



- Planeten azala 14
- Etenik gabeko bilakaera 20

Atmosfera, estalki babeslea 30

- Oxigenoa, ingurunetik zeluletara 36
- Aireak pisatu egiten du! 39
- Zerura joan nahi dut 46
- Zer eguraldi egingo du bihar? 52



Ilunantzean
ibil ez zaitezen

ELHUYAR FUNDAZIOAREN ESKUTIK:

teknopolis

ZIENTZIA ETA TEKNIKAREN DIBULGAZIO-MAGAZINA

I G A N D E A N

etb  20:00etan

etb  12:15ean

Babesleak:

Eusko Jaurlaritzaren Industria, Merkataritza eta Turismo Saila, Eusko Jaurlaritzaren Hezkuntza Saila, FAGOR Etxetresna Elektrikoa, Mondragon Unibertsitatea, Euskal Herriko Unibertsitatea, Ikerlan eta EuskoTren.

Airean ere mitoak

Inguratzen gaituen aireak mitoz ere inguratu gaitu. Gezurra dirudi, kontuan izanda atmosfera zer gertu dugun. Agian gertu dugula esatea gutxi da: haren barruan murgilduta bizi gara. Hala ere, aireari buruzko uste okerrak zabaldu dira, eta, zabaldu bakarrik ez, arrakasta itzela izan dute eta egiaztat hartu dira.

Horietako bat landareen arnasketari buruzkoa da. Inoiz entzungo zenuen landareak dauden gela batean lo egitea arriskutsua dela. Baietz? Bada, Juan Luis Arsuagak eta Ignacio Martinezek *Amalur* liburuan esaten duten bezala, gezur hori zientziaren uste oker arrakastatsuenetako bat izan da.

Mitoak oinarri zientifikoa du, jakina. Landareen arnasketa-prozesua ez da berdina egunez eta gauez. Egunez, landareek, arnasteaz gain, fotosintesia ere egiten dute: atmosferako karbono dioxidoa xurgatu eta oxigenoa askatzen dute. Baina gauez ez dute oxigenorik askatzen, eta oxigenoa xurgatzen eta karbono dioxidoa askatzen jarraitzen dute.

Oxigenoa xurgatu! Oxigenoa kendu! Gauez, landareek oxigenoa kentzen digute, beraz. Horregatik pentsatuko zuen norbaitek lehiakideak zirela guretzat, eta gela batean landareekin lo egitea arriskutsua izan zitekeela. Baina zerbait falta zen argitzeko: zenbat oxigeno kontsumitzen du landare batek gauez? Bada, oso gutxi. Oso-oso gutxi. Baso oso bat gelan sartuta ere, ez genduke oxigeno faltarik nabaritutako gau horretan. Are gehiago, zure ondoan gauero lo egiten duen horrek edozein landarek baino askoz oxigeno gehiago kentzen dizu gauean. Eta, beste arrazoiren bategatik ez bada behintzat, argi dago ohaideak ez direla arriskutsuak izaten.

Eta ez da hori atmosferari buruz zabaldu den mito bakarra. Aireak pisua duela umeei irakasteko ahalegin handiak egiten dira eskoletan. Joaquín Martínez Torregrosa pedagogoak esaten zuen helduekin ere antzeko zerbait gertatzen dela. Nola-bait, intuitiboak diren ideia okerrak zuzentzea oso zaila da: aireak pisua duela ikusten eta ikasten dute ikasleek gelan, baina eguneroko jardunerako aurreko uste okerra geratzen da, primitiboena, alegia.



Atmosferari begira

2 Berriak labur	Atmosfera, planeten azala	14
	<i>N. Rementeria Argote</i>	
59 Jakintza hedatuz	Etenik gabeko bilakaera	20
Autismoa eta X hauskorren sindromea <i>G. Andonegi Beristain</i>	<i>A. Galarraga Aiestaran</i>	
60 Zientziaren efemeridea	Estalki babeslea	30
Non dago Ipar poloa? <i>E. Imaz Amiano</i>	<i>A. Galarraga Aiestaran</i>	
62 Osasuna	Oxigenoa, ingurunetik zeluletara	36
Txokolateari buruzko mitoak <i>J. Agirre</i>	<i>I. Kortabitarte Egiguren</i>	
64 Efemerideak astronomia	Aireak pisatu egiten du!	39
<i>J. Minguez</i> Aranzadi Zientzi Elkarte	<i>G. Roa Zubia</i>	
66 Elhuyarren berriak	Zerura joan nahi dut	46
	<i>G. Roa Zubia</i>	
68 Jakin-mina asetzen	Zer eguraldi egingo du bihar?	52
	<i>I. Kortabitarte Egiguren</i>	
68 Denbora-pasa		
<i>P. Angulo / M. Zubia / E. Arrojeria</i>		
70 Umore grafikoa		
<i>D. Fano</i>		

Osasun-azterketarik handiena

ORAIN ARTEKOAN DENIK ETA osasun-azterketa handiena egitea proposatu du AEBetako ikertzaile batek. Proiektu honetan, Asiako milioi bat lagunetik gora aztertzea espero da, 50 urtetik gorako lagunak betiere.



ARTXIBOKOA

Gaixotasunen zergatietan sakontzea da helburua, eta, horretarako, ahal denik eta jarraipen luzeena egingo zaie, geneei, bizimoduari eta osasunari dagokienez; hau da, ingurune-faktoreek -dietak, erretzeak eta ariketa fisikoak, esaterako- gaixotasunen garapenean nola eragiten duten aztertuko dute, eta, era berean, baita eragin hori genetikaren arabera nola aldatzen den ere.

Peter D. Lax, aurtengo Abel sariduna

PETER D. LAX MATEMATIKARI ESTATUBATUARRARI eman diote 2005eko Abel saria, matematikariek jaso dezaketen saririk ospetsuena; batzuetan, Nobel sariaren ordezkotzat hartu izan dute, ez baitago Matematikako Nobel saririk. Laxek ekuazio diferentzialen arloan egindako lanarengatik jaso du saria.

1950eko eta 1960ko hamarkadetan, ekuazio diferentzial ez-linealen teoriaren oinarria finkatu zuen, eta horiek ebazteko metodo numeriko asko garatu zituen. Lan horren garrantzia ez da teorikoa bakarrik; problema errealetan azaltzen diren ekuazio diferentzial asko dira ez-linealak. Horregatik izan du Laxen lanak hainbesteko

ospea, teoria eta aplikazioak lotu dituelako. Hain zuzen ere, horregatik jaso ditu beste hainbat sari, Amerikako Matematika Elkartearen Steele saria, besteak beste.



ARTXIBOKOA

Itsaslasterra klimari egokitzen zaio

ANTZINAKO KLIMAREN ERREGISTROEI BEGIRATUTA, ikusi dute Ipar hemisferioko klima-aldaketei egokitzen zitzaiola Atlantikoko itsaslasterra, Hego hemisferiotik iparraldera doan ur-kantitatearen bidez. Beraz, bi hemisferioen artean mekanismo erregulatzaile bat omen dago, Bartzelonako Unibertsitate Autonomoko eta Cardiff-eko Unibertsitateko adituen arabera.

Ikerketa honi esker, klima-aldaketaren eraginez Ozeano Atlantikoaren jokamoldea nola aldatzen den ikusten hasi dira.



ARTXIBOKOA

Jasotako datuen arabera, Ipar hemisferioa berotzen zenean, Hego hemisferiotik iparraldera egiten duen lasterrak sakoneko ur gutxiago ekartzen zuen; eta, alderantziz, lasterraren emaria handitu egiten zen Ipar hemisferioa hoztutakoan.

Gaur egun ere antzera jokatzeko omen du Atlantikoak, eta berotze globalari egokitzen ari dela diote ikerketa egin dutenek.

Bizkarrean radarra daramala

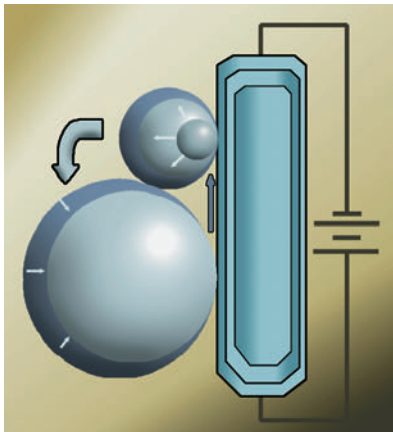
TXIMELETEN JOAN-ETORRIEI JARRAITZEKO radar txiki batzuk erabili dituzte Erresuma Batuko ikertzaile batzuek. Ikerketaren helburua tximeletei jarraitzea izan da; izan ere, itxuraz noraezean egiten dituzten jirabirak bilaketan dabiltzanean egiten omen dituzte —janari bila edo aterpe bila dabiltzanean, alegia—; beste batzuetan, aldiz, bide zuzenago bati heltzen omen diote lurretik gertu, harrapari bati ihes egiteko, edo ingurunez aldatzeko.

Azaldu dutenez, tresnatxo tximeletaren bizkarrean itsasteko, ileak kendu behar izan dizkiote lehenengo, eta, gero, itsasgarria erabili.



BBSHC

Gainazaleko tentsioaren efektuaz baliatzen den lehen nanomotorra



ARTXIBOKOA

AEBETAKO FISIKARI BATZUEK gainazaleko tentsioaren efektuaz baliatzen den lehenengo nanomotorra asmatu dute, erlaxazio-osziladore bat, hain zuzen.

Indio metal likidozko bi tanta nanoskopiko ditu, tamainaz oso desberdinak, eta eroale elektriko baten gainean daude. Bestelako erlaxazio-osziladoreetan gertatu ohi den moduan, bi faseko zikloa jartzen da martxan. Kasu honetan, berreskuratze-fasearekin hasten

da, hau da, tanta handitik tanta txikira metal-atomoak hasten dira pasatzen, eta, fluxu horren ondorioz, tanta txikia handituz eta tanta handia txikituz doaz. Halako batean, tanta txikiak handia ukitu eta fluxua eten egiten da; orduan, presio-desberdintasunaren eraginez, erlaxazio-fasea hasten da.

Hau da, tanta txikitik handira —aurreko fasearen kontrako noranzkoan— pasatzen da indioa; eta fase hori, aurrekoa ez bezala, oso azkarra da. Une batean, elkar ukitzen ez duten tanta txikia eta handia geratzen dira berriz ere, eta horrek berriz abiarazten du zikloa.

Ikertzaileek, osziladoreari ematen zaion eremu elektrikoa kontrolatuta, osziladorearen maiztasuna kontrolatzea lortu dute. Erlaxazio-fasean energia askatzen da, eta, hortaz, haren maiztasuna kontrolatuta, nanomotorraren funtzionamendua kontrolatzen dute.

Transistorerik azkarrena

AEBetako ikertzaile batzuek denik eta transistorerik azkarrena sortu dute, 600 gigahertzeko maiztasunetik gora dabilena, hain zuzen. Transistoreak material erdieroaleez egindako geruzaz daude osatuta. Kasu honetan, geruzatik geruzara konposizioa pixkanaka aldatuz lortu dute horren abiadura handiko transistorea. Ikertzaileen ustez, gainera, teknologia hori bera erabilia, oraindik transistore azkarragoak ere egin litezke, terahertzetan dabiltzanak, hain zuzen.

GIZA ZIENTZIAK

Toumai, hominidorik zaharrena

Toumairen garezurra 2002an aurkitu zuten Txaden, duela sei-zazpi mila milioi urtekoa da, eta eztabaida franko izan da hominidoa zen ala ez zen. Tomografia bidez garezur haren irudia berregin dute, eta aztarna gehiago ere aurkitu dituzte; eta, datu horiekin, garezurra hominido batena dela ziurtatu dute aurkitzaileek —*Sahelanthropus tchadensis* izena jarri diote—. Dena dela, aditu guztiak ez datoz bat.

Ardi-gazta gaingabetua



ARTXIBOKOA

MAITE CASTIELLA CANALEJO
IRUÑEKO BIOLOGOAK
ardigazta gaingabetua
lortzeko ikerketa bat
amaitu berri du Nafarroako
Unibertsitate Publikoan.
Ikertzaileak koipe eta
kolesterol gutxiagoko
ardigazta lortu nahi zuen,
baina gazta arruntaren
antzeko ezaugarri

sentsorialekin.

Koipe-kantitate ezberdinetako
ardi-esnea erabilita, hiru gazta-mota
egin zituen. Hain zuzen ere,
ardi-esne osoa, hau da % 8 koipe
duena, murriztua, % 4 koipe duena,

eta, gaingabetua, % 2 koipe duena,
erabili zituen. Hirurekin, Erronkariko
gazta egiteko erabiltzen den
prozesu tradizionalaren arabera
egin zuen gazta.

Emaitei dagokienez, tarteko
esnearekin egindako gaztak eman
ditu emaitzarik onenak, koipe eta
kolesterol dezente gutxiago duelako
eta zaporeari eta gainerako
parametro sentsorialeiei begiratura
gazta osoaren antz handia duelako.
Hala ere, kontuan izan behar da
ontze-denbora laburragoa duela,
ohiko lau hilabeteen orde zaharkoa
baitira hiru.

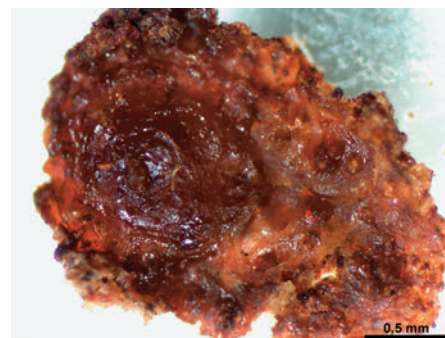
Antzu ala emankor, espermatozoideen proteina bati begiratu

Espermatozoideak izan ohi duen Izumo izeneko
proteina ezinbestekoa omen da ernalketa gerta
dadin. Japoniako ikertzaile-talde batek azaldu
duenez, proteina hori ez duen
espermatozoideak ez du arazorik izaten
obuluan sartzeko, baina ez du obulurekin bat
egiten, hau da, ez du ernaltzen.

Dirudienez, proteina hori kodetzen duen
genearen mutazio batek eragiten du gizon
batzuen antzutasuna. Antzutasun hori ezin da
zuzenean tratatu oraingoan, baina *in vitro*
ernalkuntza erabil daiteke haurrak izateko; izan
ere, espermatozoidea obuluan txertatuta
lortzen da ernalkuntza.

Fosildu gabeko tiranosaurora

DUELA MILIOIKA URTEKO BIZIDUNEN
ARRASTOAK fosil eran aurkitzen
ditugu ia beti. Baina, oso
noizean behin, fosildu gabeko
ehunak ere topatzen dira.
2003an, horrelako arrasto bat
aurkitu zuten Montanan,
Estatu Batuetan: tiranosauru
baten hezurdura bat topatu
zuten, fosildu gabekoa eta
zelula batzuk erazteko
modukoa.



ARTXIBOKOA

Hezuraren fosiltze-prozesua hasita zegoen, baina ohi baino askoz
mantsoago zihuan. Zientzialariek azido ahul batez kendu ahal izan zituzten
mineralizatutako zatiak, eta dinosauroaren odol-hodiak eta beste ehun
bigun batzuk aurkitu zituzten. Odol-hodi haietan zelula-itxurako egitura
batzuk aurkitu zituzten, eta, beraz, egitura haietatik proteinak erazteko
itxaropena dute. Material genetiko ere bilatuko dute, baina proteinak
baino askoz azkarrago degradatzen da, eta, beraz, zientzialariek ez dute
uste lortuko dutenik animalien DNA berreskuratzea.

Nolanahi ere, ehun bigunak lortze hutsa oso garrantzitsua da
dinosauroen ikerketan. Duela 68 milioi urteko ehunak dira, eta, gaurkoekin
konparatzeko besterik ez bada ere, aurkikuntza iraultzailea da.

Talka kosmikoa

NASAREN *Swift* sateliteak gamma izpien
eztanda bati antzeman dio duela gutxi.

Big Bang-az geroztik, unibertsoan
gertatzen diren leherketa handienak dira
gamma izpien ezteak, eta
zientzialariek ez dute argi zein den
horien jatorria. Oraingoa, baina,
bi neutroi-izarren talkak eragin duela
uste dute. Hiru milioi argi-urtera dagoen
galaxia batean gertatu da ezteak,
eta aipatzekoa da inoiz ez dutela hain
urrutiko neutroi-izarren fusiorik
hauteman orain arte.

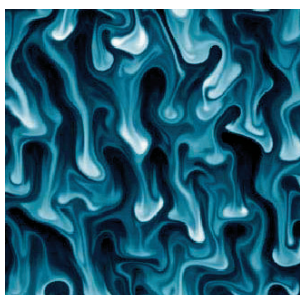
Gatzezko hatzak

LABORATEGIKO EREDUEK ERAKUSTEN DUTE gatzeko hatzek garrantzi handia dutela ozeanoetako uraren nahasketan —eta, ondorioz, baita klima globalean ere—; bada, eredu horiek zuzen daudela erakutsi dute zuzeneko behaketek.

Ikerketa Karibetik ekialdera
egin dute, eta trazatzaile gisa
sufre hexafluoruroa erabili dute
ozeanografoek.

Ozeanoko urek begiratu
 batera homogeneousak dirudite;
 baina ur epel eta gazia
 etengabe ari da nahasten
 ur hotz gezagoarekin.
 Bi ur-mota horiek topo egiten
 dutenean, ur epela hozten
 hasten da, eta, ondorioz,

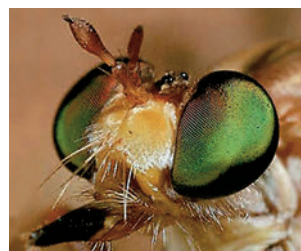
hondoratu egiten da (hatzen
antzeko egiturak sortzen dira).
Ur epela hondoratu ahala
gehiago hozten da —gatza galdu
baino azkarrago—, eta, aldi
berean, ur hotzari lekua kentzen
dio eta gorantz bidaltzen du.
Hala, ur hotzak goiko ur
epelagoarekin nahasten
jarraitzen du.



SCIENCE

Erraz egindako begi konplexua

EULIAREN BEGIA HEXAGONOZ OSATUTAKO
egitura konplexua da, eta ez da
mota horretako bakarra naturan.



A BANISTER

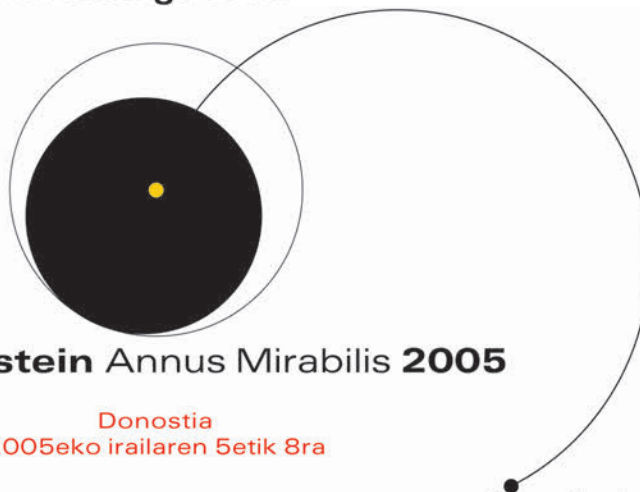
Egitura horiek nola sortzen diren aztertutako erakunde fisika estatubatuar batzuek. Haien ustez, begia erraz osatzen da, mineral baten kristala osatzen den bezala. Dena dela, begiaren eta kristalaren artean badago aldea, euliaren kasuan hazkuntza-faktore batek kontrolatzen baitu prozesua.

Berriak
labun

Donostia International Physics Center Fundazioak bost beka eskaini zizkigun irailean antolatu duen biltzarrean parte hartu nahi zuten harpidedunen artean zozkatzeko. Hona hemen sarituen izenak:

**Katalin Fernandez Diez Picazo (Bilbo). Aitor Riaño Ojanguren (Eibar). Asel Lezeta Ugalde (Aretxabaleta).
Jose Luis Flores Barroso (Gasteiz). Eduardo Zabala Caballero (Ondarroa)**

Zorionak guztiei!

Albert **Einstein** Annus Mirabilis **2005**

Donostia
2005eko irailaren 5etik 8ra

www.dipc-einstein05.org

Mundua aldatu zuten bost lanen mendeurrenari buruzko batzarra

Donostia International Physics Center



9. urtea
zurekin
9. urtea

asteazkenero
...22:00etan
Euskadi Irratian

Norteko Ferrokarrilla

zientzia-
-magazina

Osasuna
Ingurumena
Teknologia
Informatika...

GAMESAren babesarekin
ELHUYAR Fundazioaren eskutik

BOTANIKA

Bere burua sendatzen duen alga

CAULERPA TAXIFOLIA ALGA OSO AZKAR HEDATZEN DA. Zati bat banatzea nahikoa du organismo berri bat sortzeko. Jatorrizkoari zauri bat besterik ez zaio gelditzen, eta berehala ixten du. Hain zuzen ere, zauria nola sendatzen duen ikertu dute zientzialariek, eta itsasgarri berezi bezain eraginkor batez egiten duela ikusi dute.

C. taxifolia organismo zelulabakarra da, baina zelula bakar hori hainbat metro luze izan daiteke. Zauritzen denean, zelularen barruan dagoen konposatu bat, kaulerpenina, zatitu egiten da entzima baten bidez.



Ondorioz, oxitoxina 2 izeneko molekula sortzen da. Molekula hori berehala lotzen zaie proteinei, eta, 30 segundoren buruan, goma antzeko gel bat eratzen da. Ordubetik pasatu baino lehen, gela gogortu eta zauria orbainduta gelditzen da.

Ikertzaileek ez zuten inoiz ikusi halako mekanismorik organismo zelulabakarretan, eta orain aztertzen ari dira ea hori jakinda zerbait egin daitekeen Mediterraneoan *C. taxifolia* kentzeko. Izan ere, alga inbaditzailea da Mediterraneoan, eta kalte larriak sortzen ditu hango ekosisteman. Zenbat eta gehiago jakin algari buruz, orduan eta aukera gehiago daude haren aurkako bide eraginkor bat asmatzeko.

Isolamendu hobeak

ENERGIAREN KONTSUMOA GUTXITUTA, garapen jasagarria lortzeko bidea erraztuko da. Horregatik, eraikinetako isolamendu termikoak, produktuak hotzean garraiatzeko erabiltzen direnak eta hozkailu nahiz hozteko ganberetakoak hobetu nahi ditu Europako Batasunak.

“Development of Super Vacuum Insulating Panels and Product Integration Services” (Vip Product & Service) proiektua 2001ean hasi zen, eta oraintxe bukatu da. Proiektu horretan, isolamendu termikoko panelak egokitu eta bilgarri baten barruan jarri dituzte. Bilgarri horrek plastikozko hainbat geruza eta hutseko zigilatzea ditu.

Bilgarri hori erabilita, 5-7 aldiz isolamendu handiagoa lortzen da. Gainera, ez da beharrezkoa, ohiko metodoan bezala, isolamendua

hobetzeko isolatzaile-geruzaren lodiera handitzea, ezta garraiatu edo biltegitatu behar den elementuaren bolumena txikitzea ere.

Hain zuzen ere, VIP isolamendu berriak nola birziklatu behar diren ikertzen duen partzuergoan hartu du parte GAIKERek. Alde batetik, isolamenduak egiteko erabiltzen diren materialen soberakinak nahiz akas dun produktuak birziklatzeko pausoak finkatu dituzte, eta, bestetik, isolamendu horiek erabili eta bizitza baliagarriaren amaierara iritsi diren produktuak nola birziklatu behar diren ikertu dute.



ARTXIBOKOA

Berriak
labur

TEKNOLOGIA

Arraina beti fresko-fresko

AZTI ZENTRO TEKNOLOGIKOAK ARRAINAREN FRESKOTASUNA NEURTZEKO ebaluaketa-taula batzuk sortu ditu. Hain zuzen ere, Europaren hegoaldean gehien kontsumitzen diren arrain-espezieentzat eta mariskoentzat sortu ditu 40 taula horiek. Besteak beste, erreboiloaren, atunaren, hegaluzearen, antxoaren eta sapoaren freskototasuna neurtzeko taulak prestatu ditu.

Erabilitako metodoa arrain freskoaren zenbait ezaugarriren ebaluaketan oinarritzen da (azala, begiak, zakatzak, etab.). Izan ere, arrain freskoaren ezaugarri garrantzitsuenak hainbat atalen itxura, kolorea, usaina eta testura dira. Otik 3ra bitarteko puntuazio-sistema erabiltzen da, eta, zenbat eta guztizko puntuazio baxuagoa, orduan eta freskoagoa da arraina. Hemengo ikuskatzaileek taula horien arabera baliozkotzen dute dagoeneko arraina lonjan, arrandegietan eta kontserba-enpresetan.



ARTXIBOKOA

Lente laua: fokatzeko tentsioa aldatu

Kanadako ikertzaile batzuek tentsio elektrikoaren bitartez fokua doitzen zaion lente lau bat aurkeztu dute. Lentea kristal likido bati monomero bat gehitu eta laser bidez polimerizatuta egin dute. Milisegundo batzuetan, lente horren foku-distantzia 1,6 metrotik 8ra pasatzen omen da, tentsioa 1,5 voltetik 4,5era pasatuta.

SARIAK

Aventis saria, *Nature* taldeko kide batentzat

Phillip Ball-ek irabazi du aurtengo Aventis Saria, *Critical Mass: How One Thing Leads to Another* liburuarekin. Elkarrekintzaren zientziari buruzkoa da eta fenomeno sozialak aztertzeko estatistika eta fisika nola erabili diren azaltzen du. Aventis Saria zientzia-dibulgazioan ematen den ezagunena da, eta Ball, berriz, *Nature* zientzia-aldikari ospetsuko editore-taldeko kidea.

Nazismo-garaitik ere badago zer ikasia



FASSAC

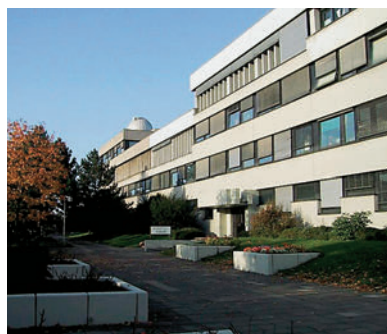
ALEMANIAKO MAX PLANCK ELKARTEAK nazismo-garaian zientzialarien jarrera nolakoa izan zen ikertu du. Elkarte horrentzako barne-ikerketak antzeko bat izan da, Kaiser Wilhelm elkarteko zientzialarien jarduerak izan baitira ikerketaren jomuga, eta, hain zuzen ere, elkarte horren oinarriak da Max Planck elkarteak.

Erregimen nazionalsozialistak zientziarekiko eta zientzialariekiko zuen jarrera nahiko era sinplean deskribatu izan da: baziren erregimenarekin bat zetozen zientzialari batzuk —gupidarik gabe ikerketak mingarri eta bortitzak egin zituztenak, zientzia baino gehiago pseudozientzia egiten zutenak—, baina zientzialari gehienek mehatxupean egiten zuten lan. Gainera, uste zen ez zitziola garrantzirik ematen oinarrizko ikerketari, eta emaitza praktikoak zituzten ikerketak bakarrik bultzatzen zirela, arrazen arteko desberdintasunei zegozkionak, edo arma hilgarriagoak egiteko teknikei zegozkienak, esate baterako.

Baina, egiaz, erregimenaren eta zientzialarien arteko erlazioa askoz ere konplexuagoa izan zen. Dirudienez, naziek aintzakotzat hartzen zuten

oinarrizko ikerketak, eta ikertzaileak ez zeuden behartuta Alderdiko kide izatera. Ikertzaile askok erregimenaren helburuekin bat zetozen lanak egiten zituzten, baina ez zeuden derrigortuta; aitzitik, beren borondatez aukeratzen zituzten lan haiek, gehiago ordaintzen zirelako, eta ikerketak egiteko mundu bat zabaltzen zitzaielako, inbaditutako herrietako baliabideak erabiltzeko, esate baterako.

Gainera, kontzentrazio-esparruetan egindako ikerketak —izugarrikeria— haietako askotan metodo zientifikoa zorrotz aplikatzen zen, eta punta-puntako jakintza erabiltzen zuten. Halakoetan ikerketak ez zuen mugarik, are eta gutxiago traba moralik.



BONN-eko UNIBERTSITATEA

Bada, ikerketaren emaitzak ikusita, Max Planck elkarteak onartu egin du elkarteko zientzialari batzuek etikaren arrastorik gabe egin zutela lan, eta askok egin zutela lan

erregimenarentzat. Horretaz gain, ikerketak haiek jasan eta bizirik irautea lortu zuten biktimei barkamena eskatu diete. Eta nabarmendu nahi izan dute aurrera egiteko atzera begiratu behar izaten dela batzuetan, gaizki egindakotik ere badagoela zer ikasia.



FASSAC

Giza burmuina berezi zuten geneen bila

Azken urteetan, giza burmuinaren eboluzioan berebizikoak izan ziren geneen bila dabilta ikertzaileak. Horietako bat izan daitekeena aurkitu berri dute: PACAP aitzindaria deitzen diote, eta eonetan (milaka milioi urtean) ia aldatu ez zen arren, eraldatzeari ekin omen zion gizakiaren eta txinpantzearen lerro ebolutiboak bereiztu ondoren.

Saturnok 12 ilargi gehiago

Saturnoren inguruan hamabi satelite gehiago aurkitu dituzte, eta, horrenbestez, 46 dira eraztundun planetaren ilargiak. Aurkitu berriak txikiak dira (3-7 km) eta Saturnotik urrun samar biratzen dute. Gure eguzki-sistemako sateliteen rankinga ez du aldatu horrek; izan ere, Jupiterrek jarraitzen du lehenengo lekuan 63 sateliterekin, Saturno da bigarren 46rekin eta, atzerago, Urano eta Neptuno daude, 27rekin eta 13rekin, hurrenez hurren.

GENETIKA

ASTRONOMIA

Hegazkinak muntatzeko robota

FATRONIK ZENTRO TEKNOLOGIKOAK zehaztasun osoz zulatzen duen robot mugikor igokari bat egin du; bereziki, aeronautika-sektorean erabiliko da.

Robot arina da, eta gai da bere kabuz hegazkinaren egitura lan egiteko. Izan ere, zulaketa-lanak zehaztasunez egiteko eta ondoren muntaia errematzatzeko diseinatu dute. Edozein materialen gainean lan egin dezake, eta hegazkinaren egitura inongo arazorik gabe mugitzen da, haren kurbadurara moldatuz.

Robotak baditu abantaila batzuk: sistema finkoak baino merkeagoa, txikiagoa eta malguagoa da, besteak beste.

Fatroniketik patentatutako robota beste sektore batzuetan erabiltzeko egokitu daiteke, esaterako, ontzigitzan, eraikinak garbitzen eta abar.



FATRONIK

Domina Juan Colmenerori



EHU

EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEKO JUAN COLMENERO Materialen Fisikako katedradunari Espainiako Fisikako Errege-elkartearen 2003. urteko domina eman diote, "bere jarduera zientifikoa aintzat hartzen duen saria".

Juan Colmenero katedraduna Materia Kondentsatuaren Fisikako irakaslea da EHUko Kimika Zientzien Fakultatean. Halaber, polimero eta solido kristalinoetan aditua da, eta ikerketa-talde bat zuzentzen du fakultate horretako Fisika Unitatean.

Berriak
labur

Donna zikoina, elektrokutatuta

SATELITETIK EGINDAKO

JARRAIPENEN ERREKORRA ZEUKAN; 2.033 egunez jarraitu zioten Donna izeneko zikoinari bizkarrean finkatutako igorgailu baten bitartez. Zikoina zuria zen (*Ciconia ciconia*), eta ugaltzeko adinean zegoen hil zenean.

Belgikan martxan jarritako "Mugarik gabeko zikoinak" kanpainaren parte zen Donna. 1999an jarri zioten igorgailua, eta, harrezkero, hegaztiaren nondik norakoak aztertu dituzte biologoek. Horri esker dakite 2004an saiatu



ARTXIBOKOA

zela ugaltzen, Britainian, baina ez zuela lortu. Bestalde, haren bizitzako azken egunen berri ere izan dute teknika horren bitartez.

2005eko otsailaren 11n abiatu zela Sevillatik, hamar

egunez egon zela Madril inguruan, eta martxoaren 4an Britainiako Calvados-era iritsi zela, aurreko urteko toki berera, hain zuzen ere. Baina biharamunean hilda aurkitu zuten, Sena ibaiaren estuariotik

gertu. Egunez egunez jarraipena egin diote, bai, baina ez dute modurik izan Donnaren heriotza saihesteko. Goi-tentsioko kableak jo eta bertan hil zen animalia, elektrizitate-deskarga baten ondorioz.

Goi-tentsioko kableek arrisku handia ekartzen dute hegaztientzat, baina arazo hori konpon daiteke biologoen ustez. Doñana natur parkean, adibidez, lurperatu egin zituzten kableak, eta horrek berehala urritu zuen hildako hegaztien kopurua.

ZOOLOGIA

JUNIC CHARLOTTE UNIB



*harpidedun partikularrentzat bakarrik

Muskerrak eta zuhaixkak elkar behar

ERROMATARREK BALEAR UHARTEETAN hainbat espezie sartu zituztenetik dago gainbeheran *Podarcis lilfordi* muskerra. Hango biologo batzuen ustez, urritze horrek zuhaixka bat desagertzea ere eragin du.

Muskerra eta zuhaixka, biak dira Balear uharteetako espezie endemikoak. Erromatarrek ekarri arte, ez zegoen katurik ez erbinuderik haien ekosisteman, baina sartu zirenetik behera egin du muskerraren populazioak. Gaur egun oso urria da, Cabrera uhartean besterik ez da geratzen. Era berean, *Daphne rodriguezii* zuhaixka ere desagertzeko zorian dago;

Balearretako biologo batzuek ikertu dute zein den bi espezie horien arteko erlazioa.

Animalia askoren gorotzetatik jaso zituzten landarearen haziak, eta landatu egin zituzten. Jasotako guztietatik, *Podarcis lilfordi* muskerrak jandakoak bakarrik ernamuindu ziren. Biologoek ustez, kasu hori landare baten eta animalia baten arteko mendekotasunaren adibide argia da. Beraz, muskerraren populazioan izan den aldaketak kalte egin dio landareari.



L. BERGENDORF

Berriak
labur

PALEONTOLOGIA

Herbiboro izateko erdibidean

Utah-ko basamortuan, Estatu Batuetan, duela 130 milioi urteko dinosauro-espezie baten fosila aurkitu dute. Orain arte ez zuten ezagutzen espezie hori, eta *Falcaius utahensis* izena jarri diote. Dirudienek, dieta mistoa zuen: haragia jaten zuen, baina hostoak ere bai. Fosil hori terizinosauoen taldeko zaharrena da. Talde horretakoak herbiboroak ziren, eta, karniboro izatek herbiboro izatera egin zuten eboluzioaren erdibidean omen dago *F. utahensis*.

INGURUMENA

Parke eolikoek txorimalo-efektua

Birmingham-go Unibertsitateko (Britainia Handia) aditu batzuek azaldu dute parke eolikoek hegaztiak uxatzen dituztela. Ingurune-inpaktuak neurtzean, hegazti-kopurua ez dela kontuan hartzen salatu dute. Parke bat leku batean ala beste batean kokatu kalteak oso desberdinak izaten direla nabarmendu dute, eta, hori dela eta, askoz ere ikerketa sakonagoak egin beharko liratekeela horiek non kokatu erabaki aurretik.

Ilargian eta beti eguzkitan

ILARGIAREN IPAR POLOKO GUNE BATZUK beti eguzkitan daudela ikusi dute. Ondorio horretara iristeko, argazki-segida bat erabili dute, ilargi-egun batean ateratakoak —Lurreko 28 egun—.

Lurraren poloetan antzeko zerbait gertatzen da udako egunetan, eguzkia ez da ezkututzen; baina neguan alderantzizkoa gertatzen da: ez da eguzkirik agertzen. Lurraren errotazio-ardatza 23 bat gradu inklinatuta dagoelako gertatzen da fenomeno hori. Ilargiaren inklinazioa, aldiz, 1,5 gradukoa baino ez da; eta, ondorioz, posible da poloko gune batzuetan beti egunez izatea, Ipar poloko Peary krateraren ertzetan, esate baterako.

Hego poloa ez dute oraindik aztertu, eta, beraz, ikusteko dago etengabe eguzkiak jotzen duen gunerik baden.



Dena dela, aurkikuntzarekin pozik agertu dira ikertzaileak, Ilargian baseak kokatzeko gune egokiak izan baitaitezke —uste denez, zeropetik 50 °C-ko tenperatura dago han, giro goxoa Ilargiaren ekuatoreko -180 °C-ekin alderatuta—.

NASA

Softwarea eta Kuba bezala, orain bioteknologia librea!



Sinorhizobium meliloti bakterioaren bidez genetikoki eraldatutako arroz-landareak.

AUSTRALIAKO CAMBERRAKO IKERTZAILEEK landareak genetikoki eraldatzeko beste teknika bat aurkeztu dute. Normalean, landare baten genomak gene arrotzak sartzeko, *Agrobacterium* bakterioa erabiltzen dute bektore moduan. Horri esker, landarearen ezaugarriak aldatzea lortzen da. Sistema, ordea, ez da merkea, *Agrobacterium*-en oinarritutako teknologia patentatuta baitago.

Ikertzaileek *Agrobacterium* ordezkatzeko modua bilatu dute, eta hiru bakterioekin oso emaitza onak lortu dituzte, *Sinorhizobium meliloti*, *Mesorhizobium loti* eta *Rhizobium* generoko NGR234 bakterioekin, hain zuzen.

Bakterio horiek naturan badaude, eta berez izaten dute elkarrekintza landareekin. Adibidez, ohikoak dira babarrun- eta ilar-landareen sustraietan, eta haien zatzen mesedegarriak dira, nitrogenoa hartzen laguntzen baitiete.

Bakterio horien bidez, geneak landarearen genomak integratzeko modua ikertzeaz gain, gene-transferentzia agerian jartzeko sistema ere garatu dute ikertzaileek. Guztia libre utzi dute, nahi duenak erabil dezan. Hori bai, teknologia horrekin egiten diren aurrerapenak ere publikoak izan behar dutela adierazi dute. Hartara, hemendik aurrera bioteknologian ikertzea errazagoa izango dela espero dute.

ASTRONOMIA

Enceladus ilargiak atmosfera du

Saturno aztertzen ari den *Cassini* espazio-ontziak egin du aurkikuntza: Enceladus ilargiak badu atmosfera. Beraz, atmosferadun ilargien talde txikia gizen du Enceladusek.

Ilargiak inguruan elektrikoki kargatutako molekulak dituela ikusi dute, eta molekula horiek dardara eragiten dutela Saturnoren eremu magnetikoan. Planeten eremu magnetikoan mugitzen diren ionizatutako ur-molekulen maiztasun berarekin eragiten du dardara, hain juxtu, ilargiak Saturnoren eremu magnetikoan. Eta hori izan da Enceladusek atmosfera duelako lehen frogia.

ABELTZAINNTZA

Txerria etxekotu zenekoa

Suediako Upsalako Unibertsitatean txerria noiz eta non etxekotu zen ikertu dute. Emaizta *Science* aldizkarian argitaratu dute, eta, horren arabera, txerriak gutxienez zazpi alditan etxekotu ziren, Asiako eta Europako leku desberdinetan, duela 10.000 urte inguru.

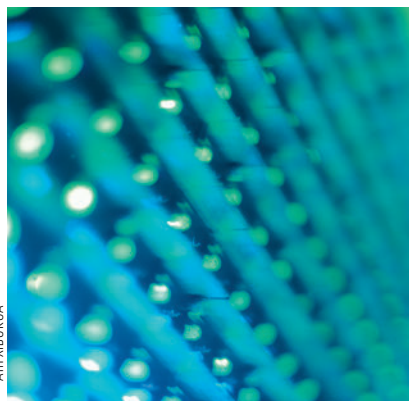
Ondorio horietara iristeko, etxekotutako txerrien eta basatien mitokondrioetako DNA aztertu dute.

Argia ehun aldiz mantsoago

FISIKARI-BIKOTE BATEK laser-pultsu baten abiadura ehun aldiz txikitzea lortu du, kristal fotoniko batetik argia pasarazita.

Kristal fotonikoa argia kontrolatzen duen egitura bat da. Horretarako, periodikoki ordenatutako geruza asko ditu, konstante dielektriko desberdinetakoak. Hala, argi-izpiak, batetik bestera pasatu ahala, konstante dielektrikoaren aldaketa aurkitzen du, eta horrek argi-uhinaren bidea oztopatzen du, nolabait esateko.

Dena den, argitu behar da bi abiadura-mota bereizten direla: batetik, fase-abiadura —uhinaren abiadura— eta, bestetik, talde-abiadura —pultsu-abiadura, hau da, pultsu berean doazen uhin-luzera desberdineko izpien abiadura—. Mantsoa dutena talde-abiadura da.





Atmosferari begira



ARTXIBOKOA

Gure planeta ez dago unibertsoko hutsarekin kontaktuan, gasezko estalki baten barruan baizik. Eta gizakia estalki horretan bizi da, harrapatuta. Espaziora irten nahi duenean, gas hori eraman behar du bizirik irauteko. Hortaz, atmosfera biziaren parte eta ondorio da.

Dena dela, bizia ez da atmosferak eskaintzen digun gauza bakarra. Zeruari kolorea ematen dio, ura banatzen du planetaren azalean, erradiazioa xurgatzen du, planetaren tenperatura erregulatzen du, espaziotik erortzen diren meteoritoak desegiten ditu, hegazkinei eusten die airean, irratia gauez entzuten laguntzen du...

Bai, atmosfera egotea ez da huskeria. Horregatik, ekaineko zenbakia atmosferari eskainiko diogu, bide batez, hil honen 5ean ospatzen dugun Ingurumenaren Nazioarteko Egunarekin bat egiteko.

Atmosfera, planeten azala

Nagore Rementeria Argote

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



NASA

Atmosfera Lurra inguratzen duen gasezko geruza da. Baina beste planeta batzuek ere badituzte gas-geruzak —atmosfera, alegia—, eta satelite batzuek ere bai, eta izarrek... Noski, guztiak oso desberdinak dira elkarren artean. Bi planeta berdin ez dauden bezalaxe, ez daude bi atmosfera berdin.

LURRAK INGURATZEN DUEN GASEZKO ESTALKI BAT DAUKA. Gas horiek ez atzera ez aurrera geratu dira: arinegiak dira lurrazalari itsatsita egoteko eta astu-negiak Lurraren grabitazioaren indar erakarlea gaitu eta espazio zabalera alde egiteko. Gas horien multzoak atmosfera osatzen du.

Baina, inguruko planetak behatuta, ikusten da guztiek ez dutela atmosfera. Oro har, baldintza batzuk bete behar dira atmosfera izateko, baina, batez ere, behar-beharrezkoa da grabitazio-indarra. Gainerakoan, tenperaturak ere zerikusia badu, noski, eta, ondorioz,

presioak ere bai. Temperatura minimo bat behar da molekulak gas-egoeran egon daitezen, eta ez likido- edo solido-egoeran. Temperatura altuegia ere ez da komeni, halako energiarekin gasak espazio zabalera alde egin baitezake. Baina oso temperatura altuetan ere izan dezake planeta batek atmosfera, grabitazio-indar handia badu.

Gasezko erraldoiak

Begira, bestela, Jupiterri eta gainerako gasezko erraldoiei —Saturno, Urano eta Neptuno—. Temperatura ikaragarri altua dute, baina are eta ikaragarriagoa

da duten grabitazio-indarra. Hain da handia, inguruko gasak erakarri eta haiei planeten inguruan eusteko gai da. Horrela hartu zuten planeta horiek gaur egun duten neurria, eta horrexegatik deitzen zaie, hain zuzen ere, gasezko erraldoiak, batez ere gasez osatuta dauden planeta kolosalak direlako. Esate baterako, Jupiterren masa Lurrarena baino 300 aldiz handiagoa da, eta bolumena 1.300 aldiz handiagoa.

Ez dirudi erraza izan daitekeenik gasez osatuta dagoen planeta batean atmosfera bereiztea. Azken finean, nola bereizi inguruko gas-geruza —definizioz atmosfera hori da eta— planeta bera gasez osatua badago? Kontua da nukleo solido txiki bat badutela planeta horiek —besteak beste arrokaz eta hidrogeno metalikoz osatua—. Neptunoren nukleo solidoak, esate baterako, Lurraren neurria du, baina, atmosfera kontuan hartzen bada, Neptuno ia 60 aldiz handiagoa da.

Gasezko erraldaien izaera solidoa oso txikia izan arren, nukleoaren inguruan duten gas-geruza ere oso trinkoa da oso presio handia du, eta erabaki da, planeta estaltzen duen gas-geruza bat baino gehiago planetaren beraren parte dela.

Hain atmosfera dentsoa izanagatik, ez da mugimendurik falta izaten. Saturnoren edo Jupiterren azalean ikusten

diren hodeien mugimenduari begiratu besterik ez dago. Atmosferan hodeiak daudenez, haizearen joan-etorriak —zurrumbiloei eta abarrei— erraz jarraitzen zaie. Planeta horietan haizerik ez da falta, beraz. Eta ekaitzak ere izaten omen dira; Jupiterrek, esate baterako, orban gorri erraldoi bat du, eta, dirudenez, zikloi bat da. Ezin da zikloi hori Lurrekoekin alderatu: astebete inguru ez, baizik eta mendetan iraun du. 1664an behatu zuten lehenengoz, eta, gorabehera batzuk izan dituen arren, oraindik han dirau.

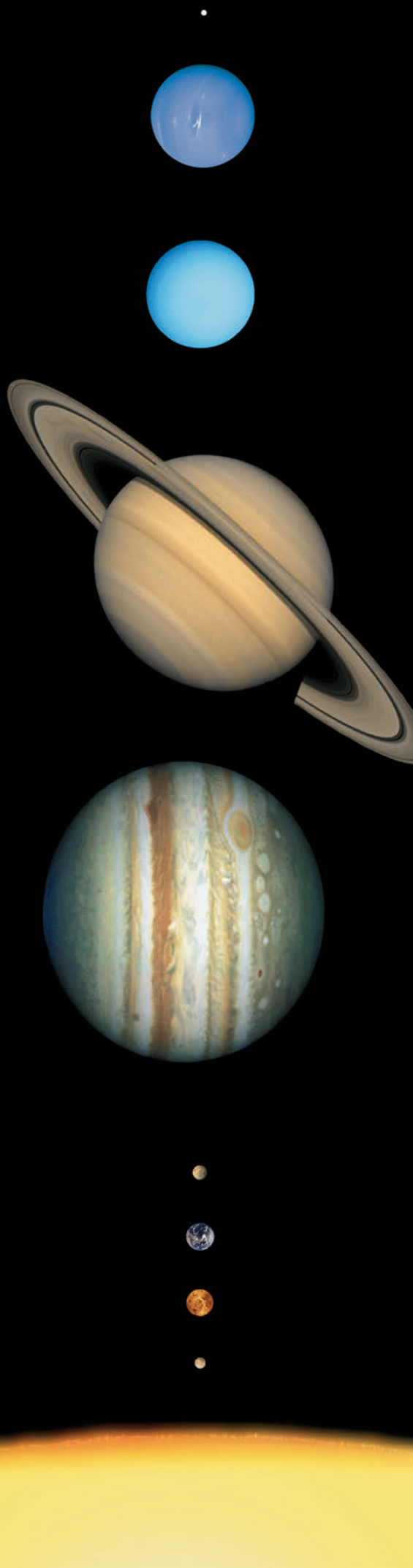
“gasezko erraldaien izaera solidoa oso txikia izan arren, nukleoaren inguruko gas-geruza oso trinkoa da”

Konposizioari dagokionez, Eguzkiaren antz handiagoa dute gainerako planetena baino. Izan ere, osagai nagusiak hidrogenoa eta helioa dira. Nolabait esateko, nahikoa energia ez duten izarrek dira gasezko erraldoiak. ➡



Jupiterren orban gorri erraldoia Lurra adinako bi kabitzen diren ekaitz bat da.

NASA



LUNAR AND PLANETARY INSTITUTE

Aurorak eguzki-haizearen eraginez sortzen dira: atmosferako molekulak kitzikatu, eta bere onera itzultzen direnean.



NASA

Lur-planetak

Ageri denez, gure planeta (Lurra) eta ingurukoak oso bestelakoak dira, eta ez dute gasezko erraldoi horien inongo antzik. Neurriari begiratu besterik ez dago: Merkuriok, Artizarra, Lurra eta Martek nanoak dirudite erraldoi haien ondoan. Gainera, funtsean solidoak dira, eta, hain zuzen ere horrexegatik, lur-planetak esaten zaie. Hain desberdinak izanik, atmosferak ere zeharo diferenteak dituzte.

Beraz, bi planeta-mota bereizten dira atmosferari dagokionez —gasezko erraldoiak eta lur-planetak—. Desberdintasun horren arrazoia zein den jakiteko, eguzki-sistemaren jaiotzari erreparatu behar zaio. Duela 4.500 milioi urte inguru sortu ziren planetak: Eguzkitik gertuen lur-planeta txiki eta

solidoak, eta urrunago gas-hondarrez handitzen joan ziren gasezko planeta erraldoiak.

“atmosferari dagokionez, planeta bakoitzaren masa eta Eguzkiarekiko gertutasuna erabakigarriak izan ziren”

Lur-planetetan elementu astunenak erdigunera ‘erori’ ziren, eta haien gainean metatu ziren gainerakoak, pisua-ren arabera. Planeta jaioberri haien

atmosfera definituz joan zen, hiru prozesuren bidez: sumendiek karbono dioxidoa eta ur-lurruna askatzen zuten, material batzuk lurrundu egiten ziren eta noizbehinkako meteoritoek konposatu berriak ekartzen zituzten. Lur-planeta guztietan prozesuak antzekoak izan ziren arren, ondorioak desberdinak izan ziren. Planeta bakoitzaren masa eta Eguzkiarekiko gertutasuna erabakigarriak izan ziren.

Hasierako lur-planeta haietako batzuek atmosferari eutsi zioten eta besteek ez. Planeta txikienei kosta zitzairen gehien atmosferari eustea: Merkuriori eta Marteri. Gaur egun, Merkuriok ez du atmosferarik, eta Marterena oso-oso mehea da.

Merkurio lur-planetetan txikiena da —Lurra baino hamazortzi aldiz masa txikiagoa du—, eta Eguzkitik gertuen dagoena. Lurretik egindako behaketek eta *Mariner 10* espazioko ontziaren bidez egindakoek, behintzat, ez dute ageriko atmosfera baten aztarnarik erakutsi. Azalean bost elementu aurkitu dituzte (oxigenoa, hidrogenoa, neona, sodioa eta potasioa) baina ez omen dute atmosfera bat osatzen, exosfera deitzen dioten geruza mehe bat baino ez.



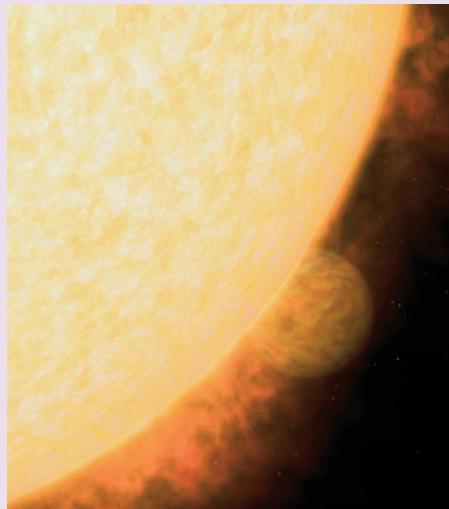
NASA

Lur-planetak: Merkurio, Artizarra, Lurra eta Marte.

Urruneko atmosferak

Gure eguzki-sistemako planeta eta satellite gehienak zuzenean behatu dira atmosfera duten jakiteko, baina oso urrun daudenekin lana nekezagoa da. Plutonen kasuan, esate baterako, hain txikia denez, atmosferarik ez duela pentsa daiteke. Nitrogenoa, metanoa eta karbono monoxidoa detektatu dira Plutonen gainazalean, baina Eguzkitik urrun dagoenean izotzuta daude, tenperatura oso hotza baita (-220°C). Eguzkira gerturatu ahala, ordean, tenperatura igo egiten da, eta posible da konposatu horiek gas bihurtu eta atmosfera mehe bat osatzea.

Plutonen atmosferaren egitura eta tenperatura 1988an zehaztu ziren, Eguzkiaren aurretik pasatu zenean. Eta gure eguzki-sistematik kanpoko planeten —exoplaneten— atmosfera eza-gutzeko ere izar baten aurretik pasatzen den tartea erabiltzen da. Izar horretatik iristen den argia nola aldatzen den jasotzen da, eta aurrean planetarik ez daukanean jasotako argiarekin



alderatzen da. Izarraren argia exoplanetaren atmosferan filtratzen denez, espektroskopia bidez atmosferaren osagaiak identifikatzen dira.

Duela ez asko, 2001ean, aurkitu zen lehenengo aldiz atmosfera bat gure eguzki-sistematik kanpoko planeta batean. Pegasus konstelazioko exoplaneta batena zen (HD 209458b), Lurretik 150 argi-urtera dagoena. *Hubble* espazioko teleskopioa erabili zen horretarako. Eta ez zen aurrerakuntza makala izan, kontuan izanda lehenengo exoplaneta urte gutxi lehenago (1995ean) detektatu zela, Eguzkiaren antzeko izar baten inguruan orbitatzen duen planeta bat, alegia.

Exoplaneta haren atmosfera detektatzeko gertaera jakin bat aprobetxatu zuten: Lurraren eta orbitatzen zuen izarraren artean pasatu zen. Eta, hala, izarrak igorritako argia exoplanetaren atmosferan zehar pasatu zen. Hari esker ondorioztatu zuten gasezko erraldoi bat zela.



Merkurio txikiegia da atmosfera izateko. Baina atmosferarik ez izateko beste arrazoi bat ere badu: Eguzkitik oso gertu dago, eta eguzki-haizeak eraman egiten ditu gas-arrastoak. Izan ere, partikula kargatuak igortzen ditu Eguzkiak norabide guztietan, haize-ufaden antzera.

Marte ere txiki samarra da: Merkurio baino ia bi aldiz handiagoa da, baina Lurra baino bederatzi aldiz txikiagoa,

hala ere. Marteri ateratako argazkietan gainazala ikusten da, beraz, atmosfera ia gardena du (ez da ia hodeirik edo antzekorik ageri). Adituen arabera, atmosfera sendoagoa ez izaten lagundu zuen gertaera bat ere izan zen: objektu handi baten inpaktua. Uste da inpaktu hark hasierako atmosferaren zati handi bat espaziora bultzatu zuela, eta eguzki-haizeak eta grabitate txikiak lagundu egin zutela horretan. Baina, esan bezala, susmoak dira.

Artizarrak dir-dir

Beste bi planetak (Lurra eta Artizarra) handiagoak dira, eta atmosfera dute. Eguzki-haizea Lurrera baino indar handiagoz iristen da Artizarrera, Merkurioaren ondoren Eguzkitik gertuen dagoen planeta baita. Baina, hala ere, gai da inguratzen duen gas-geruzari eusteko. Oso atmosfera trinkoa du —Lurretik begiratuta ezin da Artizarraren gainazala ikusi—, gehienbat karbono dioxidoz osatuta dago; eta planeta horren



gainazaleko presioa oso handia da, Lurrekoa baino 90 bat aldiz handiagoa —ez da harritzekoa han lur hartutako zundek ordu gutxi batzuk bakarrik iraun izana presioak suntsitu aurretik—.

Astronomoei jakin-mina piztu diena, ordea, Artizarraren atmosferaren beste ezaugarri bat da: atmosferak planetak berak baino azkarrago biratzen du. Artizarraren errotazio-periodoa 243 egunekoa da, eta atmosferarena, aldiz, 4 egunekoa (100 metro segundoko abiadura izatearen baliokide da hori).

Berez, haizerik ezean, atmosferak planetaren abiadura berean biratu beharko luke. Baina Artizarraren atmosferan energia asko metatzen da. Energia hori Eguzkitik dator: atmosferako karbono dioxidoaren kontzentrazioa oso handia da, eta berotegi-efektuaren bitartez metatzen da energia atmosferako hodeietan.

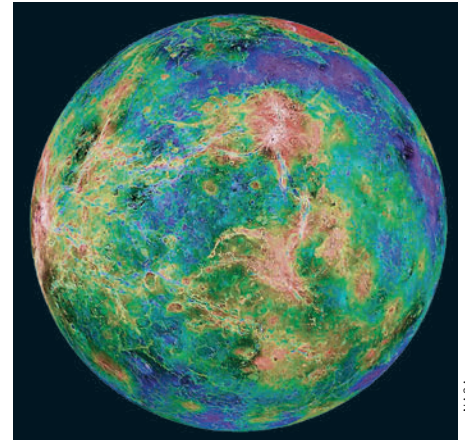
Atmosfera trinko horrek, Eguzkiko energia metatzeaz gain, islatu ere egiten du erruz, eta horregatik ikusten da

hain distiratsu Artizarra. Normalean Lurretik argien ikusten den planeta da, duen atmosferari esker.

Artizarrak duen atmosfera trinko horrek, ordea, ez du guztiz babesten eguzki-haizetik; eta partikula kargadunek (ioiak) etenik gabeko aurorak eragiten dituzte, antza. Atmosferako molekulak, ioiek kitzikatu ondoren,

“Artizarraren atmosfera trinko horrek, energia metatzeaz gain, islatu ere egiten du erruz, eta horregatik ikusten da hain distiratsu”

bere onera itzultzen direnean sortzen da auroren argia. loi-jarriotik guztiz babesteko, magnetosfera indartsu bat beharko luke Artizarrak, eremu magnetiko indartsu bat, alegia.

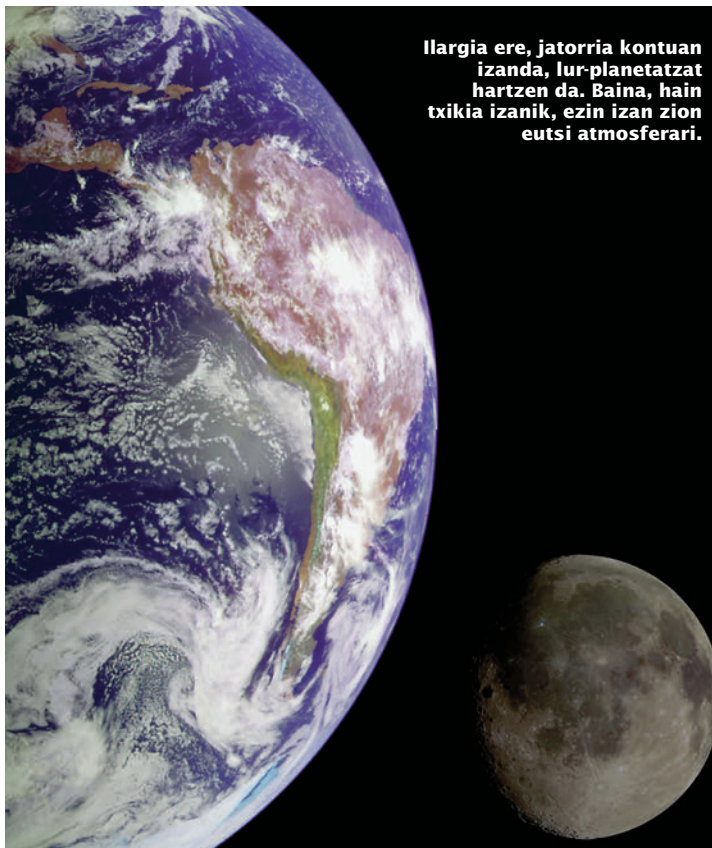


Artizarrak (irudian) eta Lurrak oso antzeko atmosfera izan zutela uste da.

Magnetosfera, berez, esferikoa izaten da, baina, eguzki-haizearen eraginez, tanta-itxura hartzen du (Eguzkiari begira dagoen alde zapala da, eta kontrako aldean luzatu egiten da). Dena dela, magnetosfera izatea ere ez da nahikoa eguzki-haizeari aurre egiteko; izan ere, magnetosferak ‘ahulgu-neak’ izaten ditu.

Lurreko aurorak horren adibide dira: aurorak polo-inguruetan ikusten dira, eta ez da kasualitatea. Lurraren errotazio-ardatzaren erpinak egongo liratekeen lurraldeetan, magnetosfera ahulagoa da, eta eguzki-haizea gehiago barneratzen da atmosferan. Berez, aurorak etengabe gertatzen dira, baina bizienak baino ez dira giza begiak ikusteko modukoak.

Antzeko jatorria eta neurria izaki, Lurraren eta Artizarraren atmosferak antz handiagoa izan beharko lukete —zerbaitegatik esaten da Artizarra Lurraren ahizpa dela—. Baina, jakina denez, konposizioa oso bestelakoa da. Lurreko atmosferaren osagai nagusiak nitrogenoa eta oxigenoa dira, eta Artizarrarena karbono dioxidoa. Antza, Lurraren atmosferak oso eboluzio desberdina izan zuen. Eboluzio hori nolakoa izan zen ez dakigu zehatz-mehatz, baina, zantzu guztien arabera, saltsaren erdi-erdian bizidunak daude. Azken finean, etenik gabeko bilakaera baten ondorioa da. 



2005/2006 IKASTURTEA - Ikasleen Onarpena

Heziketa Zikloak
Goi eta Erdi Mailako titulazio ofiziala

ZINE eta BIDEO ESKOLA (Andoain)

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 IKASTURTE HONETATIK AURRERA
-  **PRODUKZIOAN** Goi Mailako Teknikaria **A Eredua**
-  **SOINUAN** Goi Mailako Teknikaria **A Eredua**
-  **IRUDIAN** Goi Mailako Teknikaria **A Eredua**

Eskabideak eta dokumentazioa aurkezteko:

Ekainaren 1etik 8ra

Informa zaitez

943 59 41 90

www.escivi.com

 **secretaria@escivi.com**



:: Andoaingo Zine eta Bideo Eskola ::

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



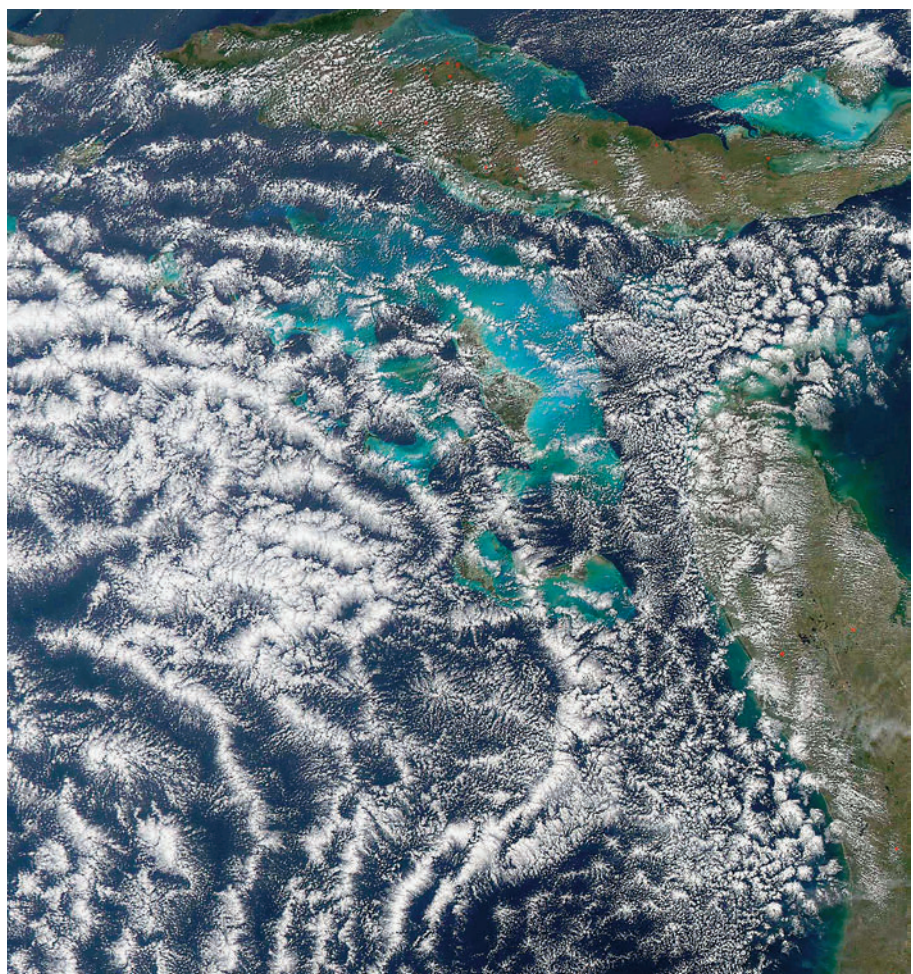
Etenik gabeko bilakaera

Ana Galarraga Aiestaran

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Hasiera-hasieran, Lur planeta ez omen zen batere toki egokia bizitzeko, inolaz ere ez. Bizia sortu da, ordea, era batera baino gehiagotara, gainera. Ingurura moldatu da, eta, bide batez, ingurua moldatu du. Hain zuzen ere, gaur egungo atmosferak ez dauka hasierakoarekin zerikusirik, eta, neurri batean, bizidunak berak dira horren erantzule. Are gehiago: zantzu guztien arabera, horietako baten eraginez aldaketa handiak eta azkarrak ari omen dira gertatzen atmosferan. Gizakia da bizidun hori.

GAUR EGUNGO ATMOSFERARI BIGARREN ATMOSFERA DEITZEN DIOTE BATZUEK. Esapide horrekin nabarmendu nahi dute orain atmosferak duen konposizioa oso desberdina dela aurretik izan den bestetik.



NASA

Eguzki-sistemaren hastapenetan, helioa eta hidrogenoa ziren gas nagusiak. Lurra eratzen ari zen, eta borborka zegoen. Bero-bero zegoen, eta azala egin eta desegin egiten zen, urtuta. Bestalde, ez zuen masa handirik, eta grabitate-indar ahulak ezin zituen gasak inguruan atxiki. Eguzki-haizeak gasak eramaten zituen, eta, haizea baretu zen arte, Lurrak ez zuen aukerarik izan atmosfera batez inguratzeko.

Antza denez, milaka milioika urtean ez zen giro izan Lur planetan. Zerutik meteoritoak erortzen ziren etengabe, eta, azalaren aurka talka egitean, bero ikaragarria askatzen zuten. Sumendiak ere ugariak ziren, eta sufredun gasak askatzen zituzten, baita beste gas batzuk eta ur-lurrina ere. Gas arinekek ihes egiten zuten, baina denborarekin, Lurraren masa handitu ahala, grabitatearen indarra ere handitu egin zen, eta lortu zuen gas astunei eustea.



Horrela sortu zen, beraz, lehen atmosfera. Ur-lurrunez eta karbono dioxidoz zegoen osatuta gehienbat, eta ez zegoen apenas oxigenorik. Elektrizitatez kargatuta zegoen, eta ekaitz beldurgarriak lehertzen ziren etengabe.

Eguzkiak gaur egun baino gutxiago berotzen zuen orduan, baina, ustez, Lurra ez zegoen izoztuta. Izan ere, atmosferak orain baino askoz ere karbono dioxido gehiago zuen, eta horrek sortzen zuen berotegi-efektuari esker ez zen izoztu planeta. Gainera, tenperatura epelak ur-lurruna kondentsatzea ekarri zuen. Hala, euria egiten hasi zen eta ozeanoak sortu ziren.

Ozeanoek atmosferaren gasen proportzioa aldarazi zuten. Karbono dioxido asko xurgatu zuten, eta beste asko lurrazalera pasatu zen, arroketara. Ondorioz, karbono dioxidoaren kontzentrazioa txikitu egin zen atmosferan, eta horrek tenperatura jaitsiarazi zuela uste dute zientzialariek.

Oxigenorik gabe

Nolanahi ere, ikertzaileek ez dakite zehatz-mehatz zein zen orduko atmosferaren konposizioa. Aspaldiko kontuak dira horiek, oso aspaldikoak, eta dauden aztarnak ahulak eta batzuetan kontrajarriak dira. Baina, zalantzarik gabe, atmosferaren konposizioak erabateko eragina du bizia nola azaldu zen argitzeko. Zientzialari gehienek ustez, konposatu inorganikoetatik abiatuta bizia agertzeko, ezinbestekoa da aurrena molekula organikoak sortzeko aukera egotea. Horretarako, atmosferak erreduzitzailea izan behar du, ez du oxigenorik izan behar.



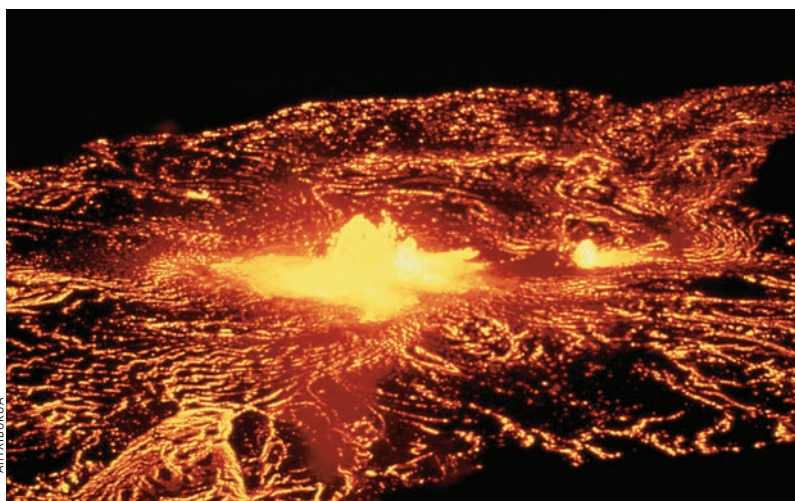
Ozeanoak sortu zirenean, atmosferaren gasen kontzentrazioa aldatu egin zen. Izan ere, karbono dioxido ugari xurgatu zuten.

“biomolekulak sortzeko, atmosferak erreduzitzailea izan behar du”

Gaur egun ezinezkoa da hori gertatzea. Oraingo atmosferan nitrogenoa eta oxigenoa dira nagusi —% 77 nitrogeno eta % 21 oxigeno—. Hainbeste oxigeno aske dagoenez, atmosfera hau oxidatzailea da, eta horrelako giroan ezin dira gertatu biomolekulak sortzeko behar diren erreakzio kimikoak.

Orduko atmosferan, ordea, ez zegoen oxigeno askerik. Oxigenoa sortu sortzen zen, ura disoziatuta edo sumendiek askatuta adibidez, baina berehala erreakzionatzen zuen beste elementuekin. Esaterako, oxigeno ugari desgertzen zen arroketako burdinarekin erreakzionatzean.

Halako batean, baina, egoera iraultzeko lehen pausoak eman ziren. Zientzialariek ez dakite garbi nola, baina lehen bizidunak sortu ziren. Haiek, noski, ez zuten oxigenorik behar bizitzeko, bestela ez baitziren jaioko. Hala ere, bizidun haietako batzuei zor zaie atmosferan oxigenoa metatzen joan izana. Hain zuzen, fotosintesia egiten zuten organismoak agertzearekin eta hedatzearekin batera, hautsi egin zen ordura arte gasek atmosferan zuten oreka. ➡



Planetaren lehen garaietan, Lurra borborka zegoen, eta azala egin eta desegin egiten zen, urtuta.

Zianobakterioek, beste mikroorganismoekin batera, estromatolitoak eratzen dituzte. Horien bidez, gaur egunera arte iritsi dira lehen zianobakterioen arrastoak.



AUSTRALIAKO INGURUMEN DEP.

Fotosintesiak ekarri zuen iraultza

Zianobakterioak dira organismo iraultzaile haiek. Kontinenteen itsasbazterretan sortu ziren, duela 3.500-2.700 milioi urte. Ez ziren lehen bizidunak, aurreneko bakterioak milioi bat urte lehenago agertu baitziren, baina zianobakterioak berezi-bereziak ziren: klorofila eta pigmentu fotosintetikoak zituzten, eta dituzte, orain ere badaude eta era horretako bakterioak itsaso epel eta tropikaletan.

Kontua da zianobakterioek fotosintesia egiteko gaitasuna zutela. Hau da, Eguzkiaren energia baliatuta eta karbono dioxidotik eta uretatik abiatuta, glukidoak eta oxigenoa ekoizten zituzten. Hasiera batean, oxigeno hura ez zen atmosferara askatzen, ekoiztitako karbono organikoa oxidatzen erabiltzen baitzuten. Baina materia organikoaren zati txiki bat, hiltzean, ozeano

hondora joaten zen, eta han ez zuen oxigenorik erabiltzen. Beraz, oxigeno apur bat gelditzen zen aske. Poliki-poliki ozeanoa oxigenoz ase zen, eta gero oxigenoa atmosferara pasatzen hasi zen. Hori bai, gutxi irauten zuen airean, arroken burdina oxidatzen galtzen baitzen.

*“zianobakterioei
esker, pixkanaka
oxigeno-
kontzentrazioa
handituz joan zen,
% 21era arte”*

Alabaina, duela 2.500-2.300 milioi bat urte, egoera aldatu egin zen. Izan ere, oxigenoa hilgarria zen beste bakterioentzat, baina zianobakterioek gustuko zuten; hortaz, erraz hedatu ziren. Haiei

esker, pixkanaka oxigeno-kontzentrazioa handituz joan zen atmosferan, eta azkenean gaur egungoaren parekoa izatera iritsi zen: % 21, hain juxtu.

Egoera hartan, oxigenodun atmosferara moldatzeko gai ziren bakterioak sortu ziren. Nolabait esateko, amasketa aerobioa asmatu zuten. Bakterioek oxigenoa hartzen zuten, eta horrekin molekulak oxidatzen zituzten. Erreakzioan askatutako energia baliatzen zuten beren beharrak asetzeko, eta hondarrak karbono dioxidoa eta ura ziren.

Bakterio aerobioen sorrera eboluzioaren maisulana izan zen. Batetik, gainerakoentzat hilgarria zen gas bat neutralizatzen zen. Bestetik, erreakzio anaerobioetan baino energia gehiago lortzen zen. Azkenik, hondakina (karbono dioxidoa) fotosintesia egiteko aprobetxatzeko modua zegoen. Jokaldi paregabea!

Orekari eusten

Teoria nagusi horren arabera, hortaz, aspaldi lortu zuen atmosferak gaur egun duen oxigeno-kontzentrazioa. Zientzialari guztiek, ordea, ez dute uste zianobakterioak azaltzearekin bat gertatu zenik. Goizegi iruditzen zaie; haien iritziz, duela 600 milioi urte izan zen. Eta badute hori uste izateko arrazoi

Biziaren estalkia

Atmosferan oxigenoa metatzeak beste ondorio bat ere ekarri zuen: ozono-geruza sortu zen atmosferaren goialdean. Oxigeno-molekula arruntak bi atomo ditu, eta, eguzki-erradiazioaren laguntzaz, oxigeno-atomo aske batekin erreakzionatuta, hiru oxigeno-atomoz osatutako molekula sortzen da. Hori da ozonoa.

Erradiazio ultramore arriskutsuenari lurrazalera iristea galarazten dio ozonoak. Ozonorik gabe, erradiazio ultramoreak ez zuen oztoporik Lurrera iristeko, eta bizidunak ur azpian edo itsas hondoon ezkutatzea behartuta zeuden. Bestela, erradiazioak hil egingo zituzkeen. Ozonoa sortu zenetik, baina, organismoek azalera ateratzeko eta lehorrean hedatzeko aukera izan zuten.



Ozonoa

Bestalde, berotegi-efektua sortzen zuten gasak desagertzen joan ziren. Karbono dioxidoa, adibidez, asko gutxitu zen zianobakterioak eta itsas planktona ugaritu ahala. Izan ere, karbonoa materia organikoaren parte bihurtzen joan zen, eta itsas hondoon ere gelditu zen, hondoratuta. Hori dela eta, karbono dioxidoaren kontzentrazioa gutxitu egin zen.

Metano-kontzentrazioa ere asko gutxitu zen atmosferan oxigenoa areagotzearen ondorioz. Gaur egun metanoak hamar bat urte irauten du atmosferan, oxidatu egiten baita. Baina lehen ez zegoen oxigenorik airean; beraz, luza-roago irauten zuen. Oxigeno-kontzentrazioa handitzean, ordea, egoera aldatu egin zen.

bat: orduan azaldu ziren lehen izaki zelularki konplexuak. Aurrekoek baino oxigeno gehiago behar zuten bizitzeko; horregatik ez dute uste hainbeste oxigeno zegoenik atmosferan ordura arte.

Orduan edo lehenago izan, oxigenoaren kontzentrazioa % 21ekoa izatera iritsi zen, eta geroztik ez da erabateko aldaketarik gertatu atmosferaren konposizioan. Anton Uriarte klimatologoak *Lurreko klimaren historia* liburuan azaltzen duenez, oreka hausten duen prozesu bat agertu orduko, bere tokira ekarri duen beste bat gertatu delako izan da hori.

Esate baterako, fotosintesia areagotzeagatik atmosferako oxigeno-maila igotzen bada, litekeena da arroak lehen baino gehiago oxidatzea; hala, oxigenoa lehengo mailara itzultzen da. Beste aukera bat da mikroorganismo

heterotrofoak ugaltzea. Mikroorganismo horiek hildako materia organikoa jaten eta oxidatzen dute; ondorioz,

“zientzialari batzuek ez dute uste duela 600 milioi urte baino lehenago iritsi zenik oxigeno-kontzentrazioa % 21ekoa izatera”

horrek ere oxigenoa gutxitzea eragingo luke. Bestetik, oxigeno ugari duen atmosfera batean, erraz pizten da sua eta suteak izugarri hedatzen dira. Orduan ere, konbustioak oxigenoa kontsumitzen duenez, oxigenoa lehengo kontzentrazioa itzuliko litzateke. ➔



Litekeena da sumendiek isuritako gasek atmosferaren konposizioa aldatzea planetaren historiako uneren batean.



Soziolinguistika aldizkaria

HIZKUNTZA NORMALKUNTZA ETA GLOTOPOLITIKA ALDIZKARIA

55. zenbakia laster kalean!

EUSKARAREN ERABILERAREN ETA NORMALIZAZIOAREN AZTERKETA ADMINISTRAZIOAN >



Euskararen erabileraren eta normalizazioaren inguruko lana Diputazioan

Herri Arduralaritzaren Euskal Erakundea (IVAP)

Justizia arloa

– EAEko Justizia Administrazioako esperientzia

– Bizkaiko Abokatuen Bazkuna

Osasun arloa

– Elkarrizketa: Osasungoa Euskalduntzeko Erakundea

...

GUREAN:

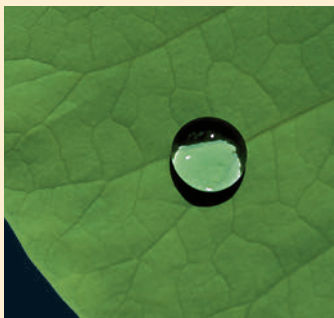
Euskara guztiona... baina nola?

Nazioartearen eragina euskararen normalizazio prozesuan: mahaingurua

Merkataritza euskalduntzeko plangintzak: Txorierriren kasua

Oxigenoaren zikloa

Oxigeno-fluxu handienak fotosintesiari eta arnasketa/deskonposizioari dagozkie. Lurrazaleko arroak higatzean, atmosferak oxigenoa irabazten du, baina antzeko kantitatea galtzen du hondoratzen den materia organikoaren bidez. Hori gertatzen da, adibidez, ozeanoen hondora joaten diren itsas landareekin eta animalien hezurrekin. Halaber, erregai fosilak erre-



tzeak atmosferan oxigenoa galtzea dakar. Azkenik, oxigeno-kantitate txiki bat irabazten du atmosferak fotolisiaren eraginez. Prozesu horretan, eguzki-izpiek ur-lurrunaren molekulak hausten dituzte, eta, oxigenoa atmosferan gelditzen den arren, hidrogenoa espazioan galtzen da.

Kontrako prozesuak gertatuko lirateke, berriz, oxigeno-kontzentrazioa handitu beharrean txikituko balitz. Neurri batean behintzat, badira mekanismoak atmosferako gas-kontzentrazioen oreka gordetzeko.

Gora eta behera

Hala eta guztiz ere, ordutik izan dira gorabeherak atmosferaren konposizioan, eta ez nolanahikoak. Adibidez, glaziazioen sorreran eta bukaeran eragile askok hartu zuten parte. Horien artean, beharbada, atmosfera aldatzea ez zen beti erabakigarria izango, baina gutxi edo gehiago horrek ere lagundu zuen egoera aldatzen une batean.

*“Permian garaia-
bukaeran eta
Triasikoaren
hasieran itsas
espezieen % 90 eta
lurrazaleko
ornodunen % 70
galdu ziren”*

Zerk aldarazi zuen, baina, atmosferaren konposizioa glaziazioetan? Ez dago erantzun bakarra, aukera asko baitaude hori azaltzeko: sumendiek edo plaka tektonikoen mugimenduek gas ugari askatzea airera, bizidun fotosintetikoak izugarri areagotzea eta horiek karbono dioxidoa gutxitzea, meteorito ikaragarri batek Lurra jotzea... Planetaren historian zehar gertatu izan dira horrelakoak, eta, beste eragile batzuekin batera, glaziazioen sorreran edo bukaeran eragin zezaketen neurri batean.

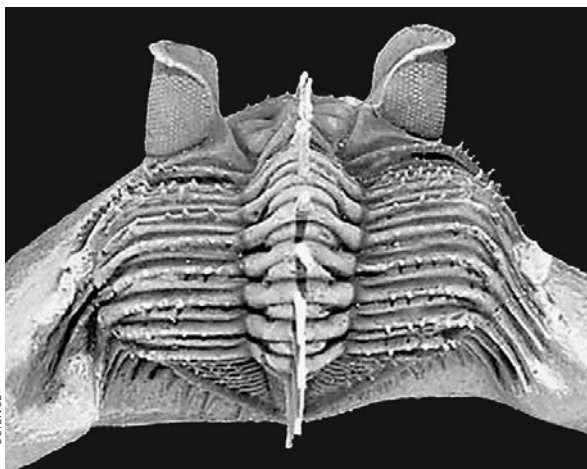


Litekeena da meteorito ikaragarri baten talkak atmosferaren konposizioa aldatzea.

NASA

Izotzaldi beldurgarrietatik kanpo ere izan dira gorabeherak. Adibidez, oxigeno-kontzentrazioa txikitzeak badirudi sekulako eragina izan zuela inoiz izan den suntsitze handienera. Hain zuzen, Permian garaia- bakaeran eta Triasikoaren hasieran itsas espezieen % 90 eta lurrazaleko ornodunen % 70 galdu ziren. Hainbat teoria daude hori zergatik gertatu zen azaltzeko: meteorito erraldoi batek Lurra jo zuela, sumendi masiboak erupzioan sartu zirela... Orain, duela gutxi *Science* zientzia-aldizkarian, oxigeno-galerak zer eragin izan zuen azaldu dute ikertzaile batzuek.

Nonbait, duela 400 milioi urte oxigeno-kontzentrazioa handitu egin zen; hala, duela 300 milioi urte % 30ekoa izatera iritsi zen. Gero, berriz, izugarri txikitu zen, eta duela 240 milioi urte % 12koa besterik ez zen.



SCIENCE

Permian-Triasikoko suntsipenean espezie ugari galdu ziren, adibidez, goiko argazkiko trilobitea. Ondoko ammonite tankerakoak, berriz, aurrera egin zuten.



SCIENCE

Horrek esan nahi du orain 5.300 metroko garaieran dagoen adina oxigeno zegoela orduan itsas mailan. Oxigeno-gabeziak, noski, eragin handia izan zuen bizidunetan. Izan ere, oxigenoaz baliatzen diren espezieek gutxieneko bat behar dute bizitzeko; adibidez, giza espeziea ez da 5.100 metrotik gora bizi Andeetan.

Permiar garaia erdian, oxigeno-kontzentrazioa % 30ekoa zenean, badirudi animaliek erraz hartzen zutela arnasa edozein altueratan. Baina oxigeno-maila jaitsi ahala, lehen 6.000 metrora bizitzeko gai ziren animaliak eta landareak 300 metrora jaitsi zirela uste dute ikertzaileek.

Espezie batzuk ez zuten egokitzeko aukerarik izan eta desagertu egin ziren. Beste batzuk, nahiz eta egokitzeko gai izan, bakartuta gelditu ziren urritutako habitatetan, eta horrek ere galbidera eraman zituen. Artikulugileen iritzi, beraz, oxigeno-mailak eragin zuzena izan zuen Lurraren historiako hondamendi handienera.

Erantzunik gabeko galdera

Dena dela, zientzialariak ez dira iraganaz bakarrik arduratzen, noski. Orain gertatzen ari diren aldaketak ere gertutik aztertzen ari dira, batez ere, susmatzen dutelako etorkizunean eragina izan dezaketela. Izan ere, azken mendean karbono dioxido ugari isurtzen ari gara airera; ondorioz, gasaren kontzentrazioa handitu egin da troposferan, lurrazaletik gertuen dagoen atmosferaren geruzan, alegia.



Industria-iraultzaz geroztik, karbono dioxidoaren kontzentrazioa handitzen ari da atmosferan.

ARTXIBOKOA

“baliteke oxigeno-kontzentrazioak eragin zuzena izatea Lurraren historiako hondamendi handienera”

Aldi berean, XX. mendean lurrazaleko tenperatura 0,6 °C igo da gutxi gorabehera, klima-aldaketa aztertzen duen IPCC nazioarteko taldearen arabera.

Are gehiago, Ipar hemisferioko zeharkako datuak aztertuta, badirudi XX. mendeko tenperatura-igoera hori azken milurteko nabarmenena izan dela.

Temperaturak alde batera utzita, badaude Lurra berotu dela adierazten duten beste arrasto batzuk ere. Adibidez, mendiko glaziarrek atzera egin dute oro har, eta 1960ko hamarkadatik hona elur-geruza % 10 txikitu dela kalkulatu dute. Halaber, ozeanoak berotu egin dira 1950etik, eta itsas maila 0,1-0,2 metro igo da XX. mendean. ➡

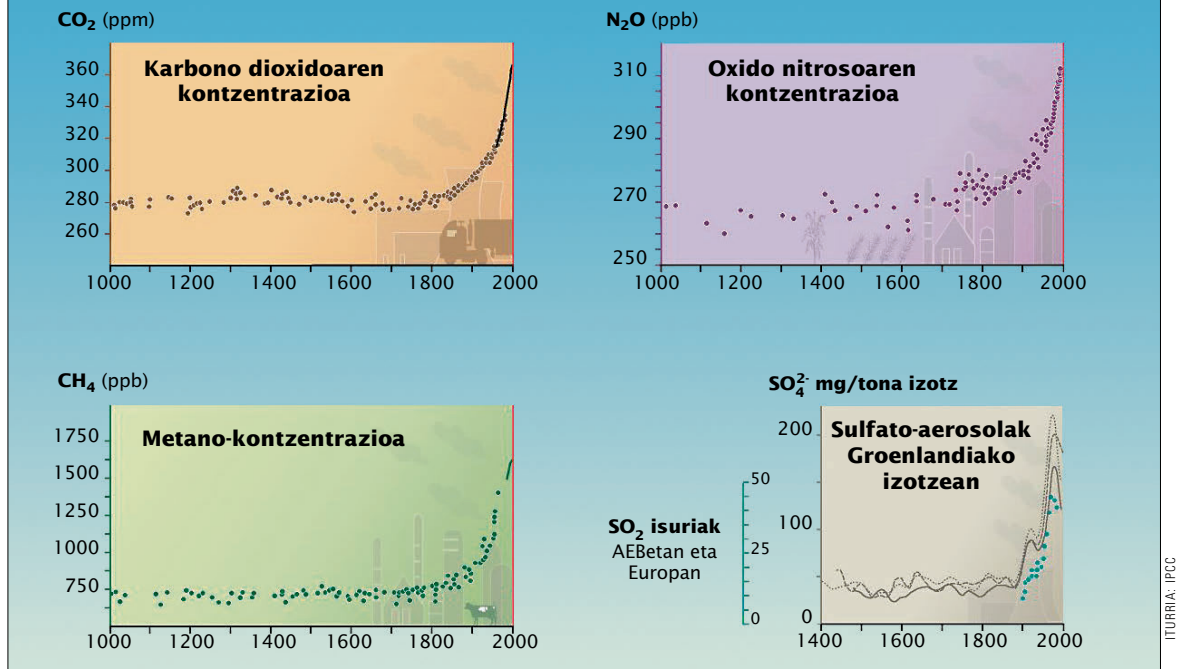


Agenda 21 Bergaran. Ingurumena denon ardura

Bergarako Udala



Gizakiak industria-aroan atmosferan izan duen eraginaren adierazleak



Zergatik gertatu dira aldaketa horiek guztiak? Eragile naturalen ondorio dira, edo gizakiaren jarduerak badu zerikusirik? Izango ote du horrek eraginik etorkizunean? Horiek dira galdera nagusiak, eta ez du ematen erantzun garbirik dagoenik; behintzat, ikertzaileen artean ez dago erabateko adostasunik.

Batzuek uste dute azken urteotako aldaketak ziklo naturalaren barnean daudela, edo ez dagoela nahiko datu

“badirudi erlazio zuzena dagoela berotegi-efektua areagotzen duten gasen kontzentrazioa handitzearen eta tenperatura-igoeraren artean”

ondorioak ateratzeko. Hortaz, ez zaie iruditzen kezkatzeko arrazoirik dagoenik. Alabaina, IPCCko goi-mailako adituen iritziz, badirudi erlazio zuzena dagoela berotegi-efektua areagotzen duten gasen kontzentrazioa handitzearen eta tenperatura-igoeraren artean. Gas horiek, besteak beste, karbono dioxidoa, metanoa eta oxido nitrosoa dira, eta gehienbat gizakiaren jardueraren ondorioz ari dira metatzen atmosferan. Itxura guztien arabera, horien eraginez ari da aldatzen klima.



Oro har, mendiko glaziarrek atzera egin dute eta % 10 txikitu da elur-geruza 1960tik hona.

Zer ekarriko du horrek etorkizunean? Batek daki, baina, EHUn klima-erelduekin lanean ari den Jon Saenz fisikariaren esanean, “malda nolakoa den eta bukaeran zer dagoen jakin gabe, nik ez nuke botako elur-bola bat elurtutako maldan behera”. Harentzat, IPCCek emandako datuak, ondorioak eta aurreikuspenak erabat fidagarriak dira; horregatik, “onena zuhurtziaz jokatzeko da, eta, beraz, ezinbestekoa iruditzen zait berotze globala ez areagotzeko neurriak hartzea”.

pentasa ezazu murriztea

hondakinetan, gutxiago gehiago da

Gipuzkoako Hiri Hondakinak Kudeatzeko Plan Orokorrak, hiri-hondakinen hazkunde-tasa %90 murriztea proposatzen du, murrizketa eta berrerabilpena bultzatzeko ekintza bereziak sustatuz, adibidez:

- Postontzikako publizitate-jarduera arautu.
- Akordioak egin merkataritza-erakundeekin ondorengoak sustatzeko: poltsa berrerabilgarriak erabiltzea, produktu kontzentratuak saltzea, ontzi eta paketatze berrerabilgarriak erabiltzea etab.
- Enpresa eta saltokietarako zabor-tasa aldakor eta pixkanakakoa aztertzea, hondakinak sortzea eta ez balioztatzea zigortuko duena.

Ingurumenak irabazten du
Guztiok irabazten dugu



Gipuzkoako Foru Aldundia
Diputación Foral de Gipuzkoa

Garapen Eramangarriko Departamentua
Departamento para el Desarrollo Sostenible



Azkoiti-Azpeitiko

Eskolako Agenda 21 hezkuntza-komunitateak hartutako konpromisoa da, ikastetxeko eta haren inguruko ingurumenaren alde lan egiteko. Oinarrizko hiru osagai ditu: eskola-ingurunearen kudeaketa iraunkorra, curriculumaren berrikuntza eta komunitatearen parte-hartzea.

Azpeitiak eta Azkoitiak hasieratik egin zuten Tokiko Agenda 21en prozesuaren aldeko apustua, eta aitzindariak izan dira Eskolako Agenda 21en aplikazioan ere. 2003-2004 ikasturtean abian jarri zen prozesuan, Azkoitiko Lehen Hezkuntzako

3. zikloko bi ikastetxe eta Azpeitiko beste bi hasi ziren energiaren gaia lantzen. 2004-2005 ikasturtean, ikastetxe horietako ikasle-kopurua handitu egin da ziklo gehiagotara zabaldu delako, eta, gainera, beste bi ikastetxe sartu dira programan.

2003-2004 IKASTURTEA

2003-2004 ikasturtean gauzatutako ekintzen artean, ikastetxean landuriko ekintzak eta ikastetxez kanpokoak bereiz ditzakegu.



Ikastetxeetan landutako ekintzen artean, aipagarriak dira berokuntza-sistemaren azterketa,

argiztapenarena, tresna elektrikoena, herriko energia-kontsumoarena, eguzki-plakena eta turbinaren funtzionamenduarena eta zirkuitu elektrikoena.

Ikastetxez kanpo, berriz, honako hauetan izan ziren ikasleak: Trukutxon eta Lasaoko minizentral hidraulikoan, Loiolako auzoan dagoen Igarako errota, urtegia eta araztegietan, eta eguzki-plaka fotovoltaikoen instalazio batean. Horiez gain, hainbat herritarri inkestak egin zizkieten eta herriko autoek sortzen duten kutsadura aztertu zuten.

Landutako eta aztertutako gaien emaitzak atera ondoren, ikasleek beren iritziak, konponbideak eta proposamenak azaldu zituzten. Proposamenak hiru ataletan bereizi zituzten: eskolan egitekoak, etxean egitekoak eta udaleko arduradunei aurkezteko proposamenak.

PROPOSAMENAK

ESKOLAN EGITEKOAK	ETXEAN EGITEKOAK	UDAL-ARDURADUNEI AURKEZTUTAKOAK
- Kontsumo txikiko bonbillak erabiltzea. - Berogailua behar denean bakarrik piztea. - Leihoetan argiari pasatzen uzten dioten oihalak jartzea. - Tresna berriak erostean energiaren ikuspegitik eraginkorrak direnak aukeratzea. - ...	- Argiztapen naturala erabiltzea. - Bainatu beharrea duxatzea. - Arropa- eta ontzi-garbigailuak martxan jarri aurretik ondo betetzea. - Geletatik ateratzean argiak itzaltzea. - ...	- Garraio publikoa bultzatzea. - Energia aurrezteko kanpainak egitea. - Eraikuntza publikoetan energia berriztagarrien erabilera zabaltzea. - Bidegorriak bultzatzea. - Kaleko argiak beranduago piztea. - Eraikuntza berrietan zuhaitzak eta landareak jartzea. - ...

2004-2005 IKASTURTEA

Ikasturte honetan, Eskolako Agenda 21 ekimenaren barruan landutako gaia *hondakinak* izan da. Bi herrietako ikasleek eskola barruan, etxean eta herriko kaleetan sortzen den zaborra aztertu dute, eta arazoa ezagutu ondoren hobetzeko proposamenak eztabaidatu dituzte.

Aztertze-prozesu horretan, honako jarduera hauek egin dituzte ikastetxean: eskulanak hondakinak erabiliz (*collage*-ak, kartelak, otarrak...), gaikako bilketaren azterketa herrian, ipuin-lehiaketa hondakinen gaiaren inguruan, idatziak, bertsoak... Ikastetxez kanpo, aldiz, kale-garbigeta egin dute, eta jasotako hondakinekin kartelak egin dituzte. Horrez gain, Azkoitiko garbigunean izan dira, herriko kaleetako garbitasunaren eta edukiontzien azterketa egin dute, herritarrei hondakinen inguruan ikestak egin dizkiete eta Urola ibaiaren hainbat gunetako egoera aztertu dute. Lapatxeko zabortegi kontrolatuan ere izan dira, baita ontziak sailkatzeko Urnietako instalazioan ere.



Azkenik, kontsumoari buruzko tailerrak egin dituzte, eta Azkoitiko enpresa batean izan dira, hango hondakinen sorrera eta kudeaketa ezagutzeko. Aurreko ikasturtean bezala, jarduera horien ondoren, hainbat proposamen egin dituzte.

PROPOSAMENAK

ESKOLAN EGITEKOAK	ETXEAN EGITEKOAK	UDAL-ARDURADUNEI AURKEZTUTAKOAK
- Birziklatzea errazteko, gela guztietan eta jolastokian mota desberdinetako zakarrontziak jartzea. - Kafe-makinaren ondoan, plastikoa biltzeko ontzia jartzea. - Paper birziklatua erabiltzea. - Noizbehinka, hondakinen gaia oinarritzat hartuz, kanpainaren bat antolatzea. - Liburuak eta bestelako materiala berrerrabiltzeko ohitura zabaltzea.	- Hondakinak lurrera ez botatzea. - Gozokiak erostean, plastikozko poltsarik ez eskatzea. - Beharrezkoak ez diren gauzak ez eskatzea. - Erabiltzen dugun materiala zaindu eta ondo aprobetxatzea.	- Herrian zehar mota desberdinetako edukiontzi gehiago jartzea, batez ere pilenak eta arropenak. - Edukiontziak gehiagotan garbitzea. - Zakarrontzi batzuetan, txakur-kakak jasotzeko poltsa bereziak jartzea. - Herritarrei sarriago ematea hondakinen gaiarekin eta birziklatzarekin zerikusia duen informazioa. - Zaborra ateratzeko ordutegia zehatz mehatz zein den jakiteko, Udalak informazioa bidaltzea etxeetara, eta edukiontzietan argiago ipintzea. - ...

Estalki babeslea

Ana Galarraga Aiestaran

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Ebakuntza-gelak, laborategiko mahaiaik eta ur-ontzietako ura esterilizatzeko, izpi ultramoreak erabiltzen dira. Izan ere, izpiok mutazio hilgarriak eragiten dituzte mikroorganismoen DNA-n. Gizakietan eta beste bizidunetan ere eragin bera dutenez, ez da komeni haien mende jartzea. Hortaz, eskerrak eman beharko dizkiogu atmosferari, hark babesten baikaitu Eguzkiak igortzen dituen izpi ultramoreetatik. Eta baita beste eragile batzuetatik ere. Imajinatzen nolakoa litzatekeen bizia atmosfera hau ez bagenu? Horrelakoa ez, hori ziur. Agian planeta hila izango litzateke...

EGUZKIAK UHIN-LUZERA GUZTIETAKO ERRA-DIAZIO ELEKTROMAGNETIKOA IGORTZEN DU, baina denak ez dira iristen lurrazalera. Energia altuko erradiazio gehiena atmosferaren goiko geruzetan oztopen-tzen da. Han, molekulak zatitu egiten dira eta atomoek beren elektroietako batzuk galtzen dituzte; hala, ioi bihurtzen dira. Hortaz, 80 km-tik gora, atmosferak ioi eta elektroioi aske ugari ditu. Ionosfera deitzen zaio atmosfera-ren zati horri.

Horren azpitik, 20-25 km-ko altueran, ozono-geruza dago, eta horrek eragotzen dio lurrazalera iristea uhin-luzera laburreko erradiazioari, izpi ultramoreei. Dermatologoek ondo eza-gutzen dituzte horren eraginak, minbi-zia eta erredura larriak eragiten baititu gizakion larruazalean. Eskerrak ia dena ozonoak geldiarazten duen!

Ozono-geruza benetan babeslea eta eraginkorra den arren, ez pentsa estalki

lodia denik gero: lurrazalaren aurka presio atmosferikoan zanpatzea balego, hiru milimetroko lodiera besterik ez luke izango. Hala ere, desagertuko balitz, Eguzkia, gure bizi-emailea, hilgarria bihurtuko litzateke.

Ozonoa hiru oxigeno-atomoz osatuta dago, eta erradiazio ultramoreari esker sortzen da, hain justu. Izan ere, atmosferaren goialdean argi ultramoreak oxigeno-molekula zatitzen du, eta,



ARTXIBOKOA



ARTXIBOKOA



Ozono-geruzaren dentsitatea % 1 gutxitzeak azaleko minbizia izateko probabilitatea % 3 handitzea dakar.

hala, bi oxigeno-atomo aske gelditzen dira. Horietako bat estratosferara igaro eta oxigeno-molekula batekin batzen denean, ozono-molekula eratzen da. Batzuetan, oxigeno-atomoa nitrogeno-molekula bati lotzen zaio, eta oxido nitrosoa sortzen da.

Bestalde, argi ultramoreak ozonoarekin topo egiten duenean, zatitu egiten du ozono-molekula, eta berriro ere oxigeno-molekula bat eta oxigeno-atomo bat sortzen dira. Ozonoa, beraz, etengabe sortzen eta suntsitzen da, eta horixe da ozonoaren zikloa.

Zuloak adabakia behar du

Baina ozonoaren zikloa erraz eteten da, kloro, fluor edo bromo atomikoen eraginez. Elementu horiek hainbat konposatu egonkorretan daude, batez ere klorofluorokarbonatoetan (CFC). CFCak estratosferaraino iristen badira, izpi ultramoreek zatitu egiten dituzte, eta atomoak aske gelditzen dira. Kloro-atomo bakar bat gai da 100.000 ozono-molekula hausteko.

Hegazkin supersonikoak ere kontuan hartzekoak dira, oxido nitrosoa eta ura botatzen baitute. Estratosferaren beheko aldean egiten dutenez hegan, oso kaltegarriak dira ozono-geruzarentzat.

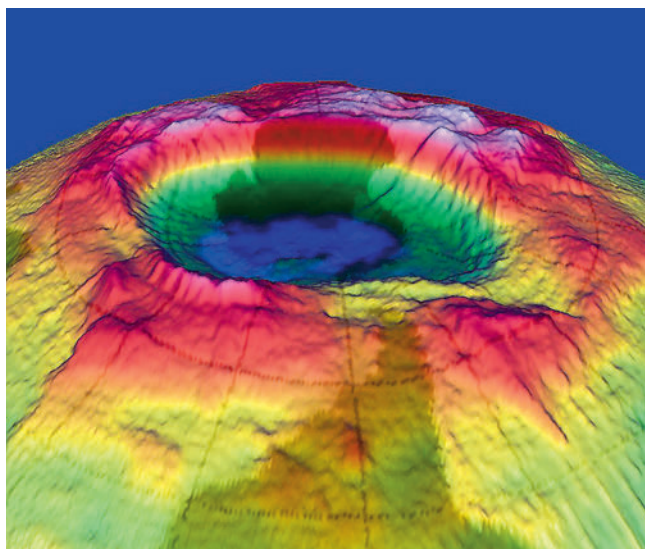
*“kloroa ozonoaren
etsai handia da;
izan ere, atomo
bakar bat gai da
ehun mila
ozono-molekula
hausteko”*

Bestela, ozonoaren kontzentrazioa asko aldatzen da latitudearekin: ekuatorean lodiagoa da eta meheagoa poloetan. Ikertzaileen kalkuluen arabera, urtean % 4 ari da txikitzen ozono-kontzentrazioa Ipar hemisferioan.

Halaber, gutxi gorabehera lurrazalaren % 4,6k ez du gainean ozono-geruzarik; horiek dira ozono-geruzaren zuloak. Horrek esan nahi du toki horietan ez dagoela erradiazio ultramoretik babes-teko ezkuturik.

Zientzialariek aspaldi ohartarazi zuten ozono-geruzaren galerak ekar zezakeen kalteaz. Nonbait, ozono-geruzaren dentsitatea % 1 gutxitzeak azaleko minbizia izateko probabilitatea % 3 handitzea dakar. Arriskua saihesteko, gobernuak dagoeneko hasiak dira geruza ez suntsitzeko neurriak hartzen. Horretan lehenak suediarrek izan ziren, 1978an debekatu baitzituzten ozono-geruzari kalte egiten dioten aerosolak.

Gerora nazioartean neurriak zabaldu badira ere, kezka ez da desagertu: 2003ko abuztuan, AEBetako Geofisika Elkartek jakinarazi zuen ozono-geruzaren galera moteltzen ari zela; gero, ordea, urte hartan bertan, Antartika gaineko zuloa inoizko bigarren handiena izan zen. Gainera, orain ikusi dute Artiko gainean ozono-geruza inoiz baino meheagoa izan dela aurtengo negu-udaberrian. ➡



NASAREN 3D irudi honetan garbi ikusten da Antartikaren gaineko ozono-geruzaren zuloa.

NASA



Hegazkin supersonikoek oxido nitrosoa eta ura botatzen dutenez, oso kaltegarriak dira ozono-geruzarentzat.

Egia da CFCak debekatzea mesedegarria izan dela, baina ezin da ahaztu gizakiak erabiltzen dituen beste gai batzuek ere badutela eragina ozono-geruzan, hala nola, metanoak, oxido nitrosoak, sulfato-partikulek... Beraz, ikertzaileek adi jarraituko diote geruzaren lodierari, ez dadin gehiegi mehetu.

*“atmosfera-
berotegi-efektuari
zor dio Lurrak
15 °C-ko
temperatura izatea
batez beste”*

Epelean gozo

Nolanahi ere, erradiazioetatik babestea atmosferak egiten duen mesedetako bat besterik ez da. Izan ere, EHUKo Kimika-Fisika Saileko Fernando Mijangosek

dioen moduan, “atmosfera Lurraren tapakia da: tapaki hori gabe, planetaren batez besteko temperatura -18 °C-koa izango litzateke”.

Atmosferaren berotegi-efektuari zor dio Lurrak 15 °C-ko temperatura izatea batez beste, baita gauaren eta egunaren arteko temperatura-aldaketak nabarmenegiak ez izatea ere. Deigarria da atmosferan apenas egotea beste gasik nitrogenoaz eta oxigenoaz gain, eta, hala ere, kontzentrazio txiki-txikian dauden gas horietako batzuk izatea berotegi-efektuaren erantzule.

Alderdi biologikotik, oxigenoa eta nitrogenoa ezinbestekoak dira: oxigenoaz baliatzen dira bizidunak elikagaiak oxidatzeko, eta, hala, energia lortzeko, eta nitrogenoa, berriz, oinarritzkoa da aminoazidoak ekoizteko. Baina ez bata ez besteak ez dute ardurarik planetaren temperaturan. Bi atomoz osatutako molekulek ez dute eraginik berotegi-efektuan, bai, ordea, hiru atomoz edo gehiagoz osatutakoak.

Hain zuzen ere, berotegi-efektuaren sortzaile nagusia karbono dioxidoa da, hari zor baitzaio efektu guztiaren % 60 inguru. Gero metanoa dator, % 20rekin gutxi gorabehera, eta ondoren CFCak % 14rekin. Azkenik, oxido nitrikoak % 6 sortzen du.

Karbono dioxidoak eta besteek berotegietako kristalen modura egiten dute lan.

Goian aingeru, behean deabru

Bitxia da han goian, estratosferan, halako mesedea egiten duen molekula bera pozoitsua izatea hemen, troposferan. Bai, ozonoa poluitzaile kaltegarria da atmosferaren behealdean, eta kalte larriak eragiten ditu gizakien osasunean eta landareetan.

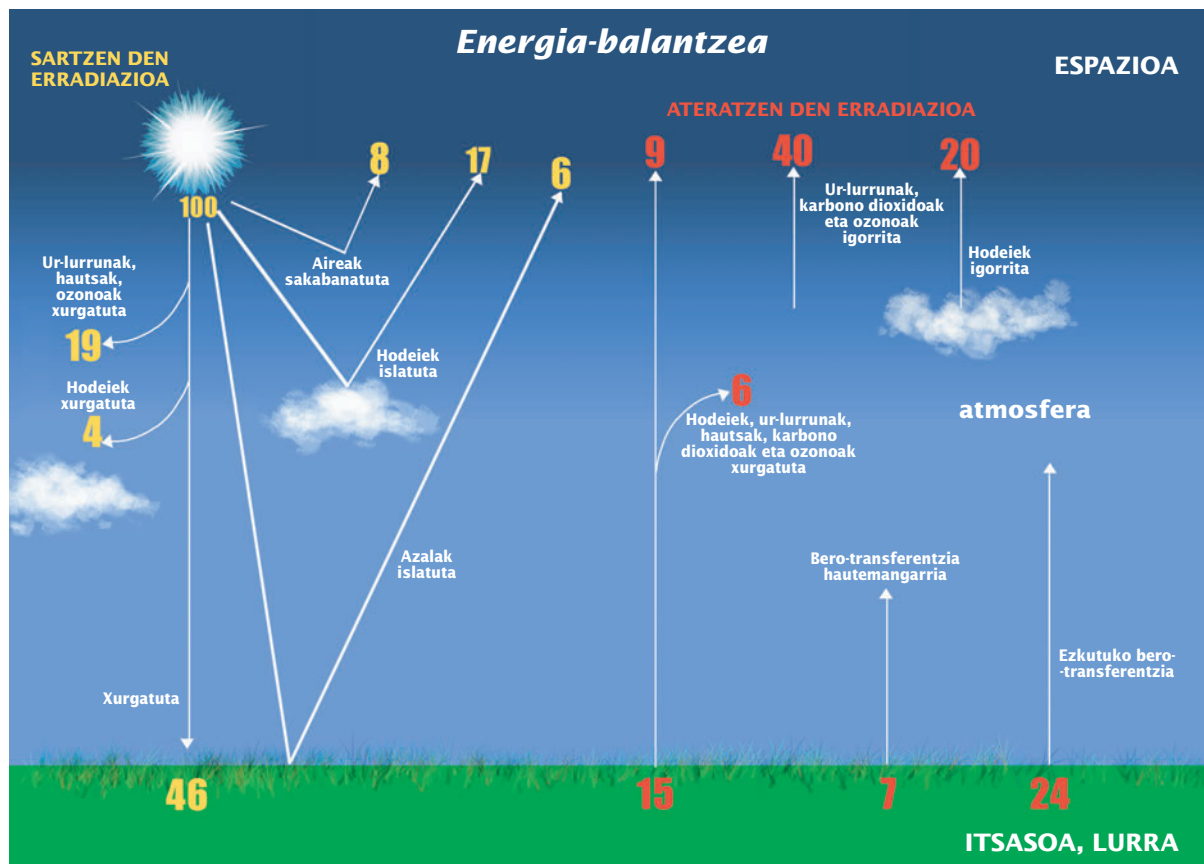
Ozonoa ez da beste poluitzaileen modura isurtzen atmosferara, ez dago ozono-iturri poluitzailerik. Nahiz eta troposferan dagoen ozonoaren zati bat eragile naturalek sortutakoa izan, gehiena giza jardueraren ondorioz igorritako substantzia kimikoen erreakzioetatik sortzen da. Eguzkiaren argiak sustatzen dituen erreakzio horiek, ozono-kontzentrazioa handiagoa da udaberrian eta udan beste urtaroetan baino.

Hiri handietan ez da arraroa agintariak jendeari ohartaraztea ozono-kontzentrazioa maila arriskutsura iritsi dela. Horrelakoetan, barruan egotea eta kanpoan ariketa fisikoa ez egitea gomendatzen dute, eta trafikoa nahiz industriaren emisioak gutxitzeko neurriak hartzen dituzte.

Gizakiari arnas aparatuko arazoak eta narritadura sortzen dizkio ozonoak, besteak beste. Baina landareetan duen eragina ez



da gozoagoa: zelulei kalte egiten die, fotosintesia moteltzen du, eta landarea haztea eragozten du. Ozono-poluzioak luze irauneko gero, nekazaritzan galerak izaten dira. Landare sentikorrekin belarkarak dira, gero zuhaitz hostozabalak, eta gogorrenak, berriz, koniferoak.



Eguzkitik datorren energiaren zati bat atmosferaren goiko geruzetan xurgatzen den arren, gehiena lurrazalera iristen da. Lurrak berak erradiazioaren zati bat xurgatzen du, eta gainerakoa infragorri moduan islatzen du. Orduan, baina, gas horiek ispiluen antzera jokatzen dute eta lurrazalerantz itzultzen dute beroa. Hortaz, planetaren tenperatura igo egiten da.

Kotoizko tapakitik sintetikora

Alabaina, azkenaldian gas horien kontzentrazioa areagotzen ari da atmosferan, giza jardueraren ondorioz. Industria-iraultzaren hasieran, karbono dioxidoaren kontzentrazioa 280 ppm zen.

“gas bakoitzaren kontzentrazioa handitzean, hainbat prozesu indartzen dira, eta eragina esponentziala da”

Aldiz, gaur egun 350 ppm baino gehiago da. Atmosferara isurtzen den karbono dioxido gehiena erregai fosilak erretzean sortzen da, eta beste zati bat basoak soiltzean. CFCak oraindik erabiltzen dira hainbat

industria-jardueratan; metanoa prozesu anaerobioetan sortzen da, eta oxido nitrosoa konbustioan eta ongarriak degradatzean.

Horietako bakoitza areagotzean, gainera, indartu egiten dira beste prozesu batzuk, eta, azkenean, eragina esponentziala da. Adibidez, atmosferako karbono dioxidoa areagotzen denean, tenperatura igo egiten da; ondorioz, aireak lehen baino ur gehiago har dezake. Gainera, itsasotik ur gehiago lurruntzen da. Eta ur-lurrinak berak ere areagotu egiten du berotegi-efektua. ➡



AIZPURUA AUTOBUSAK S.L.

Punta-puntako teknologia zure esku

- FLOTA MODERNOA
- LUXUZKO 42 BESAKULIDUN AUTOBUSAK
- KOMUNA ETA MAHAIAK DITUZTEN AUTOBUSAK
- 82 ESERLEKUKO AUTOBUSAK (2 SOLAIRU)
- 22 ESERLEKUKO MINIBUSAK
- ETENGABEKO ZERBITZUA

INTERNET: <http://www.autocares-aiapurua.es> h.el.: info@autocares-aiapurua.es 20170 USURBIL

**AURREKONTUA
KONPROMISORIK GABE**

943 363 290
Faxa: 943 363 296

Bestetik, kontuan hartu behar da itsasoak karbono dioxido asko xurgatzen duela, baina, tenperatura igoz gero, gas gutxiago disolbatuko luke, eta horrek atmosferan are karbono dioxido gehiago metatzea eragingo luke.

Hala ere, ezin da aurreikusi zer gertatuko den, prozesu guztiak elkarri lotuta baitaude. Esaterako, ur-lurrunaren molekulak elkartuz hodeiak sortzen badira, traba egingo diote Eguzkiaren energiari, eta litekeena da, beraz, hodeiek Lurra pittin bat hozten laguntzea.

Dena dela, zalantzarik gabe, berotegi-efektua areagotzeak eragina izango du. Eta, ikertzaile askoren arabera, joera ez bada aldatzen, ondorioak kaltegarriak izango dira. Mijangosek tapakiaren konparazioa erabiltzen du berriro aldaketa horiek ekar ditzaketen ondorioez ohartarazteko: "Material berriekin egindako tapakiek betiko kotoizkoek baino gehiago berotzen dutenez, hasieran gustura hartzen dira, baina gero konturatzen gara gehiegizko beroa ematen dutela".

Zenbateraino kezkatu behar gaituzte gertatzen ari diren aldaketek? Adituak ez datoz bat ondorioetan ez aurreikuspenetan, baina gehien-gehienak ardu-



Atmosferaren eta itsasoaren arteko elkarrekintza ulertzea ezinbestekoa da klima-ereduak egiteko.

*"berotegi-efektua
areagotzeak
eragina izango du,
baina oraingoz
ezin da jakin
zer gertatuko den
etorkizunean"*

Meteoroen aurkako ezkutua

Iragazki ahaltsua eta tapaki gozoa izateaz gain, ezkutu gogorra ere bada atmosfera. Begiratu Ilargiari, dena zuloz eta kraterrez beteta! Ilargiak ez du babesik espaziotik iristen zaizkion materialen aurka. Bada, Lurra ere itxura hori izango luke atmosferaren aterkia izango ez balu.

Egunero, ehunka material-tona sartzen dira atmosferara. Ia denak partikula txikiak dira, miligramo gutxikoak. Ikaragarri azkar sartzen dira atmosferan, 40 km/s-ko abiaduran edo azkarrago. Abiadura horretan, partikulak berotu egiten dira, eta, desegin ahala, argia igortzen dute. Izar uxo deitzen zaie.

Guztiak ez dute distira bera: zenbat eta handiagoak izan, orduan eta distira handiagoa. Handienei bolido edo suzko bola deitzen zaie, eta ikusgarriak dira, ez bakarrik distiragatik, baita nola desegiten diren ikusteko aukera ematen dutelako ere. Batzuetan, lehertzean ateratzen duten soinua lurrazalera heltzen da, eta burrunba moduko bat entzun daiteke. Halaber, zeruan egiten duen bidearen arrastoak hainbat minutu iraun dezake.

Hala eta guztiz ere, atmosferak ez du partikula guztietatik babesten. Hainbat dozena metroko diametroa duten arro-

Atmosferarik izango ez balu, Lurra Ilargiaren antza izango luke, dena kraterrez eta zuloz betea legoke.



NASA

kak ere desegiten dira atmosfera zeharkatzean, baina hori baino handiagoak direnek lurreraino iristea lortzen dute. Meteorooak dira, eta, neurriaren arabera, dezente ko kalteak eragin ditzakete erortzen diren tokian.

Izan ere, meteoroeak ekartzen duten abiada ez da nolanahikoa, eta izugarritzko energia askatzen dute. Egin kontu: 35 metroko diametroa duen objektu batek Hiroshima suntsitu zuen bonbaren moduko 65 lehegailuk elkartuta adina energia askatuko luke gutxi gorabehera, hau da, hainbat megatoiko bonba nuklear baten parekoa.

Zorionez, horrelakoak ez dira egunero erortzen. Kalkulatzen dutenez, 10 metroko diametroko objektu batek megatoni baten hamarreko energia sortzen du, eta hamar bat urtetik behin sartzen da atmosferan halako bat. Atmosferan bertan lehertzen denez, ez du kalterik eragiten. Kilometro bateko diametroa duten objektuek ehun mila megatoni ko energia askatzen dute, eta ehun mila urtetik behin jotzen dute Lurra. Hamar kilometroko diametroa dutenak, berriz, ehun milioi urtetik behin erortzen dira, eta haien eragina beldurgarria da.



L. MARTEL / HAWAIIKO UNIB.

Antartika toki ona da meteoritoak biltzeko, erori diren tokian apenas kutsatu eta aldatu gabe irauten dutelako.

“hainbat dozena metroko diametroa duten meteorooak suntsitzen dira, baina hori baino handiagoak lurrazalera iristen dira”

Antza denez, horrelako meteorito baten erruz desagertu ziren dinosauroak duela 65 milioi urte. Batzuek agian eztabaidatuko dute zenbateko eragina izan zuen meteoritoak dinosauroak desagertzean, baina non erori zen ez dago zalantzan jartzerik: Mexikoko Chicxuluben dago sortu zuen kraterra; 180 kilometroko diametroa du eta ia 50 kilometroko sakonera. Eskerrak atmosfera zulatzeko gaitasuna duten meteorooak hain bakanak diren! 



“Oinarritzkoena baino ez dugu eskatzen: bizitzeko eskubidea”

“Gure bizimodua askoz ere zailagoa da berdintasun eskubiderik gabe”

“Gure herriari errugabetasun presuntzioa ukatzen zaio”

“Gure herria isilik dago, ez du adierazpen -askatasunik”

Errespetatu ditzagun pertsona eta herri guztien eskubideak, eta erabil dezagun

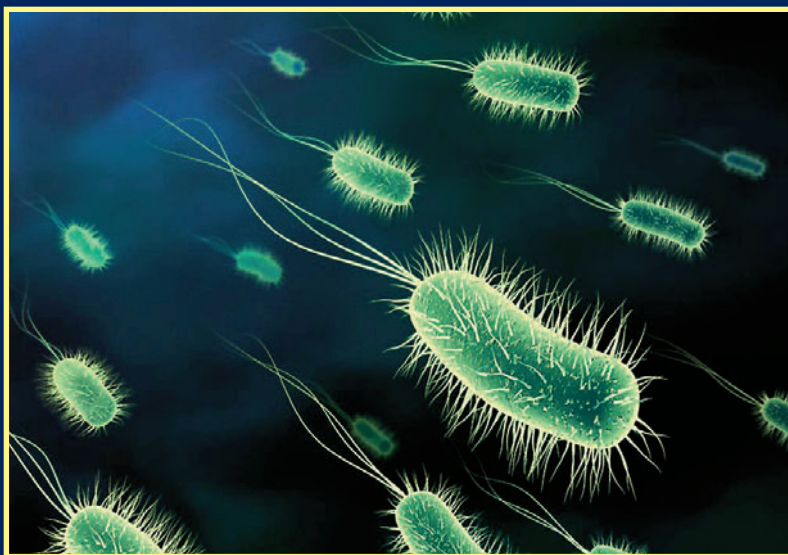
**geure hizkuntzan
bizitzeko eskubidea**

Oxigenoa ingurunetik zeluletara

Irati Kortabitarte Egiguren

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Atmosferaren eta bizidun guztien artean gertatzen den elkarrekintza garrantzitsuenetako bat, bizidunentzat bederen, gasen trukea da; arnasketa, alegia. Arnasketa hori, baina, oso bitarteko desberdinen bidez egiten da. Gainera, bizidun askok bitarteko bat baino gehiago erabiltzen dituzte.



ARTXIBOKOA

Difusioa

Bakterioek erabiltzen dute. Izaki bizidun zelulabakar hauek difusioaren bidez barreiatzen dute arnasteko beharrezkoa duten oxigenoa. Gainera, oxigenoa da, karbono dioxidoarekin eta urarekin batera, difusio bidez zeluletara irits daitekeen konposatu gutxienetako bat; zelularen mintza zeharkatzeko gai den gutxienetako bat, alegia.

Azala

Zenbait animaliaren kasuan, gas-trukea larruazalaren bidez egiten da. Horretarako, larruazalak oso mehea izan behar du eta hezea egon behar du. Arnasketa-sistema hau dute, esaterako, arrain batzuek, moluskuek eta anfibio askok.



ARTXIBOKOA



MEC

Landareetan, berriz, gas-trukea estometan gertatzen da, epidermisean dauden zulotxoetan, alegia.

Landareen atal eta ehun guztiek arnasten dute, baina arnasketaren intentsitatea nabarmen handitzen da bizitasun handiagoko ataletan, esaterako, hazietan, ernetzen ari direnean.

Zakatzak

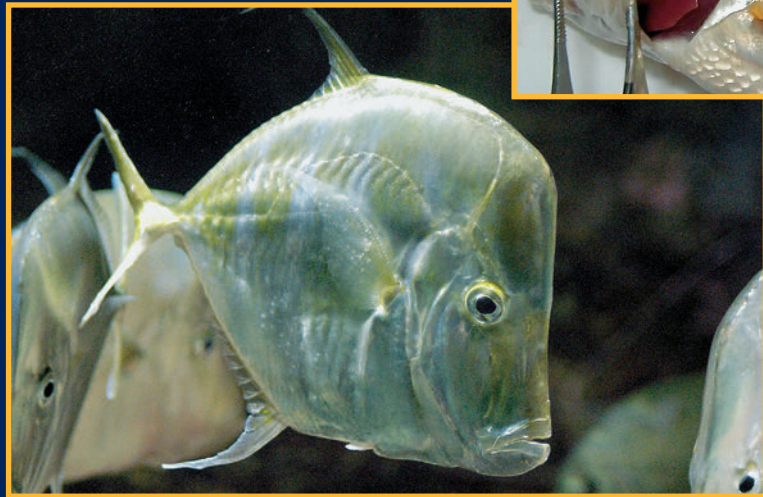
Zakatzak, oro har, uretan disolbatutako oxigenoa hartzen duten animaliek izaten dituzte, moluskuek, krustazeoek, arrainek eta anfibioek, esaterako.

Zakatzak oso epitelio-ehun finak dira. Batzuk, kanpo-zakatzak, animaliaaren gorputzetik kanpo eta babesik gabe daude. Barrunberen batean badaude eta egituraren batek babesten baditu, ordea, barne-zakatzak direla esaten da.

Itsas izar, itsas triku eta halakoek zakatzez gain oin anbulakralak dituzte arnasteko; bastoi txikien antzekoak dira, eta, funtsean mugitzeko erabiltzen badituzte ere, arnasteko ere balio dute.



ARTXIBOKOA



MEC



MEC

Trakea

Trakea izeneko hodi bidezko sistema intsektuen ezaugarri bereizgarria da.

Trakeak gorputz osoko zelulak kanpoaldeko airearekin konektatzen ditu. Arnasketa-sistema honek ez du zirkulazio-sistemarik behar oxigenoa zeluletara garraiatzeko. Izan ere, animalia horiek zirkulazio-sistema irekia dute.

Armiarmek, berriz, filotrakeak dituzte. Filotrakea zenbait araknidoren arnas organoa da, eta konpartimentu anitz dituen poltsa eran antolatuta dago.

Birikak

Birikak ornodunen ezaugarria dira. Dena den, lehorreko zenbait ornogabek ere badituzte, barraskiloek, esaterako. Ornogabe horietan birikak difusiokoak dira, hau da, ez dute aireztapen-mekanismoirik. Ornodunen birikak, ordea, mekanismo aktiboak dituzte airea berriztatzeko, nahiz eta batzuetatik besteetara ezberdintasunak egon.



ARTXIBOKOA

Ugaztunen birikak gizakiak dituenaren antzekoak dira. Kono-formako organo handiak dira; albeolo, albeolo-hodi, bronkiolo eta bronkio ugari izateaz gain, odol-kapilarren sare handia dute.

Narrastiek ere birikak dituzte, barnealdea ganberatan ongi trenkatutik.



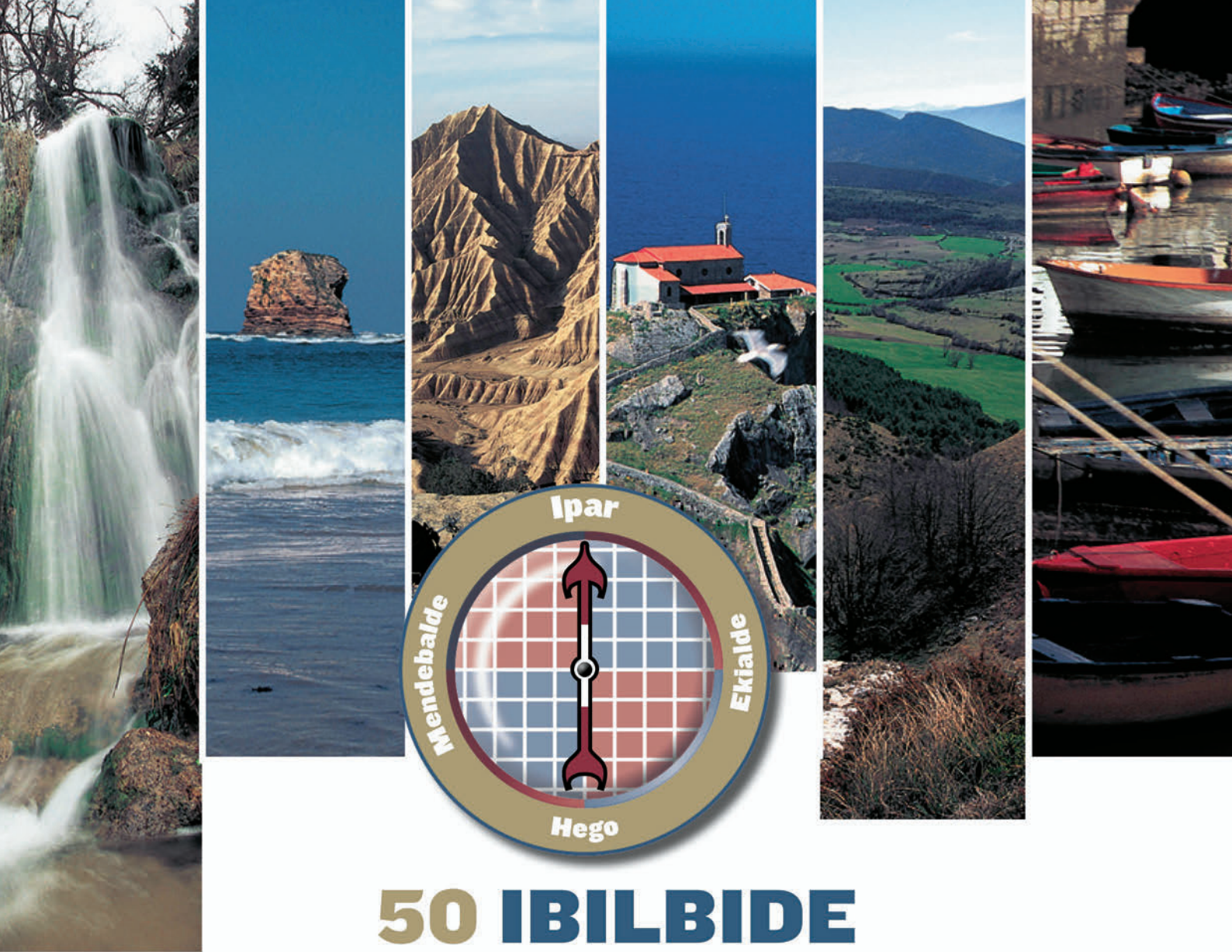
MEC

Hegaztien birikak aire-zaku izeneko poltsa batzuez inguratutik daude. Horiek birikekin eta eskeletoko hezurrekin komunikaturik daude. Saihetsarteko muskuluek birikak aireztatzen laguntzen dute, eta, besteetan ez bezala, aire-fluxuak noranzko bakarra izaten du. Odol-fluxuaren kontrako noranzkoan gauzatzen da, hain zuzen ere.



ARTXIBOKOA

Oro har, helduen ezaugarriak hartu aurretik, anfibio gehienek azalaren eta zakatzen bidez arnasten dute. Baina, helduen doazen heinean, zakatz horiek desagertu eta birikak garatzen dituzte. Hala ere, anfibio-espezie gehienetan azalak garrantzi handia izaten jarraitzen du gas-trukean.



50 IBILBIDE FAMILIA ETA LAGUN ARTEAN

**Euskal Herria
deskubritzeko
50 txango**

**Jentilak, Matalas, Lizardi,
Txondorak, Elurzuloak,
Kontrabandisten bideak,
Pozalagua, Baltzola,
Aixerrotak, Gaztelugatxe,
Otsoa... Tokian tokiko ohitura,
kultura, istorio eta altxorak
ezagutzeko 50 bide.**

**Aurrez argitaratu
gabeko 50 itzuli
zirkular**

**Bizpahiru orduko
ibilaldiak, edonork
egiteko moduko 50
mendi buelta**

Apirilaren 24tik aurrera
egunero ibilbide bat DOAN BERRIArekin



Laguntzaileak:



Euskaldunok behar dugun

berria

Aireak pisatu egiten du!

Guillermo Roa Zubia

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



APPLE

Eseri, ez zaitez nekatu.

Gainean airearen pisua daramazu. Gau eta egun; astegunetan nahiz asteburuan.

Atmosfera ezin da jaso kaxa baten barruan, ezin da bildu desagerrarazteko. Eta, jakin ezazu: atmosferako gas gehiena inguruan daukazu.

ZIENTZIAREN PEDAGOGIAN ARITZEN DIRENEK askotan esaten dute kaleko jendeak ez duela ulertzen atmosfera nolakoa den. Onartutako ideia batzuk ez dira zuzenak. Alde batetik, aireak pisurik ez duela; oso zabaldua dago. Beste alde batetik, atmosferatik at ez dagoela grabitaterik; astronauten irudietan ikusten da hori.

Baina ez da egia. Aireak pisua du. Eta grabitatea ez da atmosferarekin batera bukatzen. Hain zuzen ere, bi gauza horiek elkarrekin doaz: aireak pisua duelako dago grabitate-eremuaren 'behealdean' metatuta, lurrazalaren ondoan. Pisua duen aire horri deitzen

diogu atmosfera, eta eragin handia du guregan. Beharbada ohitu egin gara, baina eragin hori hauteman dezakegu, baita neurtu ere.

Presio atmosferikoa, adibidez. Zentimetro karratu bakoitzeko kilo bateko pisuaren presioa egiten du atmosferak, gutxi gorabehera. Herri epeletako latitudeetan, 1.033,6 gramoren presioa izaten da batez besteko balioa. Eskua zabaltzen duzunean, ehun zentimetro karratu baino azalera handiagoa jartzen duzu atmosferarekin kontaktuan. Pentsa: ehun kilo baino gehiagoren presioari eusten diozu esku horrekin. ➔

Baina, kontuz; ez da pisua, presioa baizik. Gas batean murgilduta bizi gara, eta inguruko gas horren molekulak etengabe ari dira gure aurka talka egiten, ur-molekulek arrainen gorputzaren aurka bezala. Hori da, bada, presioa, molekulen talkak.

Zenbat eta talka gehiago izan, orduan eta handiagoa da presioa. Eta, jakina, talka-kopurua molekula-kopuruaren arabera da; zenbat eta molekula gehiago egon, orduan eta talka gehiago gertatzen dira. Horregatik, bolumen jakin batean gas asko edo gutxi dagoen jakiteko, ez da gasaren kontzentrazioa adierazten, gasaren presioa baizik. Atmosferaren kasuan berdin gertatzen da; presio atmosferiko handia izateak

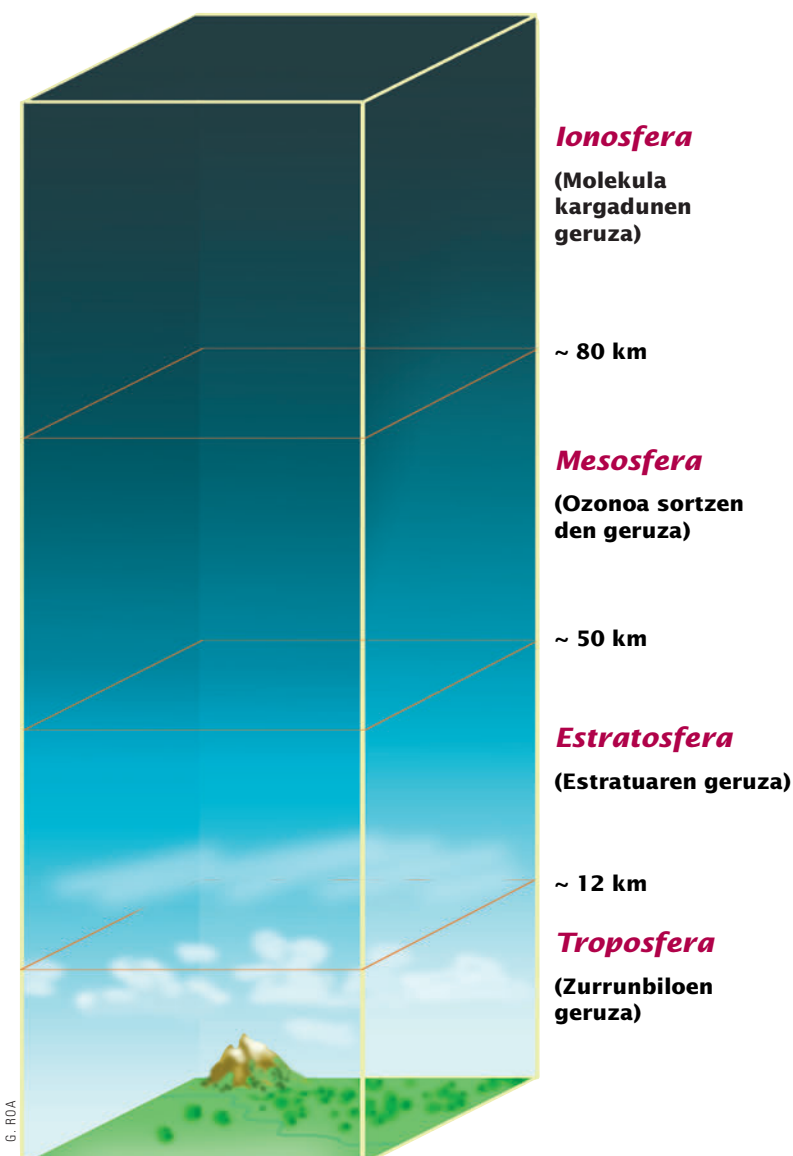
esan nahi du aire-molekula asko daudela, baina ez gainean, baizik eta inguruan.

Horregatik, presio hori noranzko guztietan jasaten du gorputzak. Gorputzak duen azalera kontuan hartuta, zentimetro karratuko kilo bateko presioa asko da gizakiarentzat. Edo izan beharko luke. Nolatan ez du presio horrek giza gorputza erabat zanpatzen? Nolatan ez du hauts bihurtzen? Bada, gorputzak ere eragiten duelako presioa barrutik kanpora. Presioa orekatu egiten du, gorputza urez betetako egitura baita eta ur horrek ere egiten baitu presioa. Bizidun guztien gorputzak dira horrelakoak. Jasaten duten presioaren berdina sortzen dute kontrako noranzkoan.



Presioa neurtzean, inguruan aire-molekula asko edo gutxi dagoen adierazten du barometroak.

Hain zuzen horregatik, espaziora ateratzen den astronauta batek atmosferaren eragina sortu behar du artifizialki, ez bakarrik arnasa hartu ahal izateko, baizik eta gorputzak kanporantz egiten duen presioa nolabait konpentsatu behar duelako. Lurrazalean, atmosferako gasak egiten du lan hori.



“atmosferaren masaren % 80 beheko hamar kilometroetan dago, troposferan, eta % 19 estratosferan”

Dena dela, atmosferaren presioa ez da berdina altuera guztietan; zenbat eta gorago egon, orduan eta txikiagoa da presioa. Azken batean, horrek adierazten du lurrazaletik gora joan ahala gas gutxiago dagoela. Merezki du goranzko bidaia egitea ikusteko nola dagoen banatuta gasa.

Behealdean pilatuta

Esan daiteke aire gehiena behealdean dagoela; atmosferaren masaren % 80 beheko hamar kilometroetan dago. Itsas mailatik oso gertu. Nolabait esateko, airea lurrazalaren gainean dago metatuta. Mendizaleek ederki dakite hori; hiru mila metrora, adibidez, atmosfera oso arina da, itsasoaren mailako presioaren hiru laurdena bakarrik dago han.

Airearen dentsitatean igartzen da hori; itsasoan litro bat airek 1,226 gramo pisatzen du eta hiru mila metrora, berriz, 0,910 gramo, batez beste. Hamar mila metrora, hau da, hegazkin komertzialek hartzen duten altueran, 0,413 gramo besterik ez du pisatzen aire-litroak. Askoz gas gutxiago dago hango airean; askoz materia gutxiago. Ematen du hegazkin batek ezin duela han goian hegan egin, gas horrek eutsi behar baitio hegan egiteko.

Bestalde, ezaguna da goranzko bide horretan tenperatura ere aldatzen dela. Normalean, 180 metro inguru igota tenperatura gradu bat jaisten da, Lurrarekin beroa trukatzeko delako. Lurrak atmosferaren behealdea berotzen du, alegia. Horregatik jaisten da tenperatura gora joan ahala. Baina hori ez da atmosfera osoan gertatzen. Muga batetik gora, atmosferaren tenperatura ez da gehiago jaisten, zero azpiko 50 graduan geratzen da, gutxi gorabehera.

Muga horretarainoko atmosfera-zatiari troposfera deritzo, eta mugari berari tropopausa. Izen egokiak dira oso, 'tropo' aurrizkiak aldaketa adierazten baitu. Oso eremu aldakorra da: airea asko mugitzen da norabide guztietan, berotu eta hoztu egiten da, eta zurrumbilo asko sortzen ditu. Inoiz ez da oreka lortzen; han gertatzen dira fenomeno meteorologiko guztiak.

Baina tropopausan erabat aldatzen da egoera. Lurrazalaren eragina oso ahula da, alde batetik oso urruti dagoelako,



Sumendi batzuetako erupzioek estratosferaraino jaurtitzen dute gasa.

ARTXIBOKOA

“troposfera oso eremu aldakorra da: airea berotu eta hoztu egiten da, eta zurrumbilo asko sortzen ditu”

eta, bestetik, airea oso arina delako. Molekula gutxi dago; presioa txikia da, beraz. Eta bero-trukea molekulen arteko talken bitartez gertatzen da.

Tropopausan lurrazalean baino aire-molekula gutxiago daudenez, bero-transmisioa mantsoago gertatzen da.

Bestelako zerua

Tropopausa 10 kilometroko altueran dago, baina ez beti eta ez toki guztietan. Poloetan beherago dago, eta ekuatorean gorago. Neguan jaitsi egiten da eta udaran igo. Azken batean, tenperatura igotzen denean, tropopausa ere bai. Hain zuzen ere, zientzialari batzuek uste dute planetaren berotze globalak ehunka metroko igoera eragin diola tropopausari; dena dela, datu gutxi eta zalantza asko dago.

Nolanahi ere, tropopausan egoera asko aldatzen da. Handik gora ere mugitzen da airea, haize azkarra dabil, baina ez gorantz edo beherantz, baizik eta horizontalean. Estratuetan. Ez da harritzekoa zientzialariek estratosfera izena eman izana zati horri.

Egia esan, bada arrazoi bat hori horrela izateko. Estratosferan airearen tenperatura igo egiten da gorantz joan ahala. Beraz, aire beroa goialdean pilatzen da

Hegazkin komertzialek estratosferan egiten dute hegan, han ez baitago turbulentziarik.



P. MCIVER

Hodeiak, atmosfera ikusgai

Airea ez da ikusten. Airearen ur-lurruna kondentsatzen denean, ordea, bai, hodeiak ikusten dira. Gas-itxura hartzen dute, baina ez dira gasezkoak. Likidoak dira, ur-tanta txikiak, eta, kondentsatzeko unean tenperatura oso baxua bada, izotz-kristal ñimiñoak. Beraz, solidoak edo likidoak dira. Eta hori sumatzen dute, besteak beste, hegazkin ultrarinetan hegan egiten dutenek. Hodei batean sartzea milaka partikularen aurka talka egitea bezalakoa da.

Hodei-mota asko dago, baina denak sortzen dira airearen ur-lurruna hoztuta. Lurruna kondentsatu eta tanta likido bihurtzen da, eta, tenperatura oso baxuan, izotz-kristal ñimiño. Eta, kondentsatuta ere, tantak ez dira lurzorura erortzen, haize-laster txikiek eusten dietelako airean.

Eta dena dago lotuta. Haize-laster horiek ere eragiten dute hodeien sorreran. Haize geldotan eratzen diren hodeiak geruzatan antolatzen dira; haize bortitzetan sortutakoak, berriz, gorantz garatzen dira.

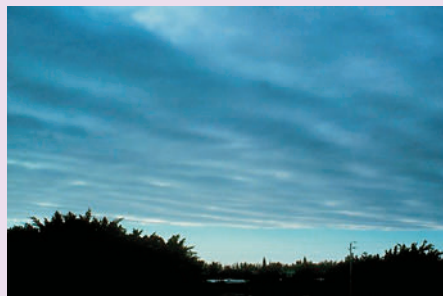
Baina adituek ez dituzte egituraren arabera bakarrik sailkatzen hodeiak. Garrantzitsutzat jotzen dute hodeia zer altueratan agertzen den. Bost mila metrotik gora zirruak izaten dira nagusi. Altuera horretako tenperatura oso baxua denez, izotz-kristalek osatzen dituzte zirruak. Haize bortitzak



Zirroak.



Altokumuluak.



Estratuak.

luzatu egiten ditu, baina beste itxura batzuk izan ditzakete. Zerua erabat estaltzen duen geruza fin bat osatzen dutenei zirrostratu deritze, eta kotoi-puska luzeen itxura dutenei, berriz, zirrokumulu.

Zertxobait beherago, bi mila metroko altueran, sortzen diren hodeiek ur likidoak dute gehienbat. Altostratu eta altokumulu deritze, lodiera txiki-koei eta handikoei, hurrenez hurren. Behe-hodeietan, azkenik, estratuak dira nagusi. Euria ekartzen duten ohiko hodeiak ninbostratuak dira, eta, nahiz eta zerua erabat estali euririk uzten ez dutenak estratokumuluak. Batzuetan, behe-hodei horiek laino eran zabaltzen dira, eta zaila da haien egitura igartzen; hodei horiek estratuz osatuta daude.

Hodei batzuk goraka doan ur-lurrunak sortzen ditu. Lurrazalak berotutako aireak gora egitean hozten delako izan daiteke. Edo mendikate batek gorantz eginarazten diolako aireari. Edo aire beroak aire hotzarekin topo egin duten tokian, frente batean alegia, aire beroak gora egiten duelako eta azkenean hoztu egiten delako. Modu horietan sortutako hodeiak garapen bertikalekoak dira, kumuluak. Batzuek mendi erraldoiak ematen dute, onddo-itxurako gailurreko mendi erraldoiak. Kumulu horiei kumuloninbo deritze.



ARTXIBOKOA



NOAA

eta hotza behealdean, hau da, aire arinena goian dago eta astunena behean, eta ez da goranzko edo behe-ranzko haize-lasterrik sortzen dentsitateagatik. Troposferan gertatzen denaren aurkakoa.

Lasterren ikuspuntutik, egoera hori ezin hobe da hegan egiteko. Hegaldi komertzialetan, hegazkinak estratosferaraino igotzen dira, hain zuzen, turbulenziaz gabea zona delako.

Eta beste ikuspuntu batzuetatik ere, oso berezia da estratosfera. Adibidez, konposizio kimikoaren ikuspuntutik. Estratosferaren konposizioa eta troposferarena oso antzekoak dira. Hala ere, bi geruzen arteko materia-trukea oso mantsoa da, estratosferan gasak ez duelako ia gorantz edo behe-rantz egiten. Egia da sumendi batzuen erupzioetan gasak haraino iristen direla, baina ez dute asko aldatzen konposizioa.

Bi ezberdintasun nabarmen daude troposferako eta estratosferako gasen artean. Lehenengoa ur falta da. Ura ez da estratosferara iristen; kondentsatu eta Lurrera erortzen da. Pixka bat bada, baina han bertan sortutakoa. Eta ur-pixka horrek hodeiak sortzeko oso tenperatura baxua behar da. Ondorioz, estratosferan hodei gutxi izaten dira, eta poloen gainean sortzen dira.

Bigarren ezberdintasuna estratosferako molekularik ospetsuenaren presentzia da: ozonoa. Zeinek ez du inoiz



ARTXIBOKOA

Alde handia dago troposferaren eta estratosferaren artean. Lehenengoa oso zurrumbiltsua da, oso aldakorra, eta bigarrena, aldiz, geruza egonkorra.

*“estratosferan
gasak ez du
ia gorantz edo
beherantz egiten;
estratueta
mugitzen da airea”*

entzun estratosferan ozono-geruza dagoela? Eguzkiaren erradiazioak oxigenotik abiatuta sortua da, eta haize-lasterren estratueta dago harrapatuta. Poluitzaileekin elkartzen ez den

bitartean, ez du ihesbiderik. Eskerrak; ozono horrek izpi ultramoreak xurgatzen ditu.

Ozono gehiena estratosferan dago, baina hortik gora ere detektatu dute. Egia esan, estratosferaren goiko mugan, estratopausan, ez da gas askorik geratzen; oso molekula gutxi dago, oso presio baxua. Lurrazetik 50 kilometrorra dago, gutxi gorabehera.

Eta handik gorako zatian, mesosferan, are gutxiago. Dena dela, badu garrantzia molekula gutxi horien jokabideak. Oso gutxi direnez, oso talka gutxi gertatzen dira haien artean. Horrek esan nahi du bero-transmisioa oso mantsoa dela. ➔

aldizkariak euskaraz
guztion neurria



COLORADO UNIB.

Ilunabarrean, batzuetan ikusi ahal izaten dira hodei noktiluzenteak. Osos hodei bereziak dira, mesosferan sortzen baitira.

Ustez, horrek tenperaturaren aldaketarekin du zerikusia. Geruza horretan gora egin ahala jaitsi egiten da tenperatura, estratosferan gertatzen denaren kontrakoa. Zero azpiko ehun gradura ere iristen da. Eta kondizio horietan hodeiak kondentsatzen dira. Hodeiak daude mesosferan! Hodei noktiluzenteak deritze. Ilunabarretan ikusi ahal izaten dira batzuetan. Baina ezer gutxi dakite zientzialariek hodei horiei buruz.

Edonola ere, ez dago materia asko han goian. Eta, horregatik, mesosfera ez dago babestuta espazioaren eragine-tik. Izpi ultramoreek erraz ionizatzen dituzte molekula gutxi horiek, eta beste hainbat prozesu gertatzen dira; besteak beste, estratosferako ozono asko han sortzen da.

Azken batean, espazioaren eragina Lurrarena baino handiagoa da mesos-

*“mesosfera da
Lurrera itzultzen
diren espazio-
ontziei ongi-etorria
ematen dien lehena,
han
hasten delako
haizea nabaritzen”*

feran. Baina mesosfera da Lurrera itzultzen diren espazio-ontziei ongi-etorria ematen dien lehena. Agian, ez frikzioa eragiten dieten molekulen ikuspuntutik, baina bai haizea eta zurrun-biloak han hasten delako nabaritzen. Oso materia gutxi dago, baina ontziak igarri egiten ditu hegaldiaren kilometro horiek.

Espazioan barrena

Atmosfera ez da hor bukatzen. Hala ere, handik gora ez dago ia ezer ez. Molekula ionizatu gutxi batzuk bakarrik geratzen dira. Baina badute eraginik. Alde batetik, irrati-uhin asko islatzen dituzte. Lurrazetik datoz uhinak, eta lurrazalera islatzen dituzte molekula horiek. Horregatik entzun dezakegu Euskal Herrian Arabian emititutako irratsaio bat. Efektu hori, gainera, indartsuagoa da gauetan, Eguzkiaren erradiazioa desagertu denean.

Bestetik, esaten da geruza horretan tenperaturak berriz ere gora egiten duela altuerarekin. Baina kondizio horietan tenperaturaren kontzeptua asko aldatzen da. Molekula gutxiegi dago benetakoa tenperaturaz hitz egiteko. Zaila da neurtzen, horretarako beroa transmititu beharko luketelako hango molekulek. Baina ia ez dago molekularik.

Nolanahi ere, tenperatura handiko geruzatzat hartu da, eta termosfera izena eman diote. Dena dela, molekula ionizatuak daudenez, ionosfera izena ere erabiltzen da atmosferaren goialdeaz hitz egiteko.

Atmosferaren azken molekulak lurrazaletik 600 kilometrora daude, edo urrutiago. Baina, hain dira urriak, muga zein den esatea ia ezinezkoa da. Han ez dago ia ezer. Bukatu da 'zure gaineko' gasa. Espazioan gaude. Espazio beltzean. 



NASA

Kursaalek Gipuzkoako profesionalen kongresuak egiteko kandidaturak babesten ditu



■ Kursaalek eta Convention Bureau-k lehengo urteko kandidaturak 60.000 euroekin babestu zituzten

■ Deialdia Gipuzkoako elkarte, fundazio, elkargo eta profesionalen zuzentzen zaie

Gipuzkoako urteko 3 profesionalak

Gipuzkoako elkartearen eta profesionalen kongresu-jarduera laguntzeko bere politikarekin jarraituz, Kursaalek Kongresuak egiteko II. Kandidatura Lehiaketa antolatu du eta oinarriak www.kursaal.org web-orrian aurki daitezke. Lehiaketako lehenengo edizioan sarituriko 3 profesionalak erreportaje honetan esperientzia horren eragina azaltzen dute.

1. **galdera:** Nolakoa izan da kandidatura aurkeztu eta kongresua antolatzearen esperientzia?
2. **galdera:** Gipuzkoako profesional gisa kongresua antolatu izanak zure sektorean zer etekin eskaini dizu?

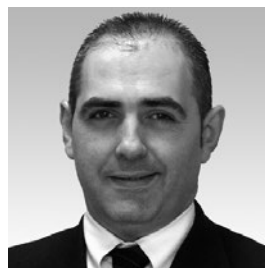


Coro Aycart
ISSA – Nafarroako Unibertsitatea

1.E. Kursaalek kongresua gure bilkuraren nazioarteko izaera, modernoa eta aurreratua azpimarratzeko eremu zoragarrian egiteko aukera eman digu. Lanbide honek izan duen bilakaera azaldu nahi genuen eta mundu guztiko jendea erabilera aintzekoa den eta bileren helburuetara bikain egokitzen zen espazio batean biltzea lortu dugu.

2.E. Kongresuan parte hartu duten beste unibertsitateetako ordezkariak eta zuzendaritzako lagun-

tzaleek aintzat hartzen dute ISSAren enpresen eta erakundearen zuzendaritza-ekipoen garrantzia ulertzen laguntzen duten harreman profesional horiek mantentzeagatik interesa.



Javier Goñi
Inasmet-Tecnalia

1.E. Industria eta teknologia-garapenerako hain gakoak diren material berritzaileen inguruko foro bat antolatzeko ekimena aeronautika eta automozioetako bezalako puntako sektoreei loturiko Inasmet-Tecnalia lantal-

de batetik sortu zen. Nazioarteko Konferentzia horren deialdiaren erantzuna berehalakoa izan zen eta emaitza onak izan zituen, beraz, ekitaldia antolatzeak, 2006ko ekainean, zalantzarik gabeko arrakastako itxaropenak eskaintzen ditu.

2.E. Adituen eta industrialarien artean mundumailako interesa pizten duen gai bati buruzko Nazioarteko Konferentzia horiek antolatzeak, antzeko edukiko beste foroetan parte hartzearekin batera, Inasmet-Tecnalia zentro espezializatu eta maila altuko gisa kokatzen du. Era berean, teknologia horien garapenean nazioarteko mailan lankidetzan jarduteko beharrezko kontaktuak errazten dizkigu, gure ezagutzak inguruko enpresen artean banatzea ahalbidetzearekin batera.



Patricia Ponce
Haurralde Fundazioa

1.E. Alderdi guztietan positiboa izan da. Izan ere, GKE-ek ez dugu eskaini zitzagun esparruan parte hartzeko aukera handirik izaten. Sorpresa izan zen kandidatura irabaztea eta Kursaalek urtean zehar egiten ditugun jarduera ugari eta desberdinen egoitza gisa eskaintzen dizkigun aukerak ezagutzeko modu bat ere izan zen.

2.E. Etekin bat baino gehiago, eskaini ahal izan genuenaren ospea eta kalitateaz hitz egingo genuke: inguru ezin hobea, kokapen bikaina, horrekin guztiarekin bat zetorren arreta eta, batez ere, mota horretako mintegietara etortzen diren gonbidatuek jasotzen duten profesionaltasun irudia.

Zerura joan nahi dut

Guillermo Roa Zubia

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Hegan egiteko ahalmenak betidanik liluratu du gizakia. Oinak lurretik altxatu eta erortzen ikusi behar ez izatea askoren ametsa izan da. Eta ez bakarrik zeruan askatasuna bilatzen zutenena; zientzialariek ere ukitu nahi izan dute zerua. Ukitu, neurtu eta, ulertzearen bidetik, harekin gozatu.

HEMEZORTZIGARREN MENDEA HARRIGARRIA IZAN ZEN ZIENTZIAREN IKUSPUNTUTIK. Urpean arnasa hartzeko moduak diseinatu zituzten batzuek, gasak ikertzeko tramankuluak beste batzuek eta hegan egin ahal izateko moduak beste zenbaitek. Hori guztia, gainera, Industria Iraultza gertatu baino askoz lehenago. Eta ez Industria-iraultzaren aurretik bakarrik; Frantziako iraultza gertatu baino lehen asmatu zuten paraxuta, 1785ean. Eta horrek esan nahi du ordurako bazeudela paraxuta erabiltzeko arrazoiak. Norbait segurtasun eske zebilen.



ARTXIBOKOA

Egia esan, norbait horren bila ez da askoz atzerago egin behar, baina bai gertuko zeruan egindako lehen esperimentuak topatzeko. Horretarako, Estatu Batuek independentzia lortu baino lehenagoko garaia joan behar da, eta Mozart jaio baino lehenagokora ere bai.

Haritik tiraka

Lehen esperimentu esanguratsuen data 1749a izan zen. Gizon batek bere gaineko airearen tenperatura neurtu nahi izan zuen. Baina ezin zuen hegan

egin; beraz, beste zerbait asmatu behar izan zuen. Nola egin daitezke esperimentuak zeruan lurretik hankak altxatu gabe? Mendietara igota, noski. Baina ahalegin handia eginda ere ez ziren oso altuera handietara iristen. Eta, gainera, lurra hantxe zegoen, esperimentua egindako tokitik gertu.

Beste zerbait egin beharko zuten 'zerua' ikertzeko. Nahitaez, tresnaren bat erabili. Errazena, kometa bat. Termometro bat lotu zion kometari Alexander Wilson eskoziarrak, eta zeruko tenperatura neurtzen saiatu zen. Ideia

horregatik du Wilsonen toki bat zientziaren historian. Eraitza handirik ez zuen lortu. Ezin izan zuen termometroa asko igo. Baina ideia orijinala zen; hiru urte geroago beste batek ere aineratu zuen kometa bat esperimentu bat egin nahian, eta ospe handia lortu zuen.

Berez ospe handiko gizona izango zen esperimentu hura egin izan ez balu ere; gizon hura Benjamin Franklin zen. Esperimentua ezaguna da. Metalezko orratz bat zeraman kometak, haria zetazkoa zen, eta giltza bat lotu zion Franklinek hariaren beheko aldeari. Ausarta izan zen; ekaitza ari zuela aineratu zuen kometa, eta hodei baten elektrizitatea giltzaraino iritsi zen. Azken helburua ez zen zerua ikertzea, baizik eta elektrizitatea bera ikertzea, baina frogatu zuen hodeiak elektrizitatez kargatzen direla ekaitzetan.

Puztu eta igo

Alexander Wilsonen eta Benjamin Franklinek egindako esperimentuak izan ziren atmosfera aztertzeko lehen saio zientifikoak. Zerurako lehen hurbilketa. Baina haiek ez ziren aldendu

lurretik. Ez ziren benetako esploratzaileak izan. Atmosferaren esploratzaileen garaia hogeita hamar urte geroago hasi zen, 1782an, Joseph-Michel eta Jaques-Etienne Montgolfier anaia frantziarren ausardiaren eskutik. Barruko airea berotuta aineratu zuten lehen baloia bi anaiek.

“1783ko azaroaren 21ean, Luis XVI.a erregearen gorteko bi noble aineratu ziren baloi batean; gizakiaren lehen hegaldia izan zen”

Baloiak hegan egiten zuela baieztatu ondoren etorri ziren hobekuntzak. Alde batetik, aire beroa hidrogenoarekin ordezkatu zuten. Beste alde batetik, baloia gora egiten baldin bazuen, bidaiariak eramateko aukera ere



Urte askoan, kometa izan zen gizakiaren eta zeruaren arteko lotura sinpleena. Horregatik hasi ziren zientzialariak hura erabiltzen.

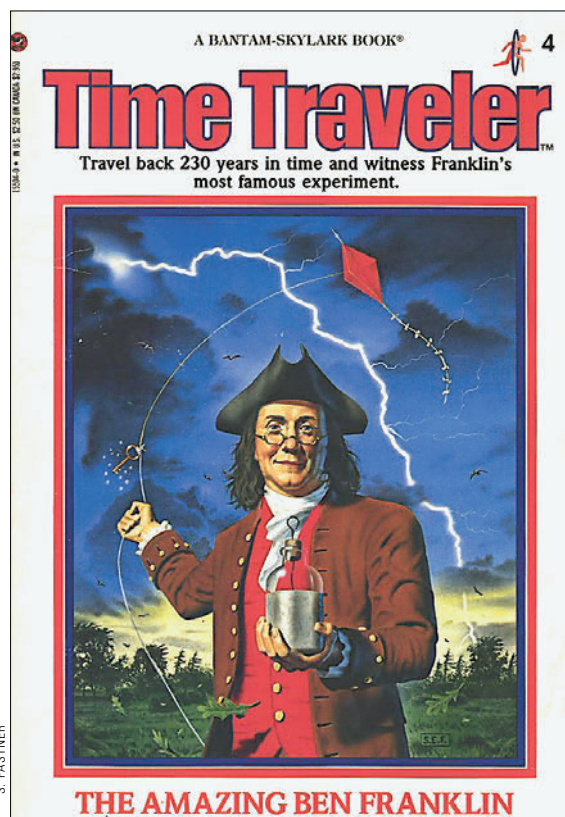
emango zuen. Horretarako, Montgolfier anaiek saski handi bat gehitu zioten baloiari, eta animalia batzuk sartu zituzten lehen hegaldi tripulatuan. Ardi bat, ahate bat eta oilar bat izan ziren lehen bidaiariak; 1783ko irailaren 19a zen. Handik gutxira, gizakia ausartu zen baloian hegan egiten.

Gizakiak egindako hegaldien lehen erregistroa urte hartako azaroaren 21ekoa da. Luis XVI.a erregearen gorteko bi noble aineratu ziren Parisiko teitlatuen gainetik, eta hogeita bi minutuko hegaldia egin zuten. Mahasti batean hartu zuten lurra, eta inguruko nekazariak joan zitzaizkien 'zerutik eroritako dragoi hura' zer zen ikusteko. Nekazariak prest zeuden beren buruak defendatzeko, baina nobleek xanpaina eskaini zieten. Oraindik ospatzen dute Frantzia gizakiaren lehen hegaldi hura.

Joseph-Michel Montgolfierrek ere egin zuen hegan baloian. Behin, gutxienez. Agirien arabera, 1784ko urtarrilaren 19an izan zen, Lyonen, ordura arteko baloi handiengan. Handik aurrera, baloi-hegaldien historia efemeridez josita dago.

Zientziaren ikuspuntutik, garrantzitsuena John Jeffries estatubatuarrek egindako hegaldiena da. Jean-Pierre Blanchard paraxutaren asmatzailea eta Jeffries barometroa eskuan hartuta abiatu ziren baloian. Horietako bidaia batean, gainera, Mantxako kanalaren kosta batetik bestera egin zuten bidaia.

Benjamin Franklinen esperimentuak ospe handia hartu zuen.



Neurketa batzuk egin zituzten, baina hegaldi haien garrantzia aurrekari izatean zetzan. Urte gutxi batzuetan, atmosferaren esplorazioak aurrerapauso ederra egingo zuen.

Milaka metrora

Aurrerapausoa esplorazio-bidaia lilurgarri bat izan zen, Frantzian egindako goranzko hegaldi bat. Europako mendirik altuena baino gorago igo zen gizakia. Baina bidaia ez zuen esploratzaile estandar batek egin, ohiko abenturazale batek, baizik eta kimikari batek, Joseph-Louis Gay-Lussac-ek. Izan ere, hegaldia egiteko arrazoa ez zen abentura bera izan, baizik eta esperimentu zientifiko bat egiteko nahia.

Esperimentua egiteko dirua Frantziako Institutu Nazionalak jarri zuen. Beraz, zientzia zen hegaldi haren helburu nagusia. Nola jokatzeko zuen gasak atmosferaren goialdean? Eta, batez ere, nolakoa zen eremu magnetikoa han? 1803an argitaratutako teoria baten arabera, iparrorratzari eragiten zion eremua azkar ahultzen zen



Baloiri esker, mendi altuenak baino goragoko atmosfera aztertu ahal izan zuten, eta, era berean, mendi altuetako arazo bat ikertzen hasi ziren: oxigeno falta.

*“1804an, Gay-Lussac
6.977 metrora
iritsi zen baloi
batean; 173,3 metro
igota tenperatura
gradu bat jaisten
zela ikusi zuen”*

Gay-Lussacen helburua sei mila metro ingurura igotzea zen, baina ez zuten lortu.

Kimikariak ez zuen etsi. Irailaren 16an bigarren hegaldia egin zuen, bakar-bakarrik, eta marka guztiak hautsi zituen. Aurreko hegaldian baino azkarrago igo zen, eta, besteak beste, tenperaturaren aldaketa neurtu ahal izan zuen: gradu bat jaisten zen 173,3 metro igotakoan.

atmosferan gora egin ahala. Erantzunak bilatzeko asmoz bi lagunek egin zuten lehen hegaldia, Gay-Lussacek eta Jean Baptiste Biot izeneko fisikari ausartak. Bi lagun, eta sartu ahal izan zituzten tresna zientifiko eramangarri guztiak.

1804ko abuztuaren 24an, goizeko hamarretan, abiatu ziren. Gay-Lussacek berak azaldu zituen hegaldiaren gorabeherak: "igoera mantsoa izan zen, kontu handiz egindakoa. Hodeietan murgildu ginenean, bi mila metrora gutxi gorabehera, orratz magnetikoaren oszilazioak neurtu genituen; baina alferrik izan zen, baloia bera ari zelako biraka". Elektrizitate estatikoa nabarmenagoa zen igo ahala. Azkenean, berandutu egin zitzairen eta jaitsi egin behar izan zuten.

Sei mila metrora iritsi zen, eta oraindik gehiago igo nahi zuen Gay-Lussacek. Horretarako, baloia arindu behar zuen nolabait eta egurrezko aulki bat bota zuen behera. Aulkia artzain-talde batek gertu erori zen, eta sekulako iskanbila sortu zen. Izan ere, baloia ez zuten ikusten; bazirudien aulkia zerutik eroria zela.

6.636 metrora aire-laginak hartu zituen Gay-Lussacek. Eta gorantz jarraitu zuen. Azkenean, 6.977 metrora iritsi zenean, jaisteko ordua zela erabaki zuen. Egia esan, jaitsi beharra zeukan; jaso beharreko laginak jasota zituen, eta han goiko kondizioak ez ziren luze egoteko egokiak. Gay-Lussac izoztuta zegoen, pultsua eta bihotz-taupaden erritmoa erabat azkartuta zituen eta airea oso hezea zegoen. Behera egin,



Montgolfier anaiek Lyon-en egin zuten hegaldia, ordura arteko baloirik handienean.

“Glaisher eta Coxwell 9.000 metrora igo ziren, eta, hipoxiaren eraginez, lehena zorabiatu egin zen”

eta Rouen hiritik gertu hartu zuen lurra; Parisen aireratu zela kontuan hartuta, ehun kilometro inguru egin zituen ipar-mendebaldera.

Bizitza arriskuan

Bidaia harrigarria izan zen; hemeretzi-garren mendearen hasierako teknologiarik ezin zitzaion etekin handiagorik

atera. Baina ez zegoen arriskurik ikerketa eteteko; mende hartantxe, bai teknologiak, bai zientziak, bai eta esploratze-senak azkar egin zuten aurrera, eta hiru horien nahasteak eromena ekarri zuen atmosferaren esplorazioan.

1862. urtean, Erresuma Batuko erakunde zientifiko batek dirua jarri zuen atmosferaren goialdera hainbat hegaldi egiteko. Greenwicheko behatokiko kide batek aurkeztu zuen bere burua baloi hartan hegan egiteko, James Glaisher britainiarra. Harekin batera



XVIII. mendearen bukaeran modan jarri ziren baloi-hegaldiak. Biggins-en koadro hau da horren erakusgarri.

ARTXIBOKOA

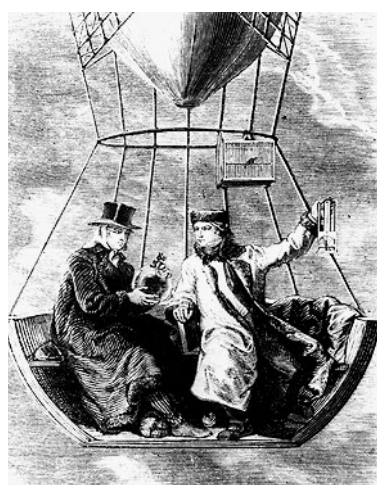
Ingurumena guztiona da!



zatoz eta goza ezazu herriaz!

Hondartzaren kudeaketa-bermea:





CHEMICAL HERITAGE

Esploratzaile handiak ala eroak? Gay-Lussac eta Biot (ezkerrean), Glaisher eta Coxwell (erdian) eta Tissandierren taldea (eskuinean).

Henry Coxwell joango zen, baloien pilotua eta Glaisherren laguna. Ikerketak zientifikoaren itxura zeukan proiektuak, baina azkenean altuera-errekorra egiteko lasterketa bilakatu zen.

Bi hegaldi egin zituzten. Uztailaren 17koan 7.979 metrora igo ziren biak, eta irailaren 5ekoan ez zen argi geratu noraino. Haien arabera, 36.000 edo 37.000 oineko altuerara iritsi ziren, baina ez da sinetsgarria; 36.000 oin 10.973 metro dira, eta altuera horretan segundo batzuk baino ez zuten iraungo bizirik. Glaisherrek konortea galdu zuen, baina, Coxwellen lanari esker, bizirik itzuli ziren. Estimazioen eta haien

“1875eko hegaldi batean, hiru lagunek galdu zuten konortea, eta batek bakarrik iraun zuen bizirik, Gaston Tissandier frantziarrak”

kontakizunen arabera, 30.000 oineko altuerara iritsi ziren, 9.100 metrora gutxi gorabehera. Oso gora, edonola ere.

Antzeko erronka bati egin zioten aurre Théodore Sivel, Joseph Crocé-Spinelli eta Gaston Tissandier frantziarrek 1875. urtean. Apirilaren 15ean, Zenith izeneko baloian hegaldi bat egin zuten Glaisherren errekorra hausteko asmotan. Hirurek zekiten hegaldi altu haietan oxigeno falta arazo larria zela. Garai hartako aditu nagusiarekin hitz egin zuten, eta oxigenodun airea eramateko sistema bat instalatu zuten baloian.

Hala eta guztiz ere, hegaldia tragikoa izan zen. Asko igo ziren, 9.000 metrotik gora, eta hango airearen ondorioak pairatu zituzten. Hirurek galdu zuten konortea lehenago edo geroago, eta Tissandierrek bakarrik iraun zuen bizirik.

Kontatu zuenaren arabera, zorabiatuta, oso noizean behin esnatzen zen, eta baloia kontrolatzen saiatzen zen. Baloia oso azkar jaitsi zen, Tissandier koitaduak ahaleginak egin bazituen ere abiadura moteltzeko. Lurreratzea oso gogorra izan zen, baina, behintzat, bizirik zegoen. Beste biak, aldiz, hilda. Ez zituen kolpeak hil, ordea, baizik eta hipoxiak, hau da, oxigeno faltak.

Zaila da gizon haien ausardia balioztatzea. Zer ziren, heroiak ala eroak? Batzuentzat, bi gauzak batera. Bederratziz mila metro ingurura igo ziren! Ia hegazkin komertzial batek hartzen duen altuera! Ez dago argi erokeria



ARTXIBOKOA

Medikuntzak gasekiko menpekotasun handia du, oxigenoarekiko batez ere. Horregatik, duela berrehun urteko esperimentuak garrantzitsuak izan ziren arnas aparatua ikertzeko, baloien hegaldiak barne.

hark merezi zuen ala ez. Haien alde esan behar da ekarpenak, baietz, egin zizkiotela zientziari. Altuerarekin tenperatura, presioa eta oxigeno-kantitatea nola aldatzen diren argitzen lagundu zuten. Kimikaren ikuspuntutik gasen jokabidea eta medikuntzaren ikuspuntutik arnas aparatuaren funtzionamendua ikertzen ere lagundu zuten. Askotan akuri moduan jokatu zuten medikuentzat. Baina, agian, gehiegizkoa izan zen; ekarpen zientifikoa mugatuegia izan zen, zenbat arriskatu ziren ikusita.

Zunda aerostatikoak

Argi zegoen hobe zela tripulatu gabeko zundak bidaltzea atmosferaren goialdea ikertzeko. Hemeretzigarren mendearen bukaera aldera hasi ziren ikerketa-mota horrekin. 1892an hasi ziren bidaltzen tresna zientifikoak berriko lehen zundak. Erraz gaingitu zituzten Glaisherren eta Tissandierren altuera, eta datu fidagarriak ekarri zituzten lurrera. Adibidez, hamaika kilometroko altueran tenperatura, gutxi gorabehera, zero azpiko 55 gradukoa dela.

*“zunden bidez
jakin zuten
11 kilometroko
altueran zero
azpiko 55 gradukoa
dela tenperatura”*

Atmosferaren kanpo aldetik ere iker daiteke atmosfera. Hortaz, sateliteek ekarpen handiak egin dituzte.



ARTXIBOKOA



Tropopausa ikertzeko zunda aerostatikoa.

NILU

Eta ez bakarrik hori. Handik gutxira konturatu ziren altuera horretatik gora tenperaturak ez duela behera egiten, baizik eta gora. Zero azpiko 55 gradu horiek minimoa dira. Atmosferan gora nahiz behera egin, tenperatura igo egiten da. Datu horiekin hasi ziren ulertzen atmosferan hainbat geruza daudela, eta elkarrekiko ezberdinak direla. Gizakia estratoferara begiratzen hasi zen.

Goiko geruza horiek ikertzeko ezin hobeak dira zunda aerostatikoak. Hegazkinek ere lagundu dute atmosfera ikertzen, noski. Eta beste hainbat gailuk ere bai, sateliteek, besteak beste. Baina zunda aerostatikoak (baloiak, alegia) ezinbestekoak dira oraindik zerutik zientzia ekartzeko.

Esploratzaileen kontua ezberdina da. Oraindik egiten dituzte 'erokeriak' esploratzaile modernoek. Baina erokeria horiek ez dute aitzakia zientifikorik. Errekorrak hausteagatik egiten dira batzuk. Adibidez, paraxutean egin den saltorik handiena 40 kilometroko altueratik egin da. Glaisherren eta Tissandierren markak baino lau aldiz goragotik. Zaila da horrelako heroiak esploratzailetzat hartzea. Erraza, ordea, erotzat hartzea. 

Zer eguraldi egingo du bihar?

Irati Kortabitarte Egiguren

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Biharamuneko planak egin edo, gutxienez, zer jantzi erabakitzeko, guztiok jakin nahi izaten dugu eguraldiaren iragarpena. Telebistara, irratira, Internetera edo egunkarietara jo ohi dugu hurrengo egunean zer eguraldi egingo duen jakiteko. Baina inor gutxi fidatzen omen da eguraldi-iragarleen lanaz.

EZ DA LAN ERRAZA HAN ETA HEMEN ZER EGURALDI EGINGO DUEN OKERRIK GABE IRAGARTZEA. 'Eguraldi' deitzen dugun horrekin gehien lotzen diren fenomeno meteorologikoak atmosferako geruza zurrumbilotsuenean gertatzen dira, troposferan, alegia. Geruza horretan airea asko mugitzen da norabide guztietan, berotu eta hoztu egiten da, eta horrek zurrumbilo ugari sortzen du. Inoiz ez da oreka lortzen troposferan. Gainera, lurraren ezaugarriek, hala nola erliebeak, eta beste hainbat faktorek ere baldintzatzen dute eguneroko eguraldia.



Euria, txingorra eta elurra, esaterako, oso lotuta daude tenperaturekin. Troposferan batez besteko tenperatura aldatu egiten da altueraren arabera; normalean gradu bat jaisten da 180 metro inguru igota. Tenperatura hoztu ahala atmosferan dagoen ur-lurruna kondentsatu egiten da eta hodeiak

sortzen dira. Gasezkoak ematen badute ere, ez dira gasezkoak. Ur-lurruna kondentsatutakoan, 20 mikra inguruko diametroa duten ur-tantak sortzen dira, baina airean esekita egoten dira, ia ez baitute pisurik. Tantek 0,5 eta 7 mm arteko diametroa hartzen dutenean, ur likidozko zatikien prezipitazioa

MEC

gertatzen da; euria, alegia. Tantak 3 m/s inguruko abiaduran erortzen dira. Eta, atmosferako ur-lurrin hori izozten denean, txingorra egiten du. Zaparrada eran erortzen da, eta fenomeno lokal eta motza izan ohi da. Normalean, txingorra amaitutakoan, euria etortzen da. Fenomeno meteorologiko horiek guztiak eta gehiago gertatzen dira han eta hemen. Baina nola iragarri horiek guztiak?

Eguraldi-iragarpenak

Iragarpenak nola egin ondo daki Aitor Egurrolak, Eusko Jaurlaritzako Meteorologia eta Klimatologia zuzendariak. Hasteko, “mundu osoko hainbat tokitako atmosferaren datuak hartzen dira”. Alegia, atmosferaren hainbat altueratako presioa, haizearen norabidea eta indarra, hezetasuna, tenperatura eta abar neurtzen dira. Eta horiek guztiak sare moduko batean sartzen dira, tokian tokiko datuak lortzeko.

Datu horiek eredu meteorologiko batzuetan sartu ostean ateratzen dira emaitzak. Lortzen diren emaitza numerikoetatik softwareak mapak irudikatzen ditu, presio-mapak, tenperatura-mapak... Eta datu-mapa horiekin guztiekin egiten du eguraldi-iragarleak iragarpena, mapa horien interpretazioa, alegia.

Beraz, azken finean, nahiz eta iragarleek emaitza edo mapa berberak eduki, mapa horiek hainbat interpretazio izan ditzakete. Horregatik, “azkeneko ukitua betiere iragarlearena da”,



Hodei-mota asko dugu, baina denak airearen ur-lurrina hoztuta sortzen dira.

“troposferan gertatzen dira ‘eguraldi’ deitzen dugun horrekin lotzen diren fenomeno meteorologiko guztiak”

Aitor Egurrolaren esanean. “Mapak gaizki baldin badaude ez, noski, kasu horretan eredua litzateke txarra. Zenbat eta eskala txikiagoa jaitsi, orduan eta handiagoa da errorea.” Ereduak sei ordutik behin ematen dituzte datu berriak, baina adituek egunean birritan egiten dituzte iragarpenak.

Airearen zirkulazioa

Euria, txingorra... eta ez horiek bakarrik, beste hainbat eta hainbat fenomeno ere iragarri behar izaten dituzte meteorologoek. Eta, horretarako, oso kontuan izaten dute presioa. Airearen desplazamenduan garrantzi handia du presioak; hark agintzen du aire-masek nondik nora joan behar duten.

Zer dira eredu meteorologikoak?

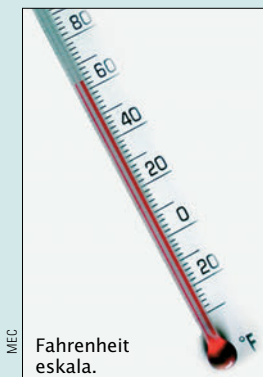
Eredu meteorologikoak hainbat matrize edo parametro matematiko dituzten softwareak besterik ez dira. Euskalmet Euskal Meteorologia Agentzian, esaterako, AUBN eredu amerikarra erabiltzen dute. Dohaineko eredu da, eta, horretatik datuak hartuta, meso-eskalako iragarpena egiten dute. Eskala txikiago horretan erabiltzen dituzten ereduak ARPS eta MN5 dira, eta, hortik 9 x 9 km-ra jaisten dira. Eguneroko iragarpenak, oro har, eskala horretan egiten dituzte. Dena den, zenbait kasutan 3 x 3 km-ko edo 1 x 1 km-ko mailetara ere jaitsi izan dira. Azken hori, betiere, oso modu esperimentalean. Beraz, maila handi batetik hasi, eta, estrapolazioz, maila txikiagoetako datuak lortzen dituzte. Hasierako puntua AUBNko irteera edo datu numerikoetan dago. Datu horiek 90 x 90 km-ko eskalakoak dira, eta, irteera edo datu numeriko horiek beste eredu batzuetan sartuz, eskala txikiagoetara ailegatzen da.



Euria atmosferan dagoen ur-lurrinetik sortzen da.

Historia pixka bat

Nahiz eta meteorologia hitza 1626az geroztik darabilgun bueltaka, zientzia gisa XIX. mendearen hasieran jarri zen martxan. Izan ere, datu meteorologiko egokiek, besteak beste, tenperatura-neurketa zehatzak behar dituzte; eta termometroa asmatzeak uste baino lan handiagoa eman zuen garai hartan.



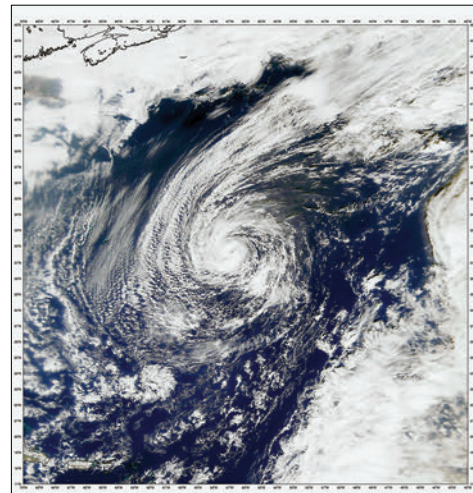
Fahrenheit izan zen arazoa konpon-tzen lehena. Hala ere, zergatia ez bada-kigu ere, termometroa modu bitxian kalibratu zuen. Uraren izozte-puntua 32 graduan eta irakite-puntua 212 gra-duan ezarri zituen. Gutxi gorabehera 20 urteren buruan, Anders Celsius astronomo suediarrek beste eskala bat aurkeztu zuen. Izozte-puntua 0 graduan eta irakite-puntua 100 graduan finkatu zituen. Baina meteorologia moder-noaren aita Luke Howard farmazialari ingelesa da. Hark ipini zien izena hodeiei: hodei-geruza oro har grisari estratu, hodei bakartu eta trinkoei kumulu eta hodei altu, fin eta arinei zirru. Aurrerago, laugarren termino bat ere gehitu zien, ninbo, alegia, euri-hodeietarako.

Martxoaren 23an ospatzen da urtero meteorologiaren eguna, 1873. urteko egun horretan sortu baitzen Meteorologiaren Nazioarteko Erakundea. Ez zen gobernu-erakunde gisa jaio, baina, ibil-bide luzearen ondoren, 1950. urtean, gobernu arteko erakunde bilakatu zen. Orduan, WMO (World Meteorological Organization) izena eman zioten.

Izan ere, laborategian, esaterako, airea presio altuko gunetik presio baxuago-ko gunera mugitzen da, zuzen-zuzen, bi presioak orekatu arte. Lurrean, aldiz, Coriolis efektuaren ondorioz, ez da hori gertatzen. Coriolis efektua errotazio azkarra duten planeten (eta, beraz, Lurraren) ezaugarria da, eta, horren ondorioz, Lurraren gainazalean higitzen ari den gorputz oro desbide-ratu egiten da Lurraren biraketaren eraginez. Besteak beste horregatik daukagu daukagun meteorologia.

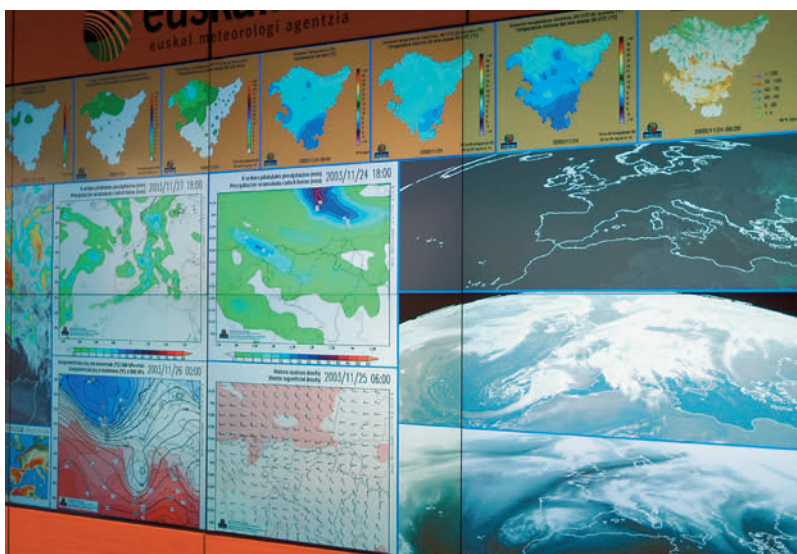
*“airearen
desplazamenduan
garrantzi handia
du presioak;
hark agintzen du
aire-masek nondik
nora joan behar
duten”*

Atmosferak bero-makina baten an-tzera jokutzen du; bero-iturria ekuatore aldean dauka, energia-superabit garbi batekin; eta poloetan, aldiz, energia-defizit garbia. Hori dela eta, atmosferearen egitekoetako bat tropikoen eta poloen artean dagoen energia poten-tziala energia zinetiko bihurtzea da, beroa batetik bestera eraman ahal iza-teko.

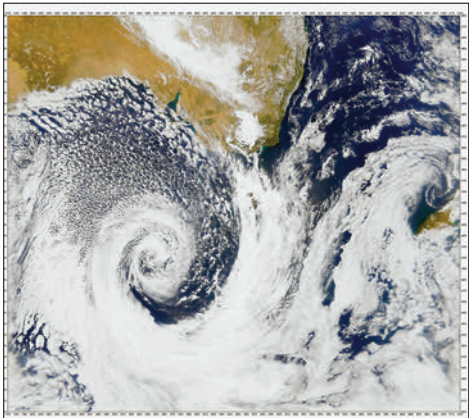


Ekuatorean aire beroak gora egiten du eta troposferaren goiko mugara iristen denean, poloetarantz higitzen hasten da. Bidai horretan hoztu egiten da eta, beraz, pisua hartu eta beherantz hasten da mugitzen gutxi-gorabehera 30 graduko latitudean. Latitude horien artean mugitzen den aireari Hadley zelula esaten zaio.

Lurra jiraka ibiliko ez balitz Hadley zelu-lak ‘zuzen’ joango lirateke poloetara, baina Lurra poloetatik igarotzen den ardatz baten inguruan higitzen denez, ekuatorean sortutako Hadley zelulak desitxuratu egiten dira, eta ibilbidea aldatu egiten dute, Coriolis indarrak era-ginda. Ipar-hemisferioan eskuinerantz egiten dute, eta, ondorioz, poloetarantz doan aireak ekialderantz jotzen du, eta itzulerakoak, aldiz, mendebalderantz.



Iragarpenak egiteko, datu-mapaei adi-adi egiten diete jarraipena adituek.



Ordularien orratzen noranzko berean nahiz kontrakoan biratzen dute aire-masek.

Coriolis indarrak Hadley zeluletan eragitean, zelulak zatitu egiten dira, baina zatiketa horren emaitza diren zirkulazioak gehiago gertatzen dira paraleloetan zehar meridioetan zehar baino. Hartara, mugimendu horren hamarren bat soilik bideratzen da ekuatore edo poloetarantz.

Ekuatore aldean, gora igotzen den airea hoztu, eta, ondorioz, kondentsatu, eta oihan tropikaletan hain ohikoa den prezipitazioa eragiten du. Airea jaisten den inguruetan, berriz, berotu eta hezetasun erlatiboa gutxitu egiten da, eta, ondorioz, lehorteak eta prezipitaziorik gabeko 'eguraldi ona' eragiten du.

Dena den, airearen zirkulazioa ez da hori bakarrik, hori guztia baino konplexuagoa da. Eta hori guztia hobeto

Patrikako eguraldia

Hemendik aurrera, zer eguraldi izango den jakiteko, eskua patrikan sartu besterik ez dago. Eusko Jaurlaritzaren Euskalmet meteorologia-agentziak sakelako telefonoaren bidez eguraldiaren berri jasotzeko zerbitzua jarri du abian.

Sakelako telefonoan eguraldiaren berri jasotzeko, SMS bat igorri behar zaio Euskalmet erakundeari 5982 zenbakira, eta hiruzpalau segundoren buruan erantzuna jasotzen da sakelako telefonoan.

Patrikako telefonoan jasotzen den informazioa laburra eta zehatza da. Informazioak hiru atal ditu: zero-goiak, haizearen norabidea eta indarra eta tenperatura maximoa eta minimoa. Gainera, bi eguneko iragarpena jasotzen da mezu bakarrean.

Eguraldiaren berri jakin nahian bidalitako mezuak beste edozein SMS mezu adina balio du, ez gutxiago, ez gehiago.



E. CARTON

“Lurrean ere sortzen da Coriolis efektua, eta, ondorioz, airea biraka dabil presio altuko eta baxuko guneetan”

Isobara-mapak

Eguraldi-iragarlearen bigarren mapa izan ohi da isobara-mapa. Estazio meteorologikoetan neurtutako presio atmosferikoak idatzi eta presio bereko puntuak lerro baten bidez elkartzen dira. Isobara-lerroak, beraz, presio bereko puntuak batzen dituzten lerroak dira. Bar deritzo presioa neurtzeko erabiltzen den unitateari, eta hortik dator izena. ➡

ulertzeko daude isobara-mapak. Horietan, nahiko ongi irudikatzen dira Coriolis efektuak utzitako 'ondorioak'.



Urakanek kalte handiak eragiten dituzte kostaldeko herrietan. Hegazkinak nahiz sateliteak erabiltzen dira haien begiak ikertzeko.

Mapa horiek informazio-iturri baliagarriak dira. Presioaren arabera, hodei gutxiko edo ugariko gunek eta haizearen indarra ere definitzen dira. Hala, behe-presioko gunetan ekaiz gogorrakoak marrazten dira eta goi-presiokoetan antizikloiak.

Urakana da, esaterako, behe-presioko perturbazio bortitz horien adibide garbienetako bat. Kilometro askotara hedatzen da, eta 118 km/h abiadurako haizea eragiten du. Pazifikokoan tifo deitzen zaio, eta Indiako Ozeanoaren inguruan, berriz, zikloi.

“presioaren arabera, hodei gutxiko edo ugariko gunek eta haizearen indarra ere definitzen dira”

Ekuatore pareko ozeanoetan sortzen dira, eguzkiak hezetasunez beteta dauden aire-masak berotzen dituean. Aire-masa horiek, berotu ahala, igo egiten dira, eta inguratzen dituen

airea bortizki murgiltzen hasten da, aire beroak utzitako hutsunea betetze-ko ahaleginetan.

Antizikloiak ordulariaren orratzen noranzko berean biratzen diren aire-nukleo itxiak dira —depresioetan kontrakoa gertatzen da—. Antizikloiaren baitan aireak beherantz egin, konprimatu eta hezetasuna lurruntzen du. Horregatik, antizikloia dagoen lekuan ez da hodeirik izaten.

Dena den, hodeiak izateko arrazoi bakarra ez da mugimendu hori. Ezin ahatz dezakegu erliebea. Izan ere, Aitor

Meteosat. Zer dakigu?

Meteosat sateliteek Lurraren irudiak jasotzen dituzte espaziotik, eta eguraldiaren iragarpenak egiteko erabiltzen dira irudi horiek. Hori badakigu. Jende asko konturatuko zen, gainera, beti toki beraren gainean daudela. Lan hori egiteko, orbita geoestazionarioan daude kokatuta, Lurraren ekuatorearen parean. Orbita geoestazionarioa Lurretik 36.000 km-ra dago.

Lurrak bueltak ematen ditu eta sateliteak harekin batera doaz. Abiadura berean. Horrek esan nahi du beti toki bera ikusten dutela.

Baina gutxiak dakite gaur egun lau Meteosat daudela funtzionamenduan, eta denborarekin aldatu egin dituztela. Hiruk Europa eta Afrikaren zati bat ikusten dute eta laugarrenak Ozeano Indikoa. 1977an igorri zuten lehenengo Meteosat espaziora; ordu-rako, makina bat satelite bazebilen Lurraren inguruan birak. Geroztik, satelitez betetzen joan da inguru hura. Meteosaten kasuan, adibidez, izen hori duten zortzi satelite jarri dituzte espazioan.

Jose Mari Azcaratek (Elorrio, 1946) ESAREN Herbehereetako zentroan egiten du lan Meteosat sateliteekin.



J. IMAZ



Meteosat 8 2002an bidali zuten.

Bederatzigarren bat ere laster jaurtitzeko asmoa dute, printzipioz abuztuan. Eta, hain zuzen ere, Meteosat satelitea diseinatzeko eta kontrolatzeko duen lantaldeko kide da Jose Mari Azcarate elorriotarra.

ESAn egiten du lan, eta Europako Espazio Agentzian, besteak beste, sateliteen ezaugarriak definitzen dira. Gaur egun, gutxi gorabehera 15 pertsona daude lantaldean. Jose Mari Azcaratek, bereziki, Kalitate Bermea sailean dihardu, eta, gainerako azpi-sailetako ingeniarien laguntzaz, fabrikazio-prozesuek nahiz entseguek baldintza guztiak betetzen dituztela egiaztatzen dute.

Dagoeneko ia-ia prest dute hamargarren Meteosat satelite bat ere. Azken ukituak eman eta entseguak bukatu ostean, gorde eta 2009an jaurtitzeko prest utziko dute. Aldi berean, hamaikagarrena ere ari dira egiten, eta 2007rako gordeta izatea espero dute. Guztia ondo joanez gero, 2015-2018 arteko datuak izango dituzte. Izan ere, satelite bakoitzak zazpi urte irauten du gutxi gorabehera.

Ez dago atzean geratzerik, aurreikuspen horiek guztiak bete egin behar baitira.

Egurrolak aipatu digunez, eguraldi-iragarpenak egiteko orduan, eskala jaitsi ahala datua bera da, baina beste faktore bat sartzen da, erliebea, hain zuzen ere. Horrexegatik, edozein eredu oso fidatzekoa da itsasoan, adibidez; itsasoan ez baitago erlieberik.

Aldiz, Bizkaiko kostaldetik Arabara, esaterako, erliebeak eragin handia du. Izan ere, hezetasuna datorrenean talka egiten du mendiekin. Eta, mendiak 'igotzeko', hezetasun horrek hoztu egin behar du, eta, ondorioz, kondentsazioa gertatzen da; hortik euria edo prezipitazio orografikoak deritzenak. Itsasoan, ordea, toki batetik bestera ez dago inolako desberdintasun bereizgarririk, eta, hortaz, tokiren batean euria egingo duela esaten badute, normalean euria egiten du. Lurrean, ordea, hori esan arren, mendikatearen bat bada tartean, beharbada beste nonbait egingo du euria.

Beraz, erliebea eta aurreko beste faktore guztiak kontuan hartuta, badakigu nola gertatzen diren fenomeno meteorologikoak. Horiez gain, badira fenomeno elektriko eta optikoak ere, hala nola, ekaitzak nahiz bi hodeien artean sortzen den deskarga elektriko bate-



Tximistak hodei baten eta lurrazalaren artean edo bi hodeien artean sor daitezke.

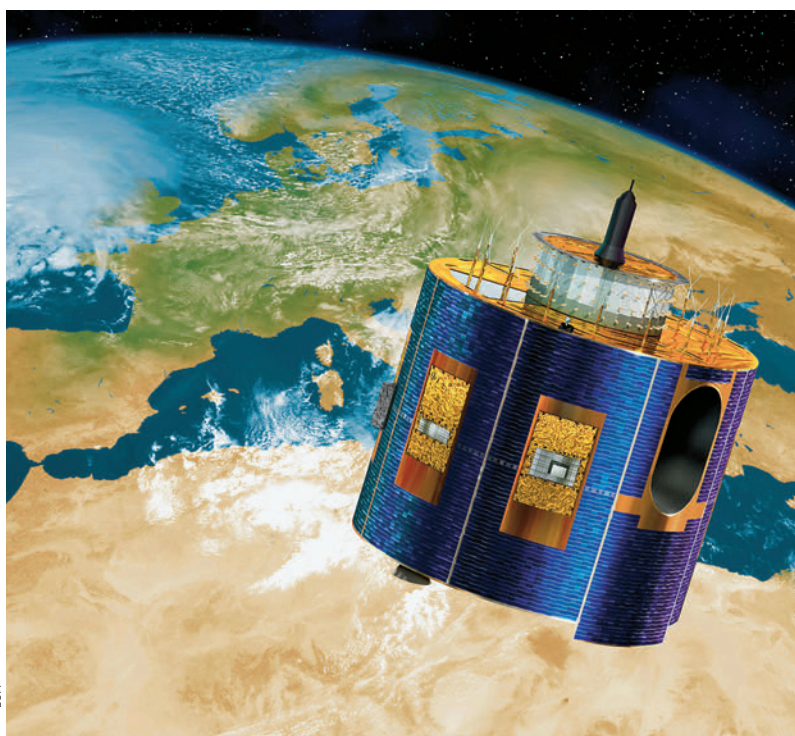
“besteak beste, temperaturak, presioak eta erliebeak baldintzatzen dute eguneroko eguraldia”

kin batera bat-batean eta indarrez azaltzen den argitasuna, tximista, alegia.

Trumoi-ekaitzak konbekzio-hodeiekin lotuta daude (kumuloninboekin) eta normalean euri-zaparradak eragiten dituzte. Ez esan, gero, gure buruen gainean energia-eskasia dagoenik. Izan ere, trumoi-eraso batek askatzen duen energia lau egunean Estatu Batuetan kontsumitzen den elektrizitatearen parekoa da.

Euria, txingorra, ekaitza... guztiak fenomeno meteorologiko lokalak dira, baina fenomeno globalak ere badira. Beraz, ezin uka dezakegu meteorologia zientzia zabala denik. Konplexuegia, hain zuzen ere, zientzia zehatza izateko. Eta adituek ere horixe bera aitortzen dute, zeharka bada ere iragarpenetan probabilitatea adierazteko hitzen bat erabiltzen dutelako. Horretarako arrazoi nagusi bat dute: fenomenoaren konplexutasuna.

Hori guztia jakinda, zer eguraldi uste duzu egingo duela bihar?



ESA



Herri Irratia **RADIO POPULAR**

Donostia – Loiola – Bilbo – Gasteiz

**Euskal Herriaren eraikuntza politiko, ekonomiko, sozial
eta kulturala guztion zeregina delako...**

Gure ahalegin guztiak horretara zuzentzen ditugu.

**Herri honetako informazio politiko, ekonomiko, sozial,
kultural eta kiroletakoa ahal den objektibotasun
guztiarekin emanez.**

**Bere sustraiak eta helburua EUSKAL HERRIAN dituen
IRRATIA.**

DONOSTIA	LOIOLA
Garibai, 19 20004 DONOSTIA Tel. (943) 423644 Fax (943) 427821	20730 AZPEITIA (Gipuzkoa) Tel. (943) 814458 Fax (943) 813944



Autismoa eta X hauskorraren sindromea

Garazi Andonegi Beristain

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

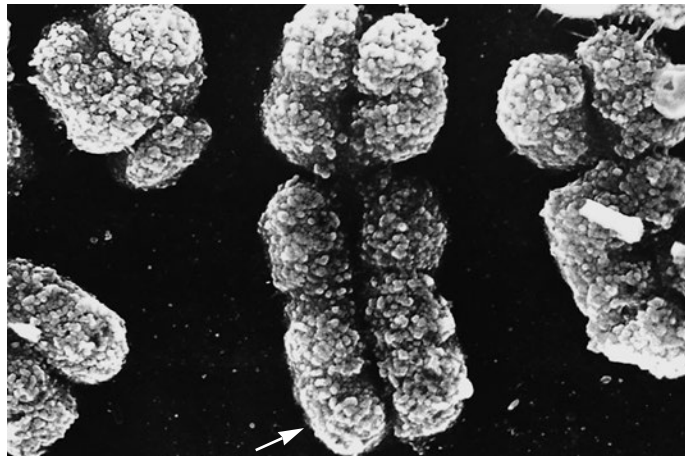
Miko Osasun Erakundearen arabera, autismoaren jatorria eta patologia ez daude definituta eta, ondorioz, autismoa hautemateko pertsonaren portaerari begiratu behar zaio. Hori dela eta, autismoaren markatzaileak bilatzeko, hiru mailatan ikertzea proposatzen da: morfologikoan, zitogenetikoan eta molekularrean.

80ko hamarkadan, Leioako ikerketa-talde bat dermatoglifoekin ari zen lanean; hau da, esku- eta oin-markekin. Markatzaile morfologiko horiek oso egokiak dira gorputzaren asimetria ikertzeko, eta, hain zuzen ere, azterketa horietan egin zizkieten haur autistek.

Ikerketa haien emaitzek erakutsi zuten haur autistek asimetria aldakorra izateko joera handiagoa zutela gainerako pertsonen aldean; hau da, eredurik ez duen asimetria-mota izateko joera handiagoa zutela.

Puntu ahulak

Ikerketa morfologikoen ondoren, azterketa zitogenetikoak egin zituzten haur haiekin. Horretarako, haurren kromo-



X kromosoma osasuntsua. Geziak adierazten duen tokian egon ohi da X hauskorraren mutazioa.

FLASHBACK IMAGING

somak aztertu zituzten kontuan izanda kromosometan bazirela hausteko joera zuten puntuak. Puntu horietako bat, hain zuzen ere, X kromosoman dago eta FRAXA izenez ezagutzen da.

Emaitzak ikusita, ikertzaileek ondorioztatu zuten haur autistek toki hauskorrek espresatzeko normala baino joera handiagoa zutela. Gainera, FRAXA haur autistengan soilik espresatzen zen, baina ez guztietan. Garai hartan, huraxe zen sindromea identifikatzeko modu bakarra.

Errepikapen gehiegi

90eko hamarkadaren hasieran, ordea, FMR1 genea identifikatu zen FRAXAn. Gene hori X hauskorraren sindromearen erantzule da. Kontuan izan behar da X hauskorraren ezaugarri garrantzitsuenetako bat portaera autista dela.

Ordutik aurrera, ikerketa-taldea gene hura aztertzen hasi zen. Hala, X hauskorra Euskal Herrian zenbateraino errotuta zegoen ikusteko, adimen urriko haurrekin azterketa molekularrak egin zituzten.

Odoletik DNA eskuratu ondoren diagnostikoa erraz egiten da. FMR1 geneak

CGG trinukleotido bat du (zitosina guanina guanina). Trinukleotido hori 6-54 aldiz egoten da errepikatuta pertsona osasuntsuetan, baina batzuek 54 eta 200 errepikapen artean izaten dituzte; horiek aurremutatuak dira. Azkenik, X hauskorraren mutazioa dutenek 200 errepikapenetik hasi eta 1.000 baino gehiago ere izaten dituzte.

Emaitzak harrigarriak izan