egingo dute. 

“Hilario eta EHUko estratigrafiako kideak lanean ari dira, Paleozenoaren muga ofizialak Zumaikoak izan daitezen”



Datorren urtean, Algorri biotopo babestua izendatuko du Eusko Jaurlaritzak.

A. HILARIO

Zero absolutuaren mugan

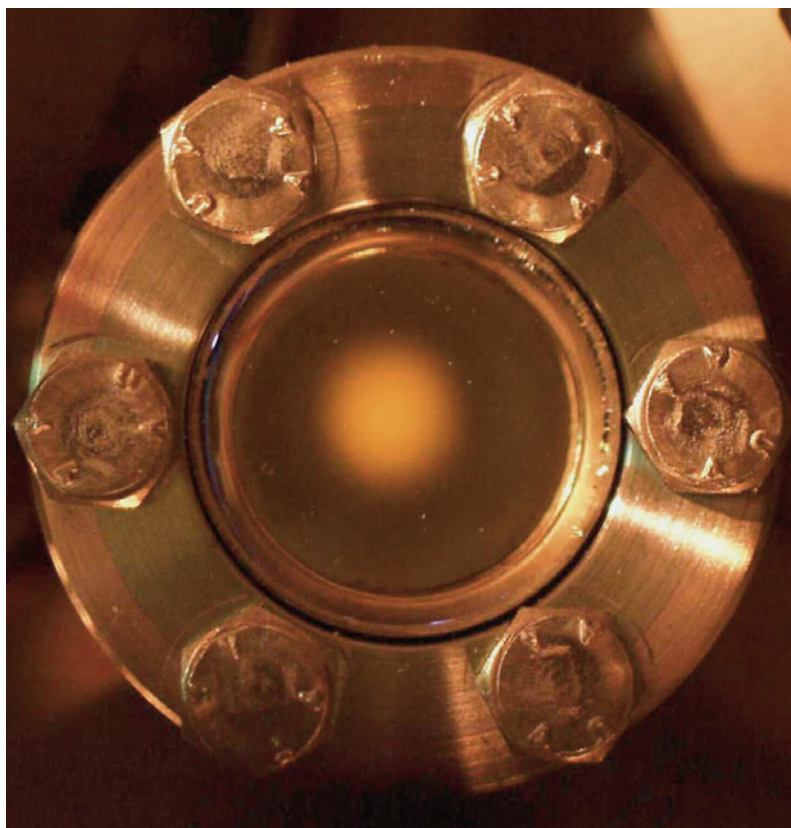
Etxebeste Aduriz, Egoitz

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Lurrean inoiz neurtu den temperatura baxuena 1983an Antartikako Vostok estazio errusiarrean erregistratu zuten: $-89\text{ }^{\circ}\text{C}$. Eta, Lurretik kanpora joanez gero, hotzik handiena Boomerang nebulosan neurtu dute, $-272\text{ }^{\circ}\text{C}$. Baina, zenbateraino hel daiteke hotza?

XVIII. MENDEAREN HASIERAN, GUILLAUME AMONTONS FISIKARIAK ONDORIOZTATU ZUEN, gasen temperatura eta presioaren arteko erlazioa aztertzen ari zela, temperatura nahikoa jaitsiz gero presioa desagertu egingo litzatekeela, eta, beraz, tenperaturak minimo bat eduki behar zuela. Hala agertu zen lehenengo zero absolutuaren kontzeptua. Eta, Amontons-en kalkuluen arabera, $-240\text{ }^{\circ}\text{C}$ -an zegoen muga hori.

Hurrengo mendean, Lord Kelvin-ek kalkululu zehatzagoak egin zituen, eta baita tenperaturaren eskala absolutu bat ezarri ere. Eskala horretako graduek Celsius eskalakoen balio bera dute, baina Kelvin eskala zero absolututik hasten da. Zero absolutua 0 K dira, beraz, eta Celsius eskalan $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Rubidio-atomoen hodeia zero absolututik oso gertu dago.

Zero absolutua ulertzeko, temperatura zer den jakin behar da lehenengo. Temperatura materiako atomoen energia zinetikoa da. Materia bero dagoenean, atomoak edo molekulak azkar mugitzen dira, hau da, energia zinetiko handia dute.

Materia solidoa denean, atomoak elkarri loturik daude, eta mugimendua mugatua da. Gas batean, aldiz, atomoak norabide guztietan hegan dabil-tzan pilotatxo gisa irudika ditzakegu. Zenbat eta gehiago berotu, orduan eta azkarrago mugitzen dira pilotak. Hala, tenperaturak pilotatxo horien batez besteko abiadura adierazten du.

Temperatura jaitea, beraz, atomoak moteltzea da, eta, nahikoa motelduz gero, iritsiko litzateke puntu bat non atomoak guztiz geldituko liritekeen. Bada, zero abiadura baino txikiagorik egon ezin denez, hori baino temperatura txikiagorik ere ezin da existitu. Horra hor zero absolutua.

Baina atomo bat erabat gelditzea ere ezinezkoa da, Heisenberg-en ziurgabetasunaren printzipioaren arabera behintzat. Beraz, zero absolutua limite helezin bat da. Termodinamikaren hirugarren legeak ere honela dio: ezinezkoa da pauso-kopuru finitu batean zero absolutura iristea. Dena den, zien-

Boomerang nebulosa da inoiz aurkitu den gauzarik hotzena.



ESA, NASA

tzialariak saiatu dira ahal den gehien hurbiltzen, eta baita dezente hurbildu ere.

Zerora hurbilduz

XIX. mendean deskubritu zuten iker-tzaileek hainbat gas likidotuz —hidrogenoa, oxigenoa eta helioa, esaterako— oso tenperatura txikiak lor zitezkeela. Eta 1908rako lortua zuten 4,2 K-eko tenperaturara iristea.

Temperatura hotz horietan, zenbait materialek ‘superbotereak’ lortzen dituzte. Metal batzuk, adibidez, supereroale bihurtzen dira; hau da, korrante elektrikoarekiko duten erresistentzia zerora jaisten da. Superfluidoak ere agertzen dira, biskositaterik ez duten likidoak. Helioa likidotzean gertatzen da hori, adibidez.

Baina, agian, fenomenorik bitxiena Bose-Einstein kondentsatuena da. Materiaren egoera berri bat da, non atomo guztiak energia gutxieneko maila kuantikoan dauden.

Teorikoki lehenagotik ezaguna bazen ere, lehenengo Bose-Einstein kondentsatua Eric Cornell-ek eta Carl Weiman-ek lortu zuten, 1995ean. Horretarako, beharrezkoa izan zen ordura arte baino askoz ere tenperatura txikiagora iristea. Lehenengo laser bidez hoztu

“atomo bat erabat gelditzea ezinezkoa da; beraz, zero absolutua limite helezin bat da”

zituzten rubidio-atomoak, eta, gero, ‘lurrunketaz’ hozten jarraitu zuten, 170 nanokelvin-era (10^{-9} K) iritsi arte.

Hilabete batzuk geroago, Wolfgang Ketterle-k ere lortu zuen beste Bose-Einstein kondentsatu bat, sodio-atomoekin kasu hartan. Hiru fisikari horiei 2001eko fisikako Nobel saria eman zieten, Bose-Einstein kondentsatuen inguruan egindako lanagatik.

Temperatura baxuenaren errekorra ere teknika bera erabiliz lortu zuen Massachusetts-ko Institutu Teknologikoko ikertzaile-talde batek 2003an, Ketterle buru zela. Zesio-atomoak 450 pikokelvinera hoztea lortu zuten, hau da, zero absolututik 0,0000000045 gradura.

Laserrez hoztea

Zero absolutura hainbeste hurbiltzeko, esan bezala, atomoak laser bidez hozten dira lehenengo. Laserra fotoi-sorta bat da, eta laser bateko fotoi guztiak berdinak dira, hau da, energia bera dute.

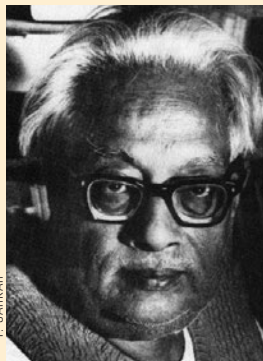
Kolore edo uhin-luzera jakin bateko fotoi batek atomo bat jotzen duenean, atomoak xurgatu egiten du fotoia, eta gero igorri. Fotoiak momentu bat du, eta xurgatzean momentu horrek atomoari eragiten dio. Hau da, lasererantz zuzen doan atomo batek fotoi bat xurgatzean, atomoaren momentua fotoiaren momentua adina txikitzen da.

Bose eta Einstein

1920ko hamarkadaren hasieran, Satyendra Nath Bose fisikari indiarra garai hartan guttiz berria zen teoria bat ikertzen ari zen, mekanika kuantikoa. Teoria haren arabera, argia partikula diskretu txikiz dago osatua. Egun, fotoi izenez ezagutzen ditugu partikula horiek. Bada, Bosek arau batzuk ezarri zituen, fotoiak berdinak diren edo ez jakiteko.

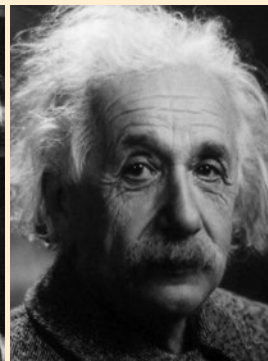
Bosek arazoak zituen bere ikerketa argitaratzeko, eta Einsteini bidali zion. Hari gusatu egin zitzaion, eta argitaratzea lortu zuen. Gero, Einsteinek arau berak atomoei aplikatuz zizkien, eta ato-

moak nahikoa hoztuz gero zerbait bitxia gerta zitekeela kalkulatu zuen: atomoak maila kuantiko baxuenera ‘erriko’ zirela, eta materia-mota berri bat eratuko zela: Bose-Einstein kondentsatua, hain zuzen ere.



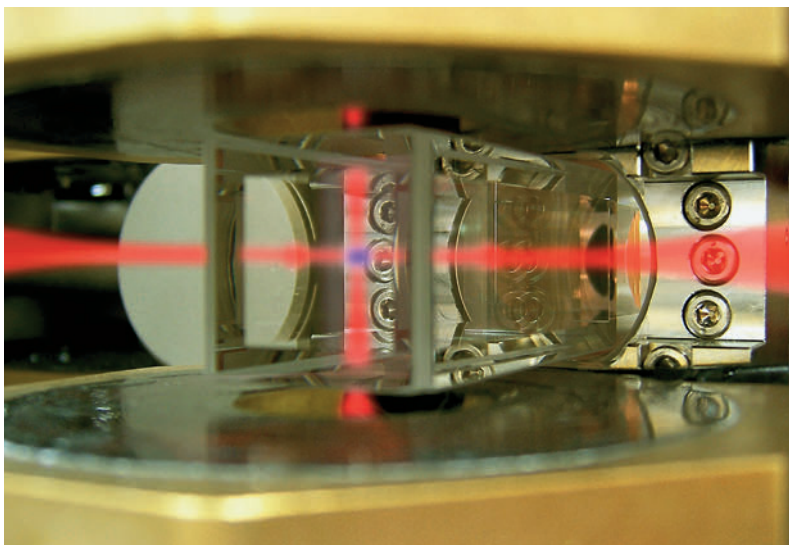
F. SARKAR

Satyendra Nath Bose



O.J. TURNER

Albert Einstein



Lehenengo, laser bidez hozten dira atomoak.

Edo, beste modu batera esanda, fotoiak bultzadatxo bat eragiten dio atomoari kontrako noranzkoan, eta, beraz, moteldu egiten du. Bultzada hori oso txikia da. Fotoi batek 3 cm/s motel dezake sodio-atomo bat, eta sodio-atomoek batez beste 570 m/s abiadura dute giro-tenperaturan. Ping-pong pilotak jaurtiz bola-jokoko bola bat geldiaraztearen parekoa da fotoiekin atomoak geldiaraztea. Baina laser batekin atomoak segundoko 10 milioi fotoi xurgatzea lor daiteke.

Bestalde, fotoia igortzean, atomoak berriz beste bultzadatxo bat nozitzen du, baina, kasu horretan, fotoia edozein norabidetan atera daiteke, zoriz. Horrela, hainbat xurgatze-igortze prozesuren ondoren igorpenak eragindako momentua edo bultzada 0 izango da. Beraz, atomoek beren mugimenduaren aurkako noranzkoan fotoiak xurgatzea lortuz gero, atomo horiek moteltzea lor daiteke. Aitzitik, mugitzen ari den atomo bat atzetik harrapatuko balu fotoi batek, atomoaren momentua handitu egingo litzateke, hau da, azkartu egingo litzateke, eta berotu.

Eta, gas batean atomoak norabide guztietan mugitzen direla kontuan hartuta, nola lor daiteke fotoiak atomoen mugimenduaren kontrako noranzkoan bakarrik xurgatzea? Doppler efektua sartzen da hor jokoan. Efektu horren arabera, laserrantz mugitzen ari den

atomo batek kolorea urdinerantz desplazatua ikusiko luke, eta urruntzen ari den batek, aldiz, berez den baino gorriagoa. Kolorearen edo uhin-luzeraren aldaketa hori abiaduraren araberakoa da, gainera.

“atomoek beren mugimenduaren aurkako noranzkoan fotoiak xurgatzea lortuz gero, atomo horiek moteldu daitezke”

Hala, kolore jakin bateko laserrak aurrez aurre datozkion atomo azkarrenei bakarrik eragingo die, eta ez motelagoei edo norabide egokian ez doazenei. Atomoak moteldu ahala, laserraren uhin-luzera txikitu beharko da, atomoak gehiago moteltzeko. Eta laserrak alde guztietatik jarriz gero, norabide guztietan lortzen da efektu hori.

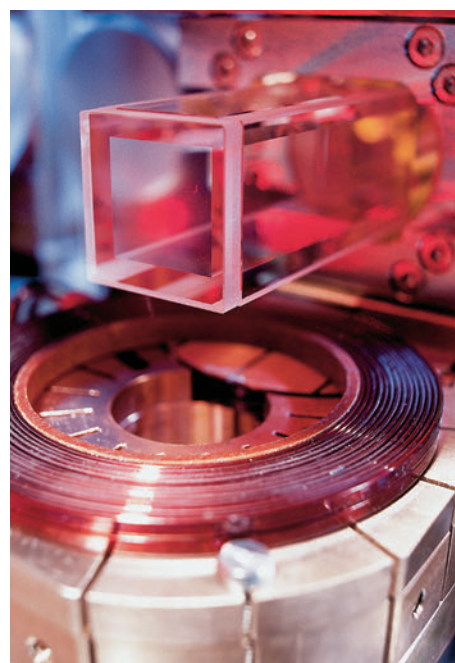
Atomoentzako tranpak

Beste arazo bat da atomo horiek, motelduta ere, mugitzen jarraitzen dutela, eta paretak ukitez gero berriz berotuko direla. Hori saihesteko, laser-tranpak erabiltzen dira. Laser-tranpe-

tan, laserrak beti erdigunerantz bultzatzen dituzte atomoak, eta erdigunetik ateratzera doan atomoak beti aurkitzen du berriz ere erdigunerantz bultzatuko duen beste laser bat. Horretarako, eremu magnetiko bat eratzten da, erdigunetik kanporantz aldatzen dena. Eremu magnetikoak laserraren kolorea zertxobait aldatzen du, eta lehen Doppler efektuarekin gertatzen zena gertatzen da berriz ere. Baina, lehen laserrak eragindako bultzada atomoaren abiaduraren eta norabidearen araberakoa bazen, orain posizioaren araberakoa izango da.

Horrela, atomoak puntu bat arte hoztu daitezke, gutxi gorabehera 0,0001 K arte. Baina hori baino gehiago hoztu nahi bada, fotoiak alde batera utzi behar dira. Izan ere, fotoiek bultzadatxoak ematen jarraitzen dute moteldutako atomoei, eta mugimendu horiek ez dute uzten nahi bezain tenperatura baxua lortzen.

Temperatura jaisten jarraitzeko, atomoak erdigunean mantentzea lortu behar da lehenik, pareta beroak ukitu gabe, baina fotoien laguntzarik gabe. Hori beste tranpa batekin egiten da, tranpa magnetiko batekin. Zuzenean atomoetan eragingo duen eremu mag-



Kutxa barruan, eremu magnetikoaren bidez erdigunetik mantendutako atomo-hodeia ikus daiteke.

netiko indartsu bat erabiltzen da, eta, eremu magnetikoa egokia bada, atomoak erdigunean mantentzen daitezke.

Behin hori lortuta, 'lurrunketarekin' jarrai daiteke atomo hotz horiek gehiago hozten. Kasu honetan, printzipioa salda hoztean gertatzen den bera da. Saldako partikula energetikoenek ihes egiten dute lurrun moduan. Hori egitean, bero apur bat ere berekin eramaten dute, eta saldaren geratzen diren atomoak hoztu egiten dira. Bada, atomo hotzekin ere gauza bera egiten da; energia gehien dutenei tranpa magnetikotik ihes egiten uzten zaie. Horretarako, eremu magnetikoa pixkanaka jaitsi egiten da, energia gehien dutenak atera egiten dira, eta gelditzen direnak gehiago hozten dira.

“Bose-Einstein kondentsatuan, ezinezkoa da atomo bat bestetik bereiztea, masa komun bat osatzen dute”

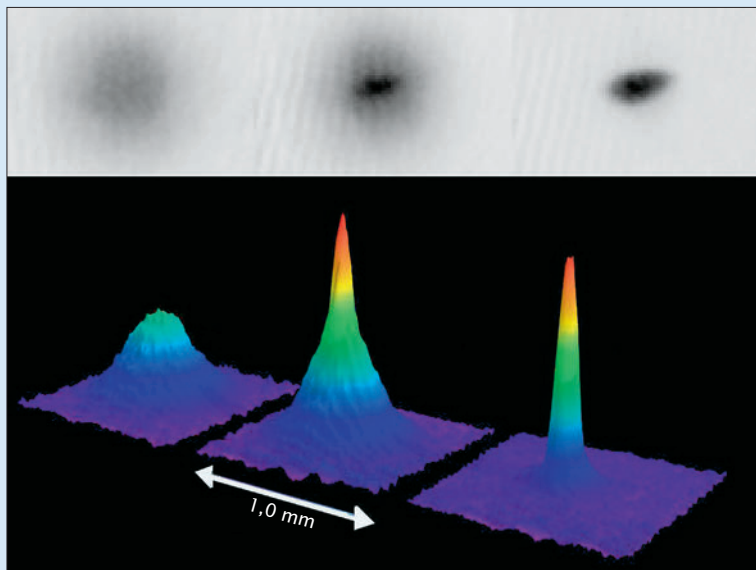
Horrela lortzen da Bose-Einstein kondentsatua. Ez da erraza materia-mota berri horretan zer gertatzen den ulertzea, ez baitu zerikusirik materia arruntarekin. Atomo guztiak egoera kuantiko berean daude, mailarik baxuenean. Horrek esan nahi du atomo guztiak erabat berdinak direla, eta denak batera, sinkronizazio perfektuan, mugitzen direla. Beraz, ezinezkoa da atomo bat bestetik bereiztea.

Temperaturaren neurketa

Atomoen temperatura neurtzeko modu bat eremu magnetiko batean dagoen atomo-hodeiaren tamaina neurtzea da. Atomoek zenbat eta energia gehiago izan, orduan eta urrunago mugitu daitezke indar magnetikoen aurka, eta, beraz, orduan eta handiagoa izango da hodeia.

Atomo-hodeiaren tamaina neurtzeko, laserrez argizatzen da. Atomoek xurgatu egiten dute argi hori, eta hodeiak itzala egiten du. Lente egokiak erabiliz, itzal horren irudia har daiteke, eta neurtu. Eremu magnetikoak ezagunak direnez, hodeiaren neurriak temperatura jakiteko balio du.

Beste metodo bat da atomoen energia zinetikoa neurtzea. Horretarako, eremu magnetikoa kendu egiten da bat-batean. Indar magnetikorik ezean, atomo-hodeia hedatzen hasten da. Eta denboran gehiago edo gutxiago hedatzea atomoen abiaduraren (eta, beraz, temperaturaren) baitan dago.



Irudiaren goiko aldean, atomo-hodeiaren itzala ikus daiteke. Temperatura jaitsi ahala, trinkotu egiten da itzala. Beheko aldean, aldiz, abiadura edo energia zinetiko bakoitzean dagoen atomo-kopurua ikus daiteke. Gorria abiadura motelenari dagokio. Ezkerrekoan, kondentsatua ez da sortu oraindik; erdikoan, kondentsatua agertu berria da; eta, eskuinekoan, oraindik gehiago hoztu da.

Gainera, atomo guztiak leku bera hartzen dute, denek masa komun bat osatzen dute. Horregatik, zenbaitek superatomo izena jarri die.

Inoiz lortu den materiari hotzera zehar Bose-Einstein kondentsatua

da, edo zesio-superatomoa. Hala ere, superatomo horrek oraindik badu mugimendua, badu energia, eta, beraz, badu temperatura ere. Ez dago guztiz hotz, baina hor dago, zero absolutuaren mugan. ☑

Etor zaitetz ezkutuko ingurune natural hau ezagutzera eta abenturaz goatzera

Sobrongo abentura-zentroa

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



Eskola-umeentzako prezio bereziak



01423 Sobron (Araba)
tel.: 945 359016
faxa: 945 359137

http: www.aventurasobron.com
h. el.: info@aventurasobron.com

Egarriaren abisua

Lakar Iraizoz, Oihane

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Janari gaziren bat jaten dugunean, eguzkipean izerditan blai egon garenean, kirol-saio bat egin dugunean... gure gorputzak ura eskatzen digu, egarria dugu. Egardia ura edatera bultzatzen gaituen sentsazioa da.

GIZA GORPUTZAREN % 60-65 URA DA. Erdia baino gehiago, beraz. Proportzioa handia da, ur horretan gertatzen direlako bizitzeko beharrezkoak diren funtzio fisiologikoak. Gizakiarentzat ezinbestekoa da uraren proportzio hori mantentzea, funtzio guztiak behar bezala bete daitezen.

Funtzio horietako batzuen ardura homeostasia mantentzea da, alegia, gorputzaren hainbat ezaugarri —hala nola tenperatura, gorputzeko konposatuen kontzentrazioa eta ur-kantitatea bera— kanpo-aldaketekiko independente iraunaraztea. Zerbaitengatik gorputzak ura galdu, eta ondotik berreskuratzen ez badu, ongi funtzionatzeko arazoak izatera iritsi daiteke.



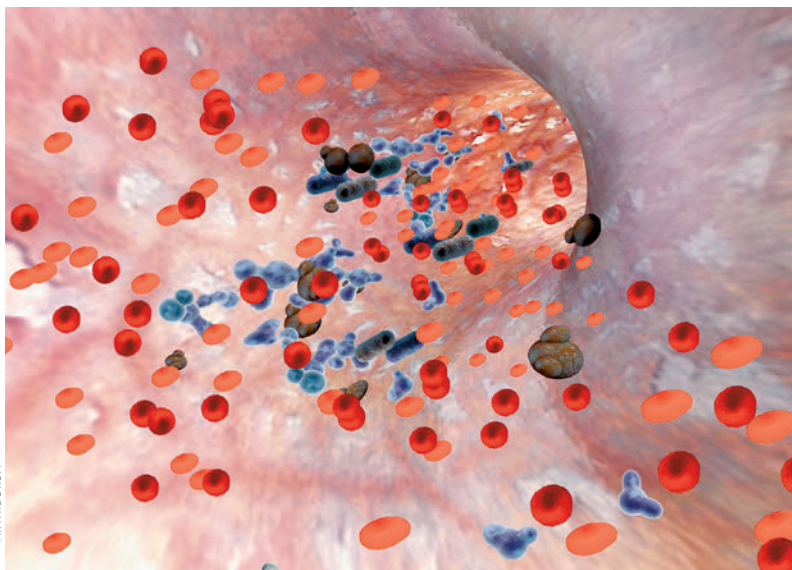
ARTXIBOKOA

Arazoak saihesteko, ura oreka-egoeran dituen balioetatik aldentzen hasten denean, alarma-seinalea pizten da: egarria sentitzen dugu, gorputzak ura behar duela adierazten duen sentsazioa.

Egarria baretzeko ura edaten dugu, baina edaten dugun unean ez dugu betetzen dugun ur-eskasia. Ura, lehenik, digestio-aparatuan aurrera doa hesteetaraino iritsi arte, eta han

xurgatzean igarotzen da behar duen aldera: gorputzaren barne-ingurunera.

Gorputzaren funtzio guztiak betetzen diren zatia da barne-ingurunea. Digestio-aparatuarekin, eta, hori bezala, arnas eta irazte-aparatuarekin, behar dituen eta behar ez dituen substantzien trukea egiten du, azken batean, aparatuok gorputza zeharkatzen duten hodi batzuk baitira, gorputzaren



Ur-egoera zein den ezagutzeko, odol-hodien presioa eta hodietako odolaren kontzentrazioa neurtzen ditu hipotalamoak.

kanpo-ingurunea. Hain zuzen ere, hodi horien mintzak dira kanpo- eta barne-ingurunearen arteko muga.

Gorputzaren egarria

Barne-inguruneak hiru konpartimentutan banatzen du ura: zelulen barruan, zelulen artean eta odol-hodien barruan. Hiru konpartimentuak elkarrekin komunikatuta daude, eta haien artean etengabe gertatzen dira uraren eta beharrezko solutuen trukeak. Urak du batetik bestera pasatzeko erraztasun handiena. Pertsona batek ura galtzen badu, gorputzean gelditzen den ura hiru konpartimentuen artean banatzen da. Horretarako, urari bakarrik pasatzen uzten dioten kanal espezifikoak daude zelulen mintzetan. Aquaporina izenez ezagutzen dira.

Ura, batetik bestera, osmosiak mugiarazten du: mintz erdiragazkor baten bi aldeetan dauden disoluzioek kontzentrazio desberdina dutenean, disolbatzailea kontzentrazio txikiko disoluzioetik kontzentrazio handikora iragaten da, bi aldeetako kontzentrazioak berdindu arte. Gorputzean, mintz erdiragazkorrek zelulen eta odol-hodien mintzak dira, eta disolbatzailea, ura.

Beraz, ura galtzean, osmosiaren eraginez, gorputz osoak nabaritzen du ur falta hori, baita gorputzaren ur-beharra

“hipotalamoak ur falta sumatzen duenean, ura eskatzen hasten da: egarria sentiarazten du”

kontrolatzen duen zentroak ere, hipotalamoak, alegia. Gorputzaren ur-egoera zein den ezagutzeko, hipotalamora iristen diren odol-hodietan neurtzen ditu odol-hodien presioa eta odolaren kontzentrazioa hipotalamoak.



Gorputzak ura galtzeko duen beste bide bat izerditzea da.

Ura galtzean, odol-hodien presioa txikiagoa da, odol-bolumena txikitu egiten delako, eta odola bera kontzentratuago egoten delako. Hipotalamoak ur falta sumatzen duenean, ura eskatzen hasten da: egarria sentiarazten du.

Ur-galera hondakinak kanporatzeko

Uraz gain, bestelako osagaiak ere behar ditu gorputzak, hala nola elikagaiak, energia lortzeko. Zelulek elikagaiak deskonposatzen dituztenean, energia lortzearekin batera, oso toxikoak diren konposatuak sortzen dituzte hondakin gisa. Konposatu horiek gorputzetik kanporatzea ezinbestekoa da zelulek ongi funtziona dezaten. Hondakin horiek uretan disolbagarriak direnez, gorputza ur horretaz baliatzen da kanporatzeko.

Kanporatzea giltzurrunetan gertatzen da. Lehen aipatu bezala, behin giltzurrunen mintza zeharkatuz gero, ura eta hondakinak irazpen-aparatura igarotzen dira; kanpo-ingurunera, beraz. Giltzurrunen lana da hondakinak kanporatzea eta barne-ingurunearen ur-bolumena orekan mantentzea. Helburu hori betetzeko, gaitasun handia dute gorputzaren ur-mailaren arabera gernua kontzentratu edo diluitzeko. ➔

Hala ere, gaitasun horrek muga bat du, eta, kondizio latzenetan ere, adibidez, urik ez duen pertsona bat izerditan eta egarriak itozten egonda ere, giltzurrunek gernua ekoizten dute, nahiz eta ur-balantzearen kalterako izan. Zelulek, beren jardunean, etengabe sortzen dituzte gernuaren bidez kanporatu beharreko hondakinak. Adibideko kondizioetan, giltzurrunek ahal duten guztia egingo dute gernua kontzentratzeko, alegia, ahalik eta ur-bolumen txikienean ahalik eta hondakin gehien kanporatzeko, baina beti kanporatuko dute ura. Gorputza ur gutxiago duela geldituko da, eta, ondorioz, alarma-seinalea piztuko da: egarria.

Ur-galera temperatura erregulatzeko

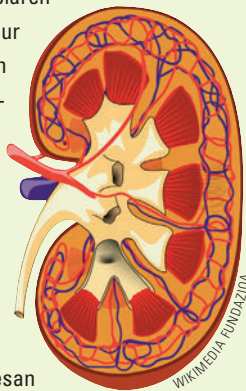
Gorputzak ura galtzeko duen beste bide bat izerditzea da. Izerdiak gorputzaren beroa xahutzeko balio du.

Giltzurrunen iragazpena

Nefronak giltzurrunen unitate funtzionalak dira, hau da, giltzurrunak nefronez eratutako organoak dira; hain zuzen, milioi batetik gora nefrona ditu giltzurrun bakoitzak. Nefronetan iragazten dira odolaren

ur gehiena eta ur horretan dauden substantziak, proteinak eta zelulak izan ezik. Denen artean minutuko 120 mililitro inguru iragazten dituzte, zenbanahi ur edan dela ere; horrek esan nahi du egunean ia 173 litro

iragazten dituztela, gizakiaren odol-bolumen guztia ia 35 aldiz. Iragazitakoaren parte handiena, % 90etik gora, berriz ere gorputzaren barne-ingurunera bueltatzen da, nefronek birxurgatu egiten baitute, gorputzaren ur-beharren arabera. Beti izaten da horrela: lehenik iragazi; ondoren, berreskuratu beharrekoa birxurgatu eta beharrezkoa ez dena kanporatu. Kanporatzen den horri esaten diogu gernua.



Deshidratazio-egoeran, beroa gorputzean meta daiteke, ezin xahututa. Egoera horretan dagoen pertsonak hipertermia izango du.

Pertsona bat temperatura altuan badago edo jarduera fisikoren bat egiten ari bada, gorputzeko ehunak berotu egiten zaizkio. Ur-bolumenarekin gertatzen den bezala, gorputzarentzat ezinbestekoa da gorputzaren temperatura balio jakin batzuetan mantentzea. Gorputzak temperatura-errezptoreak ditu larruazalean eta gorputzaren barrualdean. Gorputzaren temperatura igo dela sumatzen dutenean, gorputza izerditzeko hasten da, temperatura hori ohiko balioetara itzularazteko.

“odol-hodiek ura larruazaleraino eramaten dute, eta ur hori lurrunduz xahutzen du gorputzak sortutako beroa”

Izerdia, hein handi batean, ura da. Odol-hodiek ura larruazaleraino eramaten dute, eta ur hori lurrunduz xahutzen du gorputzak sortutako beroa. Horri esker erregulatu du gizakiak gorputzaren temperatura. Horrela, zenbat eta bero handiagoa

izan gorputzean, orduan eta ur gehiago galtzen du izerdiaren bidez. Gorputzaren funtzioak egoki betetzeko ur nahikorik ez dagoenean, alarma pizten da: egarria sentitzen da.

Egarriaren arriskua

Hori dena ikusita, badakigu egarriaren bidez gure gorputzak ohartarazten digula ura falta duela. Eta ez badugu edaten, zer? Gorputzak gero eta ur gutxiago izango du, eta, maila jakin batetik aurrera, ur-eskasiak kaltea eragingo du. Kalte horri deshidratazio esaten zaio.

Alde batetik, zelulek ura galdu dutenez, zelula barmeko konposatuak pilatu egingo dira, kontzentratuago egongo dira. Egoera horretan, litekeena da zelulek dituzten funtzioak betetzeko arazoak izatea, konposatuak ez dutelako izango egoki funtzionatzeko behar duten egitura. Bestetik, odol-hodietako odol-bolumena jaitsiko da. Horrek gorputz guztian izango du eragina, odol gutxiago egongo denez odola ezingo delako iritsi gorputzaren atal guztietara. Ondorioz, ezingo ditu eraman oxigenoa eta elikagaiak atal guztietara, eta ezingo ditu horietan sortutako hondakinak kanporatu. Odol-eskasia konpentsatu nahian, bihotzaren tau-

pada-maiztasuna handitu egingo da; odol gutxiago ibiliko da gorputzean, baina abiadura handiagoan. Egoera horretan, pertsonak nekea sentituko du.

Odol-eskasiaren beste ondorioetako bat da beroa xahutzeko arazoak izatea, odola jasotzeko lehentasuna bizitzeko organoek izango dutelako, eta ondorioz, odola ezingo delako larruazalera iritsi. Deshidratazio-egoeran, beraz, beroa gorputzean metatuko da, ezin xahututa.

Gorputzak oreka-egoeran duen tenperatura ezin badu mantendu, kalteak izango ditu. Egoera horretan dagoen pertsonak hipertermia izango du, eta ohikoena bero-kolpe bat jasatea da. Horren sintomak bat-bateko nekea, goragalea edo buruko mina izaten dira; larriagoa baldin bada, mugimenduak koordinatzeko arazoak izan ditzake, edo eldarnioak; eta, kasu larrienetan, konortea galtzera ere irits daiteke.

Egarriari eman beharreko irtenbidea

Arazo horiek guztiek konponbide erraza dute: edatea. Edaten dugun unean egarria baretu egiten da; pixkanaka, hesteetan ura xurgatu eta gorputzaren barne-ingurunera sartzen

Freskatzeko, garagardo hotz bat!

Oso ohikoa da, udako beroa jasangarriagoa egiteko, hondartzako, herriko edo lekuan lekuko tabernan garagardo fresko bat edatea. Une horretako egarria asetzeko edari aukeratuenetako bat da. Gauza jakina da, halaber, edari alkoholdunen bat edan ondortik pixa maizago egiten dela. Hori gertatzen da edari alkoholdunek eragin diuretikoak dutelako. Ondorioz, alkohola edatean, sartzen dugun ura baino gehiago kanporatzen



ARTXIBOKOA

dugu, eta horrek, azkenean, deshidratatzea eragin dezake. Biharamuneko ajearen ohiko egarriak hori du oinarri: edandako alkoholak eragindako deshidratazioa.

Udako beroak ematen digun egarria edari alkoholdunen bidez asetzen saiatzea alferrik da, gehiago deshidratatuko baikara.

da, eta, horri esker, gorputzaren barne-inguruneak oreka-egoeran duen kontzentrazioa berreskuratzen du.

“edaten dugunean, egarria baretu egiten da; hesteetan ura xurgatu, eta gorputzaren barne-ingurunera sartzen da”

Betiko galdera dator orain: zein da egunean edan beharreko kantitatea? Bada, gorputzak eskatzen duena, ez gehiago ez gutxiago. Gaur egun, modan dago ur asko edatea, osasunerako onuragarria delako ustean, gorputza garbitzen duelakoan eta horrelako topiko gehiagotan oinarrituz. Eta hori ez da egia. Berez, osasuntsu dagoen pertsona batek, alegia, giltzurrunetan, bihotzean eta hipotalamoan arazorik ez duen batek, nahikoa du egarria sentitu ahala edatea, eguneko ur-beharra asetzeko.

Norbaitek, beharrik sentitu gabe, ura edaten baldin badu, ur hori gorputzak xurgatuko du, giltzurrunetara joango da, eta sartu den bezalaxe aterako da; gorputzak ez du onurarik aterako hortik. Are gehiago, gehiegi edaten badu, gorputzari kalte egin diezaioke. Lehen aipatu dugu giltzurrunek gernua kontzentratzeko muga bat dutela. Bada, gernua diluitzeko ere badute. Ur gehiegi edaten badugu, kanporatzean urarekin batera beste hainbat konposatu kanporatuko dira, eta, horren ondorioz, gerta liteke gorputzaren barne-inguruneak oreka-egoeran behar duen kontzentrazioa galtzea, diluituago gelditzea. Eta horrek bestelako arazoak eragingo ditu. □



Nahikoa da egarria sentitu ahala edatea, eguneko ur-beharra asetzeko.

O. LAKAR

Antena lauak teilatuetan

Kortabitarte Egiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Orain dela bost hamarkada, gutxi gorabehera, alanbrezko antenak eraikinetako teilatuak 'kolonizatzen' hasi ziren. Antena parabolikoak, berriz, berriagoak dira, eta Nafarroako lau etxetik batean ikus daitezke, esaterako. Litekeena da etorkizunean antena lauak nagusitzea teilatuetan. Nafarroako Unibertsitate Publikoko Miguel Beruete telekomunikazio-ingeniariak egungo antenen begi-inpaktua eta kostua txikitzen dituzten antena lauak diseinatu ditu bere doktore-tesian.

MIGUEL BERUETEK DISEINATU ETA PATENTATU DUEN ANTENA zentimetro bat eskaseko lodiera duen aluminio-xafla bat da, zirkulu zentrokideak ditu, eta sabaian edo horman jar daiteke. Irrati-uhinak eta mikrouhinak jaso ditzake antenak. Uhin horiek osatzen dute, hain zuzen ere, telebistaren, telefono mugikorren, sare informatiko lokalen, wi-fiaren eta abarren espektro elektromagnetikoa.



NAFARROAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA; LABEIN

Begi-inpaktu txikiagoa

Antena horrek, laua izanik, egun merkaturatzen diren antenek baino begi-inpaktu txikiagoa eragiten du. Gainera, ez da oso garestia, gailu osoa metalikoa baita, eta fabrikatzeko erraza. Erradiazio-ezaugarriak dagokienez, ohiko antenekin lehiatzen du, norabide-antena edo isotropoa izan baitaiteke gehiago, zer nahi den.

Antena isotropo apropos batek, esaterako, berdin irradiatzen du espazioko norabide guztietan. Norabide-antena, berriz, norabide bakarrean irradiatzen du. Egungo antenak bi mutur horien artean kokatzen dira. Antena lauen kasuan, ezaugarri isotropoak edo no-

rabidezkoak dituzten antena lauak diseina daitezke, erabili nahi den aplikazioaren arabera. Adibidez, mugikorren komunikazioetarako komenigarria da antena isotropo bat izatea, estaldura ona izateko eta seinalea mugikor batetik bestera zabaltzeko. Satellite bidezko komunikazioan, ordea, irradiatutako potentzia puntu bakarrean biltzea komeni da, gainerako norabideetan potentziarik galdu gabe. Antena parabolikoak dira azken horien adibide garbi bat.

Bestalde, telefoniaren, wi-fiaren (2.400 eta 5.000 MHz), GPRSaren (890-960 MHz eta 1.800 MHz), satellite bidezko telebistaren (7 eta 16 GHz) eta abarren

seinaleek eragindako espektro elektromagnetikoaren asetasuna nolabait arintzen lagundu dezake antena lauak. Aplikazio horietan, frekuentzia altuetara jotzeko joera nabarmena da. Hain zuzen, egungo ikerketen joera oraindik ere erabili gabeko beste zenbait frekuentzia ikertzea eta horietarako aplikazioak proposatzea da.

Miguel Beruetek, bere tesian, uhin milimetrikoen frekuentzia-bandatan lan egin du, gutxi gorabehera 30 eta 300 GHz-eko frekuentzia-tartean. Alegia, espektro elektromagnetikoaren saturazioa arintzen saiatu da. Antena lauak edozein frekuentzian diseina daitezke, baina ikertzaile nafarrak seinale milimetrikoak igorri eta jasotzeko gai diren antenak diseinatu ditu, seinale horiek informazioa transmititzeko gaitasun handiagoa baitute.

Hain justu, seinaleen transmisiorako hobekuntzak aztertzen ari zela egin zuen antena lauen diseinua ikertzaile nafarrak. Ikusi zuen xafla metaliko baten irekidura txiki batetik pasatutako seinalearen transmisioa hobetu daite-

keela metalean ildoak eginda. Horixe da, antena lauen jatorria. Fenomeno horri aparteko transmisioaren fenomeno deritza, eta uhin optikoekin egiaztatuta zegoen. Uhin optikoak argi ultramorea, ikusgaia eta infragorri hurbila biltzen dituen multzoa dira. Bada, Miguel Beruetek, bere tesian, mikrouhinen eta uhin milimetrikoen tartera hedatu zuen fenomeno hori; hala, fenomeno espektro elektromagnetiko osora zabaldu zuen.

“antena lauek gaur egun merkaturatzen diren antenek baino begi-inpaktu txikiagoa eragiten dute”

Aparteko transmisioa

Aparteko transmisioa (ET, ingelesezko sigla) oso fenomeno berezia da. Oso irekidura txikiak dituzten metal-xafla




Miguel Beruete telekomunikazio-ingeniarria.

NAFARRAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA

zulatuetan zehar banda-zabalera jakin bateko potentzia transmititzean datza, eta bi dira berezitasunak: batetik, irekidurak eraso-uhinaren uhin-luzera baino txikiagoak direla, alegia, bera baino txikiagoa den irekiduretatik pasatzen dela uhina; eta, bestetik, prozesu horretan seinalea indartu egiten dela.

Aparteko transmisioaren fenomenoaren estrasburgoko Louis Pasteur Unibertsitateko T. W. Ebbesen irakasleak behatu zuen lehenengoz, 1989an, uhin-luzera optikoekin egindako esperimentu batean. Zulututako materialekin egin zuen esperimentua, eta ikusi zuen zuloetatik iristen zen argi guztia eta gehiago irteten zela. Baina azalpenik ez zion bilatu fenomeno hari, eta esperimentuaren berri ez zen aldizkari zientifikoetan argitaratu.

Aparteko transmisioaren fenomenoari ia hamar urte geroago eman zion azalpena Peter Wolff fisikari teorikoak. Orain, Miguel Beruetek aparteko transmisioaren esperimentua uhin milimetrikoen tartean egitea lortu du, eta antena berritzaile batzuk prestatu ahal izan ditu. 

www.basqueresearch.com

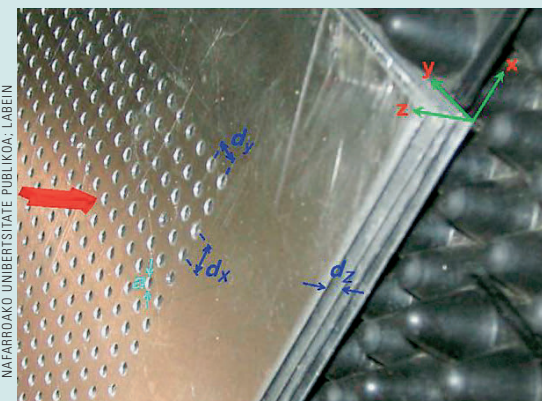
Metamaterialak ere bai

Metamaterialak naturan existitzen ez diren portaera elektromagnetikoak dituzten egitura artifizialak dira. Gaur egun badira horrelakoak, baina, duela gutxi arte, aspaldiko kontzeptu teoriko bat besterik ez ziren. John Pendry britainiarrek material horiek nola egin zitezkeen proposatu zuen 2000n. Geroztik, hamaika ikerketa egin dira, eta Miguel Beruete ikertzaile nafarrak nolabait elkartu egin ditu bere tesian aparteko transmisioaren fenomeno eta metamaterialak.

Ikertzaile nafarrak uhin milimetrikoen tartean aparteko transmisioa duten metal-xafla zulatuak metaketa periodikoan oinarritutako egitura proposatzen du bere tesian. Izan ere, metaketa horrek metamaterialen antzeko propietateak dituela egiaztatzen du.

Gainera, galera txikiak dituen materiala dela ikusi du.

Litekeena da egitura berriak lente perfektu egiteko erabilteza; ohikoek baino ezagarrri hobeak dituen lente bat, fokalizazio-gaitasunari, zehaztasun bereizmenari, eta abarri dagokienez.



NAFARRAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA, LABEIN

Barrabas-belar motak Euskal Herrian

Royo Esnal, Aritz

Biologian doktorea, Lleidako Unibertsitateko irakasle eta ikertzailea



J. PERALTA/NAFARRAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOKO HERBARIOA

Aski ezaguna da, batez ere gure baseritarren artean, *Oxalis latifolia*. Gipuzkoan eta Nafarroan barrabas-belarra izenarekin ezagutzen da, eta Bizkaian Lekeitio belarra deitzen diote. Barrabas-belarra oso hedatua dago gure lurraldean; baina, zenbat barrabas-mota dauzkagu Euskal Herrian?

BARRABAS-BELARRA BARATZEETAN, ARTO-SOROETAN ETA LORATEGIETAN AURKITU DEZAKEGU, eta, izenak ongi adierazten duenez, belar txartzat hartzen da. Minik handiena aurreneko bietan eragiten du, batez ere landatutako landareei lehia gogorra egiten dielako hazkuntzaren aurreneko uneetan.

Landare honen urteko zikloa udaberrian hasten da, apiril-maiatz aldera, udaberriak dakarren tenperatura-igoerarekin lur azpian dauden erraboiak aktibatu eta, sustraiak garatu ondoren, hostoak azaleratzen dituenean. Ondoren, udako hazkuntza gertatzen da: etapa horretan, hosto gehiago eta

erraboila txikiak produtziten ditu. Garai horretan loreak ere garatzen ditu, baina ez du fruiturik ematen zenbaiten ustez, fruituak ez garatzearen arrazoia espezie horren loreen ezaugarrietan datza. Barrabasa hegoamerikarra da, eta jatorrizko lurraldean gutxienez bi lore-mota garatzen ditu (indibiduo ezberdinetan); emalketa gauzatzeko, mota bateko loreek beste motakoaren polena jaso behar dute. Baina, dirudienez, Europara ekarritako eta hemen zabalduetako populazioa lore-mota bakarrekoa da, eta, hortaz, landareek ez daukate fruitua garatzeko modurik, ezin baitute beren burua ernaldtu. Ezaugarri horri heterostilia deritzo.

Udako hazkuntzaren barnean, eta erraboila lur azaletik gertu badago, garatzen dituen sustrai ugarien artean 1, 2 edota 3 loditu egiten ditu. Sustrai horien funtzioa da erraboilak urez eta elikagaiez hornitzea, baina, batez ere, beherantz tira eginez erraboilaren urteroko hazkuntza berdintzea, pixkanaka lur azalera irten ez dadin.

Udazkenean, tenperatura jaisten doan heinean, barrabas-belarra hostoak galitzen doa; garatutako erraboila txikiak erraboila amarengatik banatzen dira, eta aipatutako sustrai lodiak uzkurto egiten dira. Azkenean, negu aldera, hosto guztiak galdu eta gero, sorogeroan irauten du, hurrengo urteko udaberrira arte.

Erraz ezagutzen da barrabasa: hirusta baten antza du (zinez, hiru hostoxka ditu hosto bakoitzak) eta arrosa-koloreko oso lore politak ditu. Hostoak erraboila baten goialdetik sortzen dira, nahiz eta erraboila barruan dagoen eta kono-itxura duen zurtoin batean jaiotzen diren. Hain zuzen ere, erraboila horretan datza barrabas-belarraren kaltegarritasuna. Udaberritik udazkenera arte, erraboilak estoloiak erradialki hedatzen ditu (zurtoin batek



Barrabas-belarra (*Oxalis latifolia*) laborategian.

“barrabas-belarrak hirustaren antza du, eta arrosa-koloreko oso lore politak”

ugalketa asexuala egiteko garatzen dituen lur azpiko zein lurrazaleko adarkadurak), eta bakoitzaren muturrean beste erraboila txiki batzuk sortzen dira.

Udazkenean, funtzioa beteta, estoloiak desagertu egiten dira, baina ez erraboilak. Erraboila txiki bakoitzak hazten jarraituko du hurrengo urtean ere, eta erraboila gehiago sorraziko ditu.

Barrabas-belarrari aurre egiteko metodoak

Barrabasa kontrolatzeko (edo, hobe esanda, kontrolatzen saiatzeko) hainbat era daude. Gehienbat herbizidak erabili dira. Kontrol mekanikoa, berriz, oso gutxitan erabili izan da, batez ere, kontrolatu baino gehiago, sakabanatu egiten delako. Taulan, *Oxalis latifolia* kontrolatzeko probatu edo pentsatu diren metodo interesgarrienak azaltzen dira.

	Kontrol-mota	Abantailak	Desabantailak
Kimikoa	Glifosatoa, oxadiazona, oxifluorfenoa, trifluralina (arrakastatsuenak)	Arrakasta handia, kontrol egokia, nahiz eta ez izan betierekoa	Laborantza-mota askotan ezin dira aplikatu, edo kontu handia izan behar da laboreei kalterik ez egiteko
Mekanikoa	Lurperatzea	- 25-35 cm artean: hostoak azaleratzeko zailtasuna - 12-25 cm artean: ugalketa nabarmen gutxiagotzen da - hostoak azaleratzea atzeratzen da; beraz, laborantzaren aurreneko hazkuntza-etapan lehia gutxiago eragiten du.	Erraboila guztiak ezin dira sakonean lurperatu; erraboilak sakabanatzeko arrisku handiagoa du
	0-10 cm-ko lur-geruza kentzea konposta egiteko	Teorian oso ona, erraboila gehienak aurreneko 10 cm-etan baitaude	Ez dago zentzu honetan bideratutako ikerketarik, eta, beraz, frogatu gabe dago; egitekotan, hedapen murrizteko soroetan; zaila; garestia (?)
	Estalkien erabilera	Bikaina	Zaila eta garestia
Konbinazioa	Herbizidak eta metodo mekanikoak konbinatzea	Oso ona eta egokiena, ikertzaileen arabera	Frogatu gabea; planifikazio oso zehatza behar du, eta, seguru asko, garestia da

Bakoitzak, batez beste, 25 bat erraboila txiki sor ditzake; ondorioz, barrabasa-ren populazioa hogeita bost aldiz biderka daiteke urtero. Gainera, erraboilen tamaina txikiak asko laguntzen du hedatze horretan. Alde batetik, zaila da erraboilak lurretik bereiztea, eta, beste alde batetik, garraioa izugarri errazten du, konturatu gabe eraman baitaiteke boten edo zapaten azpian geratzen den lurrarekin batera.

Bi barrabas-mota

Gutxienez bi barrabas-mota daude. Batek ertz zuzeneko hostoak ditu, arrain baten isatsaren tankerakoak (ingelesez horrela ezagutzen da, fish-tail oxalis), lore arrosak, eta erraboila txikiak sortzen ditu estoloien muturretan. Hori da benetako barrabas-belarra, landareen gidaliburu guztietan azaltzen dena. Besteak bihotz-tankekarako hostoak ditu, ertz kurbatuekin, loreak arrosa kolore oso argia dute, ia zuria, eta erraboila txikiak erraboila amari itsatsita edo ia itsatsita sortzen

ditu. Bigarren barrabas-mota hori *Oxalis latifolia* Cornwall legez ezagutzen zen orain arte.

“*O. latifolia*-ren Cornwall izeneko forma *O. jacquiniana* espeziea dela ondorioztatu dugu”

Baina Nafarroako Unibertsitatean barrabasa-ren biologiari eta ekologiari buruzko tesia egin genuenean, bi mota horien arteko desberdintasun gehiago aurkitu genituen, hala nola erraboilen ezkaten kolorea eta zainen kopurua, erraboila txikien produkzio-maila, hezetasunaren edo lehortearen aurreko tolerantzia... Azkenean, argi eta garbi ikusi genuen bi forma edo mota horiek espezie ezberdinak zirela. Gainera,

Euskal Herrian sei espezie besterik ez dago (orain arte), baina munduan gutxienez 500 espezie ezagutzen dira *Oxalis* generoaren bamean, eta horietako asko lorategietan erabiltzen dira; ez litzateke harriztekoa izango espezie horietatik bat gure lurraldera iritsi eta lorategitik ihes gitea.

Hori guztia kontuan edukita, eta bila-keta zehatz baten ondoren, Cornwall izeneko forma *O. jacquiniana* espeziea dela ondorioztatu dugu. Espezie horren deskribapena *Malezas de México* izeneko Interneteko aldizkarian dago, eta bat dator Kunth-ek 1821ean egin zuenarekin. Argitalpen mexikarrean dauden argazkiek Cornwall formarenak dirudite, eta *O. jacquiniana* *O. latifolia*-tik bereizteko ezaugarriak bat datoz gure tesian aipatzen ditugunekin (ezkaten zain-kopurua, 5 *O. latifolia*-n eta 3 *O. jacquiniana*-n). Hala ere, landarearen deskribapena ez dator gutzitan bat Cornwall formarekin: loreak bi-lazeoak direla dio eta gutxitan agertzen dela erraboila txikiz inguratuta.

<i>O. latifolia</i> -ren eta <i>O. jacquiniana</i> -ren arteko desberdintasunak			
Desberdintasunak		<i>O. latifolia</i>	<i>O. jacquiniana</i>
Lur azpiko erraboila	Kanpoko ezkatak	Laranja-koloreko 3-5 zain erliebedun	Laranja-koloreko 1-3 zain, erlieberik gabeak
	Barneko ezkaten kolorea	Zuri-arrosa	Horixka
	Erraboila amaren hondarrak	Ezkata osoak eta gogorak	Ezkata deseginak eta ile-tankerakoak
Hostoxken tamaina		8 cm	6 cm baino gutxiago
Produktibitatea (%)		Gutxiago -988,4-	Gehiago -2.778,7-
Puntako erraboilaren pisua (g)		Lirainagoa -0,812-	Astunagoa -3,397-
Ugalketa		Gutxiago -batez beste 27,3 erraboila-	Gehiago -batez beste 78,9 erraboila-

Lehenengo *O. latifolia* eta gero *O. jacquiniana*; ezkerretik eskuinera, erraboilen eraketa, hostoak, loreak, erraboila bakarra ezkatetako zainekin eta produktibitate-diferentziak, kondizio berdinetan hazi ondoren



A. ROYO

Euskal Herrian dauden *Oxalis* generoko espezieak

Espeziea	Euskal Herria	Jatorria	Ezaugarriak	Egoera
<i>O. articulata</i>	urria	hegoamerikarra	apaingarria	naturalizatua
<i>O. corniculata</i>	nahiko urria	subkosmopolita	berezko belar txarra	naturala
<i>O. debilis</i>	oso arraroa	hegoamerikarra	apaingarria	gutxitan naturalizatua
<i>O. latifolia</i>	lurralde osoan hedatua	hegoamerikarra	apaingarria / belar txarra	naturalizatua
<i>O. pes-caprae</i>	arraroa eta urria	hegoafrikarra	atzerritik sartua	naturalizatua
<i>O. acetosella</i>	baso hezeetan nahiko ugaria	zirkunboreala	berezkoa (baso hezeetan)	naturala

Berezkoa: ez dena atzerritik sartu, Euskal Herria berezkoa; naturalizatua: lorategietatik kanpo aurkitu daitekeena; naturala: berezkoa. Iturria: Flora del País Vasco y Territorios Limitrofes.

Edonola ere, bat ez datozen karaktereak azaltzeko modukoak dira. Loreen kolorea aldakorra izan daiteke zinez eta, produktibitateari dagokionez, badakigu Europan landare honek ez duela fruiturik ematen (gogoratu heterostilia); horregatik, litekeena da, ugalketa sexuala egin ezin duenez, errabola txikien produkzioa handiagotzea. Habitat-motari dagokionez ere bat egiten dute bi espezieek. Mexikoko Heike Vibrans doktorearen arabera, *O. jacquiniana*-k, *O. latifolia*-k bezala, harrotutako lurra atsegin ditu (hain zuzen, horrelako habitatetan aurkitzen dugu gure lurraldean *O. latifolia*).

Badago, hala ere, zalantza eragin dezakeen beste espezie bat: *Oxalis debilis* (= *O. corimbosa*). Espezie horrek ere aurreko bien antz oso handia du, eta Euskal Herria aurki daiteke. Baina haren hostoxken forma ezberdina da: aurreko bietan hostoxken zatirik zaba-

lena goialdean dago, eta *O. debilis*-enak erdialdean dira zabalagoak; gainera, hostoxken ertzetan, lupaz argi ikusten diren kailu txikiak daude, aurreko bietan ez bezala.

“espezieak ez dira orain arte berezitu, generoari buruzko lan bibliografikoa ez delako erabat argia”

Beraz, datu horietan oinarrituta, baieztatu genezake *Oxalis latifolia*-ren Cornwall forma *Oxalis jacquiniana* dela. Eta, zergatik ez da jakin orain arte espezie hori *Oxalis jacquiniana* izan zitekeela? Bada, generoari bu-

ruzko lan bibliografikoa ez delako erabat argia.

Akats historikoak

1930ean Knuth-ek *Oxalis* generoaren monografia bat argitaratu zuen. Zenbait zientzialariren arabera, monografia horrek akats asko ditu: espezie bat baino gehiago izen berarekin azaltzen dira, eta espezie berdin asko izen ezberdinarekin. Horrek generoaren ezagutza nahaspilatu zuen.

Geroago, 1958an, Young-ek Ingalaterran aurki zitezkeen *Oxalis* generoaren espezieak deskribatu zituen, eta hura izan zen *O. latifolia*-ren barruan bi mota aurkitu zituen lehenengo pertsona. Forma tipiko bat aipatu zuen, leku guztietan barrabas-belar gisa agertzen dena, baina bigarren mota bat ere deskribatu zuen, Ingalaterrako Devon eta Cornwall konderrietan ugaria zena. Bi formak hostoxken formaren, loreen kolorearen eta errabola txikiak sortzeko moduaren arabera bereizten ziren.

Urteak pasatu ahala, zenbait autorek onartu egin dituzte bi mota horiek, eta ez da zalantza jarri espezie desberdinak izan zitezkeenik. Baina, gure tesian egindako azterketen arabera, Kunth (1821), Knuth (1930) eta Young (1958) autoreen deskribapenak berriz aztertu ondoren, eta *Malezas de México* aldizkari digitalaren laguntzarekin, Cornwall formaren benetako izena *Oxalis jacquiniana* dela ziurta genezake orain. □

Eskerrak
Nire eskerrik minenak Heike Vibrans doktoreari *O. jacquiniana*-ri buruz emandako azalpenengatik, betiere azkar eta garbi.

Bibliografia

KNUTH, R.
Oxalidaceae.
Das Pflanzenreich,
ed. A. Engler, IV, P. 130.
1930.

KUNTH, K.S.
Oxalis latifolia, *O. debilis* & *O. jacquiniana*.
Nova Genera et
Species Plantarum
(quarto ed.). Humboldt,
Bonpland & Kunth.
1821.

ROYO, A.
Biología y Ecología de
Oxalis latifolia Kunth:
“Efecto de los Factores
Ambientales y
Culturales sobre su
Etiología”. Doktoretza-
tesia, Nafarroako
Unibertsitatea, 217
orrialde. 2004.

URL, HANON, A.M. &
MONDRAGÓN, J.
Malezas de México,
ficha-*Oxalis jacquiniana*.
2007an kontsultatua.
2005.

YOUNG, D.P.
Oxalis in the British
Isles. *Watsonia* 4: 51-69.
1958.

Oxalis debilis; laukitxokoa hostoaren ertzaren handitutako irudia da (Photoshop programarekin eraldatuta, kailuak hobeto ikus daitezten).





 euskadierratia

gertu



Zerrautsa energia-iturri

Kortabitarte Egiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Zur-industriako hondakinak hondakin naturalak dira, eta horiek guztiak aprobetxatzea komeni da. Izan ere, hondakin horietatik uste baino energia gehiago atera daiteke. Gaur egun, basogintzako eta nekazaritzako hondakinak erregai moduan erabiltzen dira, hondakin horiek heterogeneoak dira, eta hori oztopo bat da industriarentzat. Materiala homogeneoa izatea komeni da, eta, horregatik, pelleta erabiltzen da orain.

PELLETAK ZERRAUTSA TRINKOTUZ EGINDAKO PASTILLAK DIRA. Oro har, 6 mm-ko diametroa eta 1-3 cm bitarteko luzera duten zilindro-itxurako pastillak dira. Etxe-erabileretarako nahiz industria-rako erabil daitezke. Normalean, etxe-koak industriakoak baino txikiagoak izaten dira. Pastilla horiek erre egiten dira, eta estufetan nahiz galdaretan beroa sortzeko erabiltzen dira, gehienbat. Alegia, berokuntza-sistemetan erabiltzen dira.



OIL OF EMENTAL

EAE esportatzaile

Pelleta egiteko oinarrizko lehengaia zerrautsa da. Orain dela gutxi arte hondakin izan den materiala, hain zuzen ere. Zerrategietan pilatzen den zerrauts horri guztiari irtenbidea eman nahian, proiektu bat abiarazi dute Euskal Autonomia Erkidegoan, Eusko Jaurlaritzaren laguntzaz. Proiektu horretan, Bizkaiko eta Gipuzkoako zerrategi nagusiak elkartu dira, eta, Bizkaian, esaterako, Muxikako Ebaki zerrategian, Bizkaia aldeko zerrategietako zerrautsa pellet bihurtzeko instalazio bat jarri berri dute martxan.

Zerrautsa pellet bihurtu eta erregai gisa erabiltzen da.

Hasiera batean, litekeena da Euskal Autonomia Erkidegoan ekoizten den pellet gehiena kanpora saltzea. Izan ere, hemen ez dago apenas eskaririk, nahiz eta egunetik egunera hazten ari den eskari hori. Hurrengo urtean, Euskal Autonomia Erkidegoan gutxi gora-behera 35.000 tona pellet ekoiztea aurreikusten da. Helburua litzateke, pellet-esportatzaile izan beharrean, kontsumitzaile izatea, baina, horretarako, zeregin ugari dago oraindik. ➔

Lan horretan dihardute, besteak beste, Kapelbi eta Enerpellet erakundeek. Kapelbi zerrauts-pelletarekin dabilzan berokuntza-sistemen banaketaz eta ezarpenaz arduratzen da. Merkatuan dagoen teknologia aurreratuena darabilten estufa eta galdarak eskaintzen ditu. Haien esanean, pellet-estufak gela bat berotzeko egokiak dira, esaterako, 5 eta 11 kW arteko potentziarekin. Piztu, erregulatu, kargatu eta itzali erabat automatiko egiten dira, gainera.

Etixerako pellet-galdarek dagokienez, edozein etxebizitzatan tenperatura-erosotasunik onena bermatzen dute. 15 eta 90 kW arteko potentziarekin, erantzun egokia lortzen dute etxe bakanetarako. Neurri handiko pellet-galdarak, berriz, etxe-bloketarako, erabilera industrialetarako, nekazaritzako erabileretarako, berotegietarako eta abarretarako diseinatu daude. Galdara horiek 100 eta 3.000 kW arteko potentzia dute.

Kapelbik, Enerpellet taldearekin duen akordio baten bidez, erregaiaren hornikuntza bermatzen du. Enerpellet pelleta ekoiztu, merkaturatu eta banatzen duen enpresa bat da.

Arestian aipatu bezala, pelleta egiteko oinarritzeko lehengai zerrautsa da.



Muxikan, zerrautsa pellet bihurtzeko instalazio bat jarri berri dute martxan.

“orain dela gutxi arte hondakin izan den zerrautsa trinkotuz egindako erregeia da pelleta”

Zerrautsa gutxi gorabehera 80 °C-an prentsatzten da, eta, tenperatura horretan, egurrak duen lignina urtu egiten da. Hozten denean, lignina bera da aglomeratzailea, eta ez da itsasgarririk edo bestelako substantziarik behar. Zerrautsa, besterik ez. Erregai garbia da, beraz. Gainera, prozesu horretan pelletak distira hartzen du, bernizatuta balego bezala, eta dentsuago bilakatzen da. (Dentsitatea altua du, 1.100-1.200 kg/m³ ingurukoa da, ez du uretan flotatzen).

Pelletak badu beste ezaugarri garrantzitsu bat: fluido baten gisa jokatzen du. Alegia, galdaren eskariaren arabera erortzen da gordailutik. Nolabait, esan daiteke galdarak bere burua elikatzen duela. Beraz, erregeia erabat automatizatzen da, eta gai da gasolioak eta gasak emango lituzkeen erosotasunak emateko.

Egurra baino hobea

Pelletak, egurraren aldean, hainbat abantaila ditu. Aroztegiatan edo inausketatan sortzen diren hondakinak erabiltzen dira pelletak egiteko. Gainera, egurra baino askoz hobeto dosifikatzen da, eta karbono monoxido gutxiago sortzen du.

Erreketa gehiago kontrola daiteke, eta pellet-galdarak, esaterako, % 93-95eko errendimendua izatera iristen dira maiz. Beheko su arrunt baten errendimendua, berriz, % 50-60 ingurukoa izaten da. Hau da, 10 kg egur sartuz gero, gutxi gorabehera 5-6 kg aprobetxatzen dira. Gainerakoa tximiniatik eta errautsetan galtzen da, besteak beste. Pelletaren kasuan, berriz, gutxi gorabehera 9 kg aprobetxatzen da. Hala ere, sortzen den errauts-kantitatea txikia da.

Errendimenduaren kontu hori gutzia hezetasunarekin lotuta dago. Izan ere, pelletak ez du egurrak adinako hezetasuna. Haren hezetasuna nolabait bermatuta dago, eta % 10 baino gutxiago izaten da normalean; egurraren hezetasun-mailarekin, ordea, ez dago halako ziurtasunik. Pellet ona izateko, haren hezetasunak % 10en azpikoa behar du izan. Espainian ez dago oraindik pelletaren kalitateari buruzko

Zerrautsezkoak bakarrik ez

Nahiz eta artikulu honetan zerrautsezko pelletari buruz soilik hitz egin dugun, zerrautsezkoa ez ezik, polimerozkoa ere badago. Hori egiteko, nekazaritzako plastiko-hondakinak erabiltzen dituzte, adibidez. Halaber, ganaduen elikadurarako pentsua, maiz, pellet bihurtzen da. Pellet hitzak, hain zuzen, *pastilla* esan nahi du, eta itxura hori hainbat material eman dakioko. Pelletak gauza on bat du: garraiorako bolumena asko gutxitzen da.



inolako araudirik. Dena den, Europa osorako pelletaren kalitateari buruzko araudi bat egiten dihardute adituek.

Zerrautsezko pelletak egurra bera baino garbiagoak dira. Izan ere, ez da, alde horretatik behintzat, hautsik edo zikinik sartzen etxera pelleta erregai gisa erabiltzen denean. Halaber, toki gutxiago behar du; gutxi gorabehera laurdena.

Erregai fosilekin lehiatuta

Egurarekin alderatuta bakarrik ez, beste erregai batzuen ondoan ere lehiakorra da. Erregai fosilekin alderatuta, gasolioa eta propanoa baino merkeagoa da, esaterako. Gas naturala baino zertxobait merkeagoa dela

ere esan liteke. Dena den, instalazioa bera, alegia, pellet-galdarak, garesti-agoak dira. Etxe-erabilerarako instalazioa garestia da, eta kontsumoa ez da azkar errentagarri bihurtzeko adina-koa. “Erabilera industrialetan, ordea, nahiz eta instalazioak garestiak izan, kontsumoa handia denez, azkar bihur-

“*egurrarekin alderatuta bakarrik ez, beste erregai batzuen ondoan ere lehiakorra da*”

tzen da errentagarri” Aitzol Telleria Enerpellet-eko zuzendari teknikoaren esanean.

Dena den, nahiz eta garestiagoa izan, segurtasun handiagoa eskaintzen du. Izan ere, besteak beste, ez dago gas-ihesik izateko arriskurik. Edozein isuriren aurrean jasotzeko errazagoa da, eta txinparta batekin ez du surik hartzen. Gasak, ordea, txinparta bat nahikoa du su hartzeko. Bestalde, pelletaren kasuan, karbono dioxidoaren balantzea neutroa da (biomasarekin gertatzen den antzera). Ondorioz, ez du beroketa-globala areagotzen.

Hamaika abantaila ditu, beraz. Horregatik, herrialde aurreratuenetan nahiko gizarteratuta dago dagoeneko haren kontsumoa. Europaren iparraldean eta erdialdean, zisterna-kamioitan banatzen dute, eta etxeetako berogailuetan, industriako galdaretan eta elektrizitatea sortzeko zentraletan erabiltzen da.

“Suedia, esaterako, pellet-ekoizle handia da; baina, halaber, eskari izugarria du. Gaur egun, inportatzen ari da. Austriaren, kasuan, ekoizpena eta eskaria nahiko parean dabiltzala esan genezake” dio Aitzol Telleriak. Euskal Autonomia Erkidegoan, oraindik ere, ez da ohikoa pelletez betetako zisterna-kamioiak errepideetan ikustea, baina etorkizunean litekeena da pelletaren kontsumoa areagotzea EAEko etxeetan nahiz industrian.

Etorkizunean, beharbada, etxe gehiagotan ikusiko dira pellet-estufak.

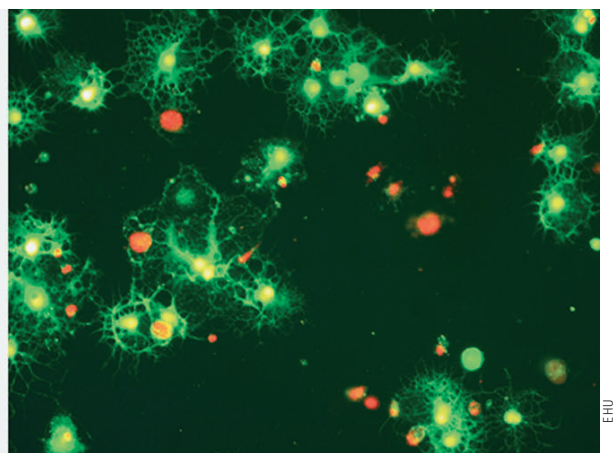
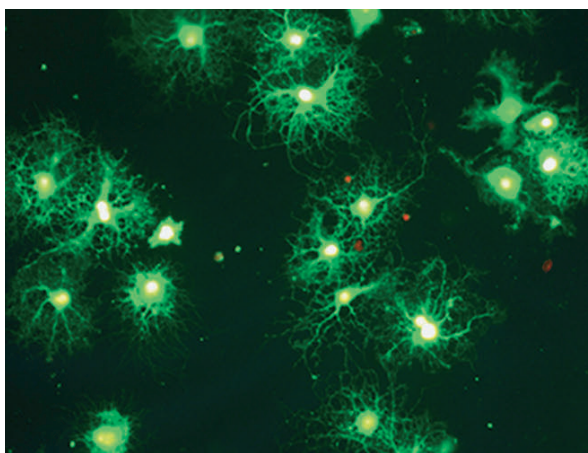


KAPELBI

Neuroendekapenezko gaitzetarako jomuga berriak

Kortabitarte Egiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



Nerbio-sistemako zelula biziak (berdez) eta hilak (gorriz).

Euskal Herriko Unibertsitateko Medikuntza eta Odontologia Fakultatean, Neurozientzien Saileko Neurobiologia Laborategian, neuroendekapenezko gaixotasunen oinarri molekularrak eta zelularrak ikertzen dituzte. Gaixotasun horiek kalte larriak eragiten dituzte garunean eta bizkarrezurmuinean.

ZENBAIT NEUROENDEKAPENEZKO GAIXOTASUN, hala nola Alzheimerren gaixotasuna eta esklerosi anizkoitza, aski ezagunak dira, eta gizartearen zati handi bati eragiten diote.

EHUko ikertzaileek nerbio-sistema zentrolean, hain zuzen ere garunean eta bizkarrezurmuinean, oker dabil-tzan seinaleak ikertzen dituzte. Alegia, nerbio-sistema zentralean zelulen heriotza eragiten duten seinaleak iker-tzen dituzte.

Nerbio-sistema zentrolean bi zelula-mota daude nagusiki: neuronak eta zelula glialak. Bi zelula-mota horiek oso sentikorak dira nerbio-sistema zentralean gerta daitekeen edozein hutsegiteren aurrean, eta hil egin daitezke. Alzheimerren gaixotasunaren kasuan, esaterako, neuronen heriotza gertatzen da. Esklerosi anizkoitzaren kasuan, berriz, zelula glial mota batzuk hiltzen dira, oligodendroitoak, hain zuzen ere.

***In vitro* zeluletatik lagin biologikoetarako**

Neurobiologia-laborategiko ikertzaileek neuronak, oligodendroitoak edota nerbio-sistemako beste zenbait zelula aztertzen dituzte kulturetan. Kulturetan saiateren dira simulatzen gaixotasun horietan garrantzia duten gertaerak edo baldintzak. Hala, zelula horien heriotza eragiten dute, eta prozesu horretan parte hartzen duten molekulak identifikatzen dituzte, seinale hilgarria ematen den unetik zelulak hiltzen diren arte. Gainera, gaixotasun horien tratamendua hobetu lezaketen botikak aurkitzen saiateren dira.

In vitro lan egiteaz gain, animalia esperimentalekin ere badihardute. Hain justu, gaixotasun horien elementu adierazgarrienak nolabait simulatzen dituzte, eta sintoma sentorialak, motorrak eta abar eragiten dituzte animalia horietan. *In vitro* nolabaiteko interesa piztu duten substantzietan



Proiektua

Proiektuaren laburpena

Neuroendekapenezko gaixotasunen oinarri molekularren eta zelularren ikerketa.

Zuzendaria

Carlos Matute.

Lantaldea

C. Matute, A. Palomino, S. Mato, O. Oyanguren, A. Gutierrez, A. Pérez eta E. Alberdi.

Saila

Neurozientziak.

Fakultatea

Medikuntza eta Odontologia.

Finantziak

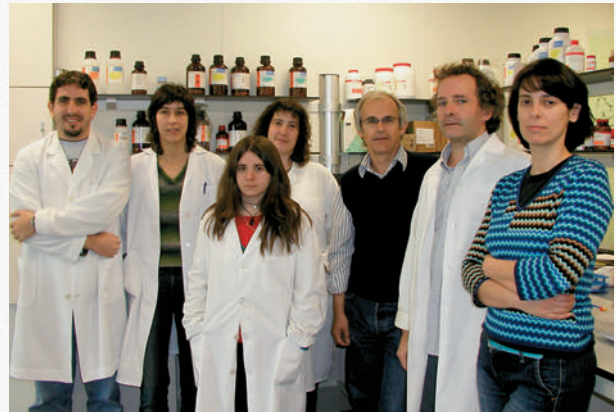
EHU, Eusko Jaurlaritza, Bizkaiko Foru Aldundia, Hezkuntza eta Zientzia Ministerioa eta Osasun eta Kontsumo Ministerioa.

Lantaldearen web gunea

www.ehu.es/neurobiology



Taldea



Ezkerretik hasita, Aitor Palomino, Susana Mato, Olatz Oyanguren, Arantza Gutierrez, Carlos Matute, Alberto Perez eta Elena Alberdi.

I. KORTABARTE

eredu experimental horietan eragin bera duten edo ez ikusten dute ondoren.

Gainera, azken urteotan, neuroendekapenezko gaixotasunen batek jota, adibidez esklerosi anizkoitzak jota, hil diren pertsona batzuen garunen laginak aztertzeke aukera izan dute. Nahiz eta amaierako puntua izan, gaixotasun horiek azterna uzten dute

“nerbio-sistema zentralean zelulen heriotza eragiten duten seinaleak ikertzen dituzte”

lagin horietan. Zeluletan nahiz animalietan aztertutako molekulek (edo antzekoek) eragin lezaketen asaldurarik ote dagoen behatzen dute ikertzaileek. Hala, esperimentalki aurkitutako jomuga molekularrak neuroendekapenezko prozesuetarako garrantzitsuak diren edo ez egiaztatzen dute. Erantzuna baiezkota izanez gero, zelulen heriotza moteltzen lagunduko duten botikak garatzen saiatzen dira.

Zenbait neurologorekin elkarlanean, bestelako lagin biologikoak aztertzeke aukera ere badute —odola, esaterako—, betiere gaixoek bere onspena eman eta lagina ikerketarako ematen badu. Izan ere, odol-plasman beha daitezkeen zenbait asaldura garunean zerbait gertatzen den adierazle izan daitezke.

Botika eraginkorren bila

Esperimentu horiek guztiek prozesu dinamikoa osatzen dute, eta neuroendekapenezko gaixotasunen bilakaera eteten, edo gutxienez moteltzen, lagun dezaketen botikentzako aztarnak aurkitzen laguntzen diete ikertzaileei. Batetik, botiken jomuga molekularrak bilatzen dituzte, eta, bestetik, neuronek nahiz oligodendroitoek bizirik irautea erraztuko duten substantziak aurkitzen saiatzen dira, hala nola antioxidatzaileak. Izan ere, neuroendekapenezko gaixotasun askotan, zelulak estres oxidatiboaren eraginez hiltzen dira.

Azken urteotan, Neurobiologia laborategiko ikertzaileek heriotza-prozesua moteltzen edo arintzen duten eta, gainera, neuronak babesteko gaitasuna duten hainbat antioxidatzaile aurkitu dituzte. Jatorri naturaleko antioxidatzaileak dira, eta besteak beste, dietan aurki daitezke, frutetan, barazkietan eta abarretan. Badi-rudi gaixotasun horiek eragiten dituzten kalteak arintzen dituztela.

Azken finean, EHUko ikertzaileen helburua da patologia horien oinarri molekularrak hobeto ezagutzea, jomuga terapeutikoak definitzea, eta, azkenik, horien tratamendua hobetzen lagun dezaketen botikak aurkitzea.



Neuroendekapenezko gaixotasunek azterna uzten dute garunean.

EHU

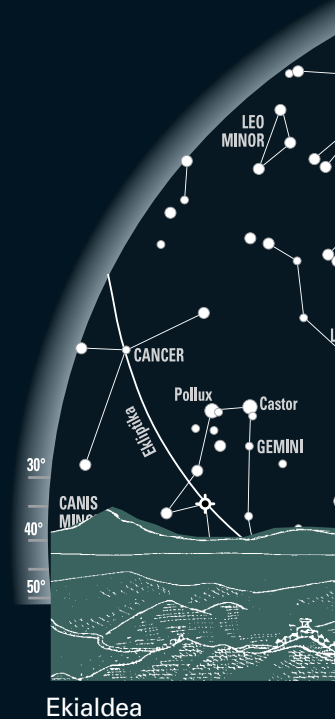
Ilargiaren efemerideak

- 2** 10:10ean, Ilbetea.
- 5** Gehienezko librazioa latitudean ($b = 6,65^\circ$).
11:03an, konjuntzio geozentrikoan Jupiterrekin $5^\circ 47'$ -ra.
- 9** Gutxienezko librazioa longitudean ($l = -6,93^\circ$). Une egokia izango da Ekialdeko Itsasoa inguratzen duten bi mendikateak —itsasoa sortu zuen meteorito-inpaktuaren lekukoak— behatzeko.
- 10** 04:28an, Ilbehera.
- 11** 23:08an, goranzko nodora pasatuko da.
- 12** 06:18an, konjuntzio geozentrikoan Uranorekin $1^\circ 08'$ -ra.
23:01ean, konjuntzio geozentrikoan Marterekin $2^\circ 44'$ -ra. Egunsentia baino lehentxeago ikusi ahal izango da.
- 15** 15:14an, perigeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik txikiena).
- 16** 19:28an, Ilberria. Perigeoaren garai bertsuan izango da, eta, beraz, marea biziak izango dira.
- 20** 01:31n, konjuntzio geozentrikoan Artzarrarekin $1^\circ 38'$ -ra.
- 21** Gehienezko librazioa longitudean ($l = 7,18^\circ$). Ekialdeko linboko itsasoak ikus daitezke: Marginal, Smyth eta Austral. Iparraldean ikusgai dagoen ertzetik, Gärtner eta

Demokrito kraterrak ikus daitezke; Demokritok erpin ikusgarri bat du erdian. Eguzkia sartu eta bi ordura, M44 edo Praesepe-ren kumulu irekiaren iparraldeko ertzetik igaroko da.

- 22** 19:27an, konjuntzio geozentrikoan Saturnorekin $0^\circ 44'$ -ra. Egunez gertatuko da ezkutatzea, eta Eguzkia sartu eta laster ikusi ahal izango da berragertzea.
- 23** 21:03an, Ilgora.
- 24** 17:19an, beheranzko nodora pasatuko da.
- 27** 21:39an, apogotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik handiena).

maiatza							2007						
A	A	A	O	O	L	I							
		1	2	3	4	5	6						
7	8	9	10	11	12	13							
14	15	16	17	18	19	20							
21	22	23	24	25	26	27							
28	29	30	31										



Beste efemeride batzuk

- 1** Asteartea. Eguerdian, 2.454.222. egun juliotarra hasiko da.
- 6** Eta Akuarida izeneko izar iheskorren maximoa. Ilargiak ikusmira eragotziko du.
- 14** Denboraren ekuazioak urteko lehen maximo negatiboa izango du: -3m 40s. 13:00etan Eguzkia, itxuraz, Taurusen sartuko da ($53,30^\circ$).
- 20** Sagitarida izeneko izar iheskorren maximoa.
- 21** Astrologiaren arabera, Eguzkia Geminin sartuko da (60°).

Planetak

Ikusgaiak

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

Merkurio

Hilaren 3ko goi-konjuntzioaren ondoren, ikusgai egongo da ilunabarretik aurrera. Hilaren 4an, goranzko nodotik igaroko da, eta, hilaren 19an, iparraldeko latitudetik handienera izango da. Hilaren 10etik aurrera, mendebalde ipar-mendebalde horizontearen gainean ikusi ahal izango da Eguzkia sartu eta berrogeita bost minutura. 2 h eta 6 h bitarteko igoera zuzena. $+14^\circ$ eta $+25^\circ$ bitarteko deklinazioa. Ariesen hasiko du hila, Taurusera igaroko da, eta Geminin amaituko du. Magnitudea $-2,1$ etik $0,2$ ra txikituko zaio hilean zehar.

Artizarra

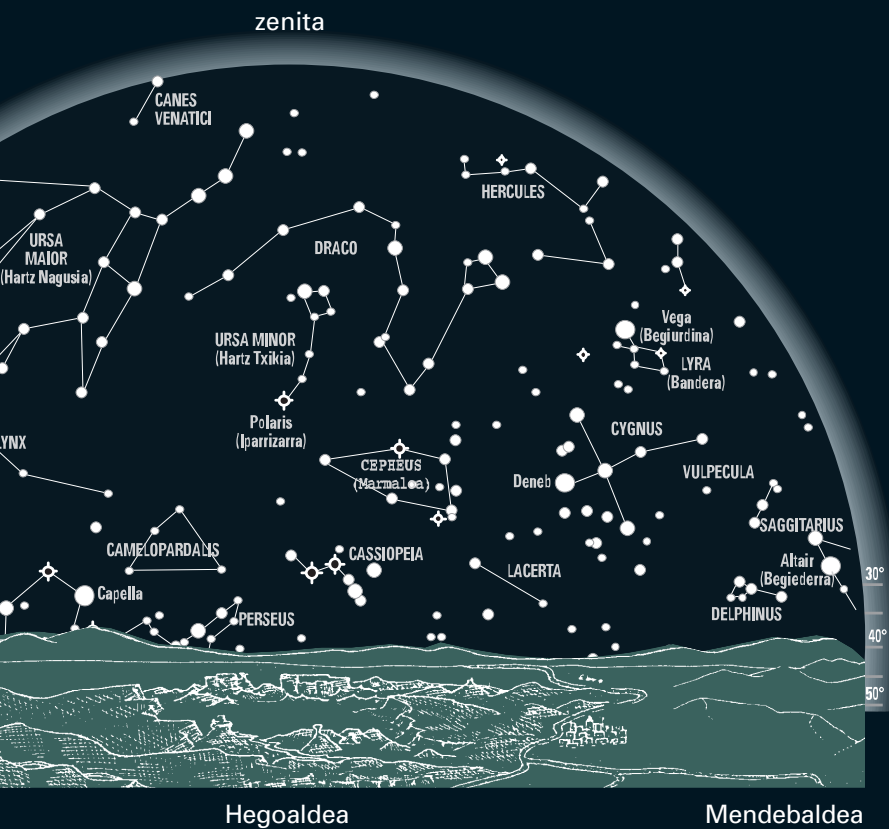
Ezin hobeto ikusi ahal izango da Taurus eta Geminiko izarren artean. Eguzkia baino lau ordu geroago ezkutatuko da. Gero eta distira handiagoa izango du. 5 h eta 7 h bitarteko igoera zuzena. $+25^\circ$ eta $+24^\circ$ bitarteko deklinazioa. Taurusen hasiko du hila, eta Geminira aldatu eta han amaituko du. Haren magnitudeak gora egingo du pixka bat, $-3,9$ tik $-4,2$ ra. Hilaren 19an eta 20an Ilgoraren ondoan ikusi ahal izango da, mendebaldeko horizontearen gainean. Hilaren 30ean, Geminiko Pollux izarretik 4° -ra ikusi ahal izango da.

Marte

Eguzkia baino ordu eta erdi lehenago aterako da hil honetan ere, ekialde hego-ekialdeko horizontetik.

2007ko maiatzaren 15eko 06:30eko

zerua



Behatzeko proposamena

Hilaren 19an Merkurio Taurusen ikusi ahal izango dugu, mendebalde ipar-mendebalde horizontearen gainean, Eguzkia sartu eta berrogeita bost minutura.

Hilaren 19an eta 20an, Artizarra, Geminin; Ilgoraren alboan izango da.

Saturno, Leon, Ilargiak ezkutatu du hilaren 22an. Ezkutatzea ez da ikusiko, egunez gertatu baita, baina bai ondorengo berragertzea, Eguzkia sartu eta laster izango baita.

Jupiter, Ophiuchusen, gau osoan izango da ikusgai.

Marte, Piscisen, goizeko 5etatik aurrera (tokiko ordua) izango da ikusgai.

23 h eta 0 h bitarteko igoera zuzena. -04° eta $+03^\circ$ bitarteko deklinazioa. Aquarius-en hasiko du hila, eta Piscisera igaroko da gero, Cetusen sartu-irten bat egin ondoren. Haren magnitudeak gora egingo du pixka bat, 1,0tik 0,9ra. Hilaren 12an, egunsentia baino lehentxeago, Ilbeheraren ondoan ikusi ahal izango da.

Jupiter

Oposizioa gerturatzen ari da (ekainaren 5ean izango da), eta gero eta distira handiagoa du; $-2,6$ ko magnitudea izango du hilaren 31n. Une egokia da Jupiterren ilargi galileoarren lerrotatzeak eta multzokatzeak behatzeko; teleskopio baten edo prismatikoaren laguntza behar da. 17 h-ko igoera zuzena. -22° -ko deklinazioa. Ophiuchusen izango da ia urte osoan. Jupiterren

magnitudeak gora egingo du pixka bat, $-2,5$ etik $-2,6$ ra.

Hilaren 5ean Ilbeheraren ondoan ikusi ahal izango da gauaren bukaeran.

Hilaren 12an, Io, Europa, Ganimeses eta Kalisto sateliteak ikusi ahal izango dira planetatik mendebaldera, ordena horretan lerrotatuta.

Saturno

Kokapen egokia izango du gauaren lehen zatian behatua izateko. Eguzkia baino zazpi ordu geroago ezkutatu da hilaren 1ean, eta lau ordu eta erdi geroago hilaren 31n. 9 h-ko igoera zuzena. $+16^\circ$ -ko deklinazioa. Leoren burutik gertu izango da. Haren magnitudeak behera egingo du pixka bat, 1,0tik 1,1era. Hilaren 22an, Ilargiak ezkutatu du. Eguzkia sartu eta gero berragertzen ikus daiteke. Hilaren 7an, Titan elongaziorik handiengan, planetatik ekialdera.

Hilaren 15ean, Titan elongaziorik handiengan, planetatik mendebaldera.

Hilaren 22an, Titan elongaziorik handiengan planetatik ekialdera.

Hilaren 31n, Titan elongaziorik handiengan, planetatik mendebaldera.

Urano

Hilaren 12an, egunsentia baino lehentxeago, Ilbeheraren ondoan ikusi ahal izango da. 23 h-ko igoera zuzena. -05° -ko deklinazioa. Aquariusen izango da hil osoan, eta $5,9$ ko magnitudea izango du.

Neptuno

21 h-ko igoera zuzena. Deklinazioa: -14° . Capricornusen egongo da, eta $7,9$ ko magnitudea izango du.

*Gehitu bi ordu denbora ofiziala kalkulatzeko.



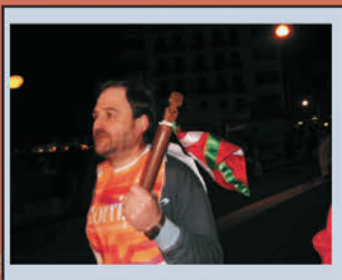
Radio Indautxu
93.5 FM

Loyola 99.8 FM

Donostia
94.8 FM
1224 OM



Radio Álava 98.0 FM



Beste ahots bat Zure ahotsa

Herri irrati

www.herri-irratia.com

info@herri-irratia.com

Tel. 943423644

Loyola Media Taldea



Basque Research-en aurpegi berria

Andonegi Beristain, Garazi
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Basque Research web guneak Euskal Herriko ikerketa, garapen eta berrikuntzaren erakusleihu izatea du helburu, eta, hain zuzen ere, I+G+B hirukotetik berrikuntza hitzak ekarri gaitu hona oraingoan. Baina ez gatoz euskal berrikuntzaz hitz egitera, Basque Research-en egin ditugun berrikuntzez aritzera baizik.

BASQUE RESEARCH-EK BOST URTE BETEKO DITU 2007KO EKAINAREN 10EAN, eta, zenbaki horrek duen mugarri-izaera ikusita, urtemuga biribil bat baino zerbait gehiago izatea nahi genuen. Horregatik, pentsatu genuen aukera polita zela aspalditik web guneak behar zituen eguneraketei eta bestelako aldaketak batzuei heltzeko.

Itxuraldaketa

Berritze-prozesua iaz abiatu genuen, baina ekainaren 1ean ezagutaraziko dugu —ezusterik ez badago—. Egun horretan, Basque Research-ek itxura berria izango du.

Itxuraldatze hori eragin duten beharrak hiru izan dira nagusiki: Basque Research-en azala eta edukiak eguneratzea, batetik; irisgarritasunaren beharrei erantzutea, bestetik; eta erabiltzailei parte hartzeko aukera eskaintzea, azkenik.

The screenshot shows the Basque Research website interface. At the top, there are language options (eu, ca, en) and navigation links for 'Erabiltzaile-izena', 'Pasahitza', 'Nor gara', 'Kontaktua', and 'Publizitatea'. The main header includes the site logo and the text 'Basque Research Euskal I+G+B-ren web gunea'. A search bar is present with the text 'Bilatu:' and a button 'Bilaketa aurreratu'. The main content area is titled 'BERRIAK' and features a featured article with a pinkish-red image of a cell, titled 'Salmonella-ren detekzioa 24 orduan'. Below this, there is a list of news items with dates and brief descriptions. The right sidebar contains a 'ERREGISTRATU' section with options for 'Berriak', 'Kazetarik', and 'Bistakik', and a 'Nire datuak aldatu' section. At the bottom, there are links for 'ELHUYAR SAREAN' including 'zientzia.net', 'Ziarnola', 'TEKNOPOLIS', and 'NORTEKO FERROKARRILLA'.


Basque Research-en itxura berriaren β bertsioa.

Horretarako, atal berriak sortu eta beste hainbat kendu ditugu, baita elementu grafikoak indartu, menuen antolamendua aldatu, albisteetara iruzkinak bidaltzeko bidea eman, eta edukiak informazio osagarri hornitzeko aukera eskaini ere. Azkenik, AA irisgarritasun-maila lortzeko programazio-aldaketak egin ditugu.

Atal berriak

Basque Research-ek izango dituen atal berrien artean, elkarrizketen atala nabarmendu daiteke. Atal horretan, *Elhuyar Zientzia eta Teknika* aldizkariko elkarrizketak argitaratuko ditugu hileroko hiru hizkuntzatan, argazki eta guzti. Hori ere berrikuntza bat izango da web gunean, alde grafikoa indartzearena, alegia. Izan ere, elkarrizketa ez ezik, berriak ere argazkiekin bistaratuko dira hemendik aurrera —orain arte, argazki bakarra ikusteko aukera zegoen—.

Horrezaz gain, iruzkinak bidaltzeko aukera ere zabaldu dugu. Erabiltzaileek berrien gaineko iruzkinak egiteko aukera izango dute, eta iruzkin horiek berrien testuarekin batera irakurri ahal izango dira. Pantaila nagusian ere ikusgai egongo da azken iruzkinak jaso dituzten berrien zerrenda.

Atal berri horiez gain, beste hainbat gauza ere aldatu dira, Elhuyarren sareko estrategiarekin bat eginez. Hain zuzen ere, Elhuyarrek Interneten dituen indarrak modu koordinatuan antolatzeko eta erakusteko prozesu bat abiatu du —horixe da sareko estrategia—, eta prozesu horren baitan hartutako erabakiak Basque Research web gunean erakutsiko dira lehenengoz. Ekainaren 1ean, beraz, Basque Research-en aurpegi berria ezagutuko duzue. Ea gustatzen zaizuen! 

jakin-mina asetzen

Apofis: laztan espaziala, edo zartada kosmikoa?

Astronomoek NEO (*Near Earth Object*) deitzen diete Lurraren orbita gurutzatzen duten asteroideei, eta zaindu egiten dituzte, haietako batek Lurraren aurka jotzeko arriskurik balego, lehenbailehen jakiteko.

NEO horietako bat Apofis asteroidea da, eta azkenaldian oso ospetsu egin da, Lurra jotzeko arrisku handia zuela ondorioztatu baitzuten astronomoek. 2004an ikusi zuten lehen aldiz, eta, orbita kalkulatu zutenean, 2029an Lurretik oso-oso gertu pasatuko zela ikusi zuten; hain gertu, ezen Lurraren aurka talka egin baitzezakeen.

Lurra joko balu, sekulako hondamendia eragingo luke. Azterketen arabera, 300 metroko harri-puska bat da; hau da, duela 50.000 urte Arizonan Lurra jo zuen objektua baino bost aldiz handiagoa; objektu hark 1.200 metroko kratera ireki zuen. Lurrarekin topo egin duen azken objektua, berriz, Apofis baino sei bat aldiz txikiagoa zen. Tunguska gainean lehortu zen, Siberian, 1908an. Leherketaren indarrak 60 km-ko erradioan zeuden etxeen leihoak apurtu zituen, 30 km-ra zegoen jendea airean bota zuen eta, 2.100 km² baso erre ziren.



Adibide horiek ikusita, ez dago zalantzarik Apofisen talkak ondorio izugarriak eragingo lituzkeela. Nolanahi ere, oraingoz ez dago kezkatzeko arrazoirik. Lehen azterketa haren ondoren, astronomoek Apofisen orbita hobeto zehaztu zuten, eta konturatu ziren ez dela

uste bezain arriskutsua. Hala eta guztiz ere, Lurretik gertuen dagoen unean, Ilargia bera baino hurbilago egongo da.

Apofisek Eguzkiaren inguruan duen orbita eta Lurrarena antzekoak dira, horregatik egiten dute topo, batzuetan gertuagotik eta besteetan urrutiagotik. 2029a baino lehen, nahiko hurbil egongo da 2013an, eta baita 2021ean ere. Eta, gero, berriro hurbilduko da 2036an.

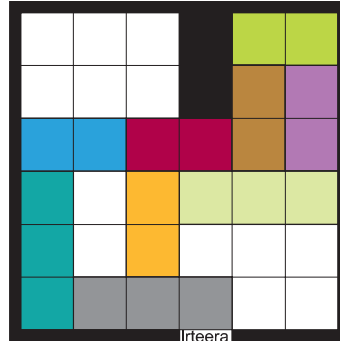
Hain juxtu, urte horri begira daude orain astronomoak. Izan ere, 2029an Lurra ez duela joko ziur badaude ere, orain uste dute 2036an egon daitekeela horren arriskua. Kontua da 2029ko gerturatzeak eragina izango duela asteroidearen orbitan. Kalkulatu dutenez, kilometro eta erdiko eremu jakin batetik pasatzen bada, 2036an Lurraren aurka jotzeko prest geratuko da. Zaila da eremu horretatik pasatzea, orratzaren begitik pasatzea bezala da, baina aukera egon badago. Dena dela, astronomoek kalkuluak findu behar dituzte.

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

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

Nahaste-borrastea P. Angulo

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



13. Erabil itzazu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 eta 9 zifrak behin bakarrik bi zatiki osatzeko. Zatiki horien baturak unitate bat izan behar du.

14. Herralde bateko biztanleen artean inkesta bat egin dute, zein egunkari irakurtzen duten jakiteko. Inkestaren datuak hauek izan dira:

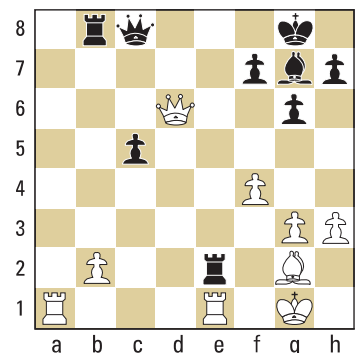
- % 28k Iritzia irakurtzen du.
- % 25ek Arratsaldea irakurtzen du.
- % 20k Berriak irakurtzen du.
- % 11k Iritzia eta Arratsaldea irakurtzen ditu.
- % 2k Arratsaldea eta Berriak irakurtzen ditu.
- % 3k Berriak eta Iritzia irakurtzen ditu.
- % 1ek Iritzia, Arratsaldea eta Berriak irakurtzen ditu.

Biztanleen zein portzentajek ez du horietako bat ere irakurtzen?

Xake-ariketa M. Zubia

Beltzen txanda da, eta irabazi egingo dute

M. Leonen eta E. Burgueten arteko partidari (2006), beltzek, txanda dutela ikusita, konbinazio ezagun bat egin eta irabazi egin zuten. Nola?



emaitzak

Notazioa:
E (errega)
D (dama)
A (alfila)
(xake matea)
+ (xake matea)
= (amalerara iristekoa)
ii (fokaldi erabakitzailea)
= (pieza-trukea, peoia)
p (peoia)
g (gatzelua)
z (zalduna)
a (alfila)
(xake matea)
+ (xake matea)
= (amalerara iristekoa)

Kontrapasa
Tristura amaigabea, barru-barrukoa, omen da depresioa. Egunak beltz eta gauek beltzago. Arrimara gaitza zela uste zuten lehen, melankolia. baina depresioak...
Nagore Rementria Argote
Xake-ariketa
1..Ad4+ 2.Eh1 Gx2! 3.Exg2 Gxb2+ 4.Ef3 Gf2+ (1:0).
Zurek amore eman zuten, ez baitzuten modurik matea sahesteko.

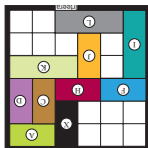
Kontrapasa E. Arrojeria

Nagore Rementeria Argoteren "Depresioaren hondora" izen-buruko artikulua pasarte bat lortuko duzu kontrapasa amaitzen duzunean (*Elhuyar Zientzia eta Teknika*, 228, 2007).

- A** Argi-, berotasun- eta gar-jaulkipena, zerbaiten errekin-tzaren ondorio dena.
- B** Argiarekiko sentikorra den begi barneko geruza.
- C** Aska.
- D** Azukrearen edo eztiaren zaporea duena.
- E** Bere burua den bezalakoa agertzen beldur edo lotsa dena.
- F** Berezko argirik ez duen eta izar baten inguruan biraka dabilen zeruko gorputz solidoa.
- G** Boroaren ikurra, bitan.
- H** Distantzia bat eta hori ibiltzeko behar den denboraren arteko erlazioa.
- I** Gasen higidura aztertzen duen mekanikaren zatia.
- J** Gasen oreka gobernatzen duten legeak aztertzen dituen fisikaren adarra.
- K** Germanioaren ikurra.
- L** Gramoaren ikurra.
- M** Hainbat onddo zelulabakarren izen arrunta. Edari alkoholikoak, ogia, eta beste hainbat elikagai egiteko erabiltzen diren hartzidurak burutzeko gai dira.
- N** Higidura sorrarazteko edo transformatzeko piezen multzoa edo modua.
- Ñ** Higitzen den gurpil, ardatz eta, bereziki, ibilgailua gelditzeko edo abiadura txikiagotzeko erabiltzen den mekanismoa.
- O** Hiru hizkuntza edo gehiago dakiena.
- P** Kontsumoaren gaineko zeharkako zerga.
- Q** Pieza ar bat zulo batean doitasunez sartzearen ondoriozko pieza horien arteko jarrera.
- R** Toraxeko barrunbea estaltzen duen eta birrikak biltzen dituen mintza.
- S** Ubide txikia.
- T** Ustekabeen edo eraginda piztutako su handia, berez erre beharko ez lukeena erretzen duena.

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

- A. $\frac{\quad}{4} \quad \frac{\quad}{30}$
- B. $\frac{\quad}{17} \quad \frac{\quad}{23} \quad \frac{\quad}{46} \quad \frac{\quad}{53} \quad \frac{\quad}{63} \quad \frac{\quad}{87} \quad \frac{\quad}{115} \quad \frac{\quad}{126}$
- C. $\frac{\quad}{14} \quad \frac{\quad}{27} \quad \frac{\quad}{38} \quad \frac{\quad}{60} \quad \frac{\quad}{66} \quad \frac{\quad}{78} \quad \frac{\quad}{89}$
- D. $\frac{\quad}{94} \quad \frac{\quad}{129} \quad \frac{\quad}{64} \quad \frac{\quad}{83}$
- E. $\frac{\quad}{106} \quad \frac{\quad}{111} \quad \frac{\quad}{128} \quad \frac{\quad}{6} \quad \frac{\quad}{29}$
- F. $\frac{\quad}{45} \quad \frac{\quad}{62} \quad \frac{\quad}{71} \quad \frac{\quad}{92} \quad \frac{\quad}{102} \quad \frac{\quad}{113} \quad \frac{\quad}{135}$
- G. $\frac{\quad}{76} \quad \frac{\quad}{16}$
- H. $\frac{\quad}{149} \quad \frac{\quad}{20} \quad \frac{\quad}{3} \quad \frac{\quad}{33} \quad \frac{\quad}{40} \quad \frac{\quad}{55} \quad \frac{\quad}{86} \quad \frac{\quad}{99}$
- I. $\frac{\quad}{10} \quad \frac{\quad}{44} \quad \frac{\quad}{22} \quad \frac{\quad}{50} \quad \frac{\quad}{140} \quad \frac{\quad}{136} \quad \frac{\quad}{121} \quad \frac{\quad}{104} \quad \frac{\quad}{88} \quad \frac{\quad}{131} \quad \frac{\quad}{74} \quad \frac{\quad}{81}$
- J. $\frac{\quad}{18} \quad \frac{\quad}{37} \quad \frac{\quad}{7} \quad \frac{\quad}{147} \quad \frac{\quad}{107} \quad \frac{\quad}{1} \quad \frac{\quad}{21} \quad \frac{\quad}{67} \quad \frac{\quad}{96} \quad \frac{\quad}{58} \quad \frac{\quad}{138}$
- K. $\frac{\quad}{82} \quad \frac{\quad}{141}$
- L. $\frac{\quad}{54}$
- M. $\frac{\quad}{125} \quad \frac{\quad}{118} \quad \frac{\quad}{70} \quad \frac{\quad}{12} \quad \frac{\quad}{36} \quad \frac{\quad}{146} \quad \frac{\quad}{85}$
- N. $\frac{\quad}{11} \quad \frac{\quad}{47} \quad \frac{\quad}{31} \quad \frac{\quad}{95} \quad \frac{\quad}{137} \quad \frac{\quad}{49} \quad \frac{\quad}{145} \quad \frac{\quad}{123} \quad \frac{\quad}{35}$
- Ñ. $\frac{\quad}{26} \quad \frac{\quad}{8} \quad \frac{\quad}{117} \quad \frac{\quad}{73} \quad \frac{\quad}{98} \quad \frac{\quad}{79} \quad \frac{\quad}{57}$
- O. $\frac{\quad}{91} \quad \frac{\quad}{103} \quad \frac{\quad}{120} \quad \frac{\quad}{68} \quad \frac{\quad}{127} \quad \frac{\quad}{13} \quad \frac{\quad}{108} \quad \frac{\quad}{80}$
- P. $\frac{\quad}{134} \quad \frac{\quad}{144} \quad \frac{\quad}{101}$
- Q. $\frac{\quad}{15} \quad \frac{\quad}{118} \quad \frac{\quad}{32} \quad \frac{\quad}{148} \quad \frac{\quad}{15} \quad \frac{\quad}{43} \quad \frac{\quad}{112} \quad \frac{\quad}{2} \quad \frac{\quad}{132}$
- R. $\frac{\quad}{142} \quad \frac{\quad}{130} \quad \frac{\quad}{114} \quad \frac{\quad}{72} \quad \frac{\quad}{28} \quad \frac{\quad}{41}$
- S. $\frac{\quad}{19} \quad \frac{\quad}{98} \quad \frac{\quad}{143} \quad \frac{\quad}{108} \quad \frac{\quad}{67} \quad \frac{\quad}{77} \quad \frac{\quad}{95}$
- T. $\frac{\quad}{48} \quad \frac{\quad}{24} \quad \frac{\quad}{5} \quad \frac{\quad}{124}$



12 Honela emanango dugu soluzioa: lehenengo letrek da; g, b, e eta es letrek mugimendua gora, behara, ezkerrera edo eskunera deia adieraziko dute. Zenbakiak zenbat lauki mugitzen diren adieraziko du. Mugimendu batuen ordenak ez du garrantzirik izango.

13 $\frac{35}{70} + \frac{148}{296} = 1 + \frac{2}{2} = 1$

14 % 42k ez ditu egunkari horiek irakurtzen.

Soluzioa: Les2, Jb1, Kez2, Cb2, Db2, Hes2, Xb1, Ae4, Xg1, Hez2, Cg3, Dg3, Kez2, Hes1, Jg4, Kez2, Hez1, Cb3, Hes2, Jb1, Xb1, Ae3, Jg1, Fes1, Ig3, Lez3, Kez1; bidea libre dago auto biltza ateratzeko.

hurrengo zenbakian

Metal astunak

Beruna, merkurioa, kadmioa... ez dira ospe oneko elementuak. Izena entzun orduko, arriskuarekin lotzen ditugu. Arriskua osasunerako, eta arriskua ingurumenerako. Eta ez gabiltza oker. Izan ere, osasunari eta ingurumenari eragiten dioten kaltea dela eta, hiru elementu horiek geroz eta baztertuago daude gure gizartean. Beruna, merkurioa eta kadmioa aipatu ditugu, horiek direlako metal astunen



F. BAYER

artean arrisksuenak. Baina metal astunak ez dira hiru horiek bakarrik. Eta metal astunak ez dira elementu arrisksuak soil-soilik; zerbaite gehiago dira.

Horregatik, ekaineko monografikoan luze eta zabal aritu nahi dugu talde horretako elementuen inguruan: zer diren eta zein diren, nola sortzen diren eta Lurrean non topatzen diren, zertarako eta nola erabiltzen ditugun, nola ari garen haiek ordezkaten, ingurumenean eta bizidunetan zer-nolako eragina duten, haiek eragindako kalteei aurre egiteko zer neurri hartu diren...



CDC/AARON L. SUSSELL

Ekainean zure eskuetan!

umore grafikoa



zientziaren
ELHUYAR
komunikazioa

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

Zuzendaria: Eider Carton
eider@elhuyar.com

Zientzia-arduraduna: Guillermo Roa
willy@elhuyar.com

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

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

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

Zenbaki honetako kolaboratzaileak:
I. Andia, P. Angulo, E. Anitua, E. Arrojeria, D. Fano,
J. Minguez, G. Orive, A. Royo, M. Zubia.

Jatorrizko diseinua: BLANCO soluzio grafikoak

Azalaren diseinua: Publis

Azaleko argazkia: Ana Galarraga

Diseinua eta maketa: Virginia Larrarte

Inprimatzailea: mccgraphics Danona

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

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

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

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

Aldizkariari diruz lagundu dioten erakundeak:




Aldizkariari diruz lagundu dioten enpresak:

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

EUSKAL KULTURA SUSTATZEKO
PROIEKTU GARRANTZITSU BATEKO
PARTAIDEA IZATEAZ GAIN,

ELHUYAR FUNDAZIOKO
BAZKIDE EGITEAK
ABANTAILA ASKO DITU:



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

Doan

 **Museum
Cemento
Rezola**

Doan

 **Z.M.**

MUSEO · ZUMALAKARREGI · MUSEOA

% 20ko desk.

 **Zerain**

Doan

 **CR**
CASA RURAL
LANDETXEA

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

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

 **AQUARIUM**
DONOSTIA · SAN SEBASTIAN

% 10eko desk.

 **ZIENTZIAREN KUTXAESPATZIOA
KUTXAESPACIO DE LA CIENCIA**

Tarifa murriztua

 **asmoz** fundazioa

antolatutako ikastaroetan
% 10eko desk.

 **I.M.**

MUSEO · IGARTUBEITI · MUSEOA

% 20ko desk.

Talasoterapia
Zelai
ZUMAILA

% 15eko desk.

GOIERRIKO INTERPRETazio ZENTROA
ELIKADURA ETA GASTRONOMIA GUNEA
elikatuz
CENTRO DE LA ALIMENTACION Y LA GASTRONOMIA
CENTRO DE INTERPRETACION DEL GOIERRI
ORDIZIA

Tarifa murriztua

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

ABANTAILA GEHIAGO BIDEAN

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

ZIENTZIA ETA TEKNOLOGIA GIZARTERATZEKO

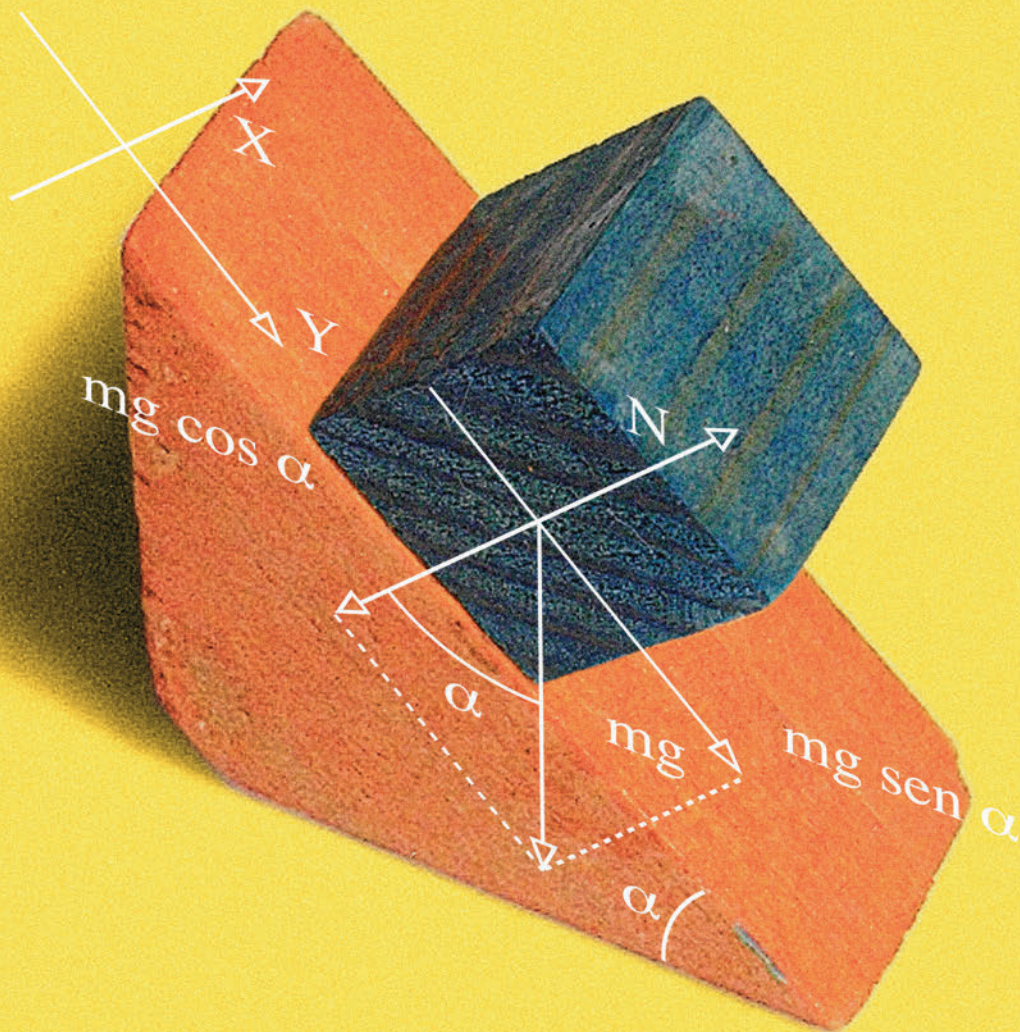
V. TESI SARIA

EKAINAREN 10 ARTE

V CONCURSO DE TESIS

DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

HASTA EL 10 DE JUNIO



www.basqueresearch.com

Antolatzailea:

Babesleak_Patrocinadores:

Laguntzaileak_Colaboradores:

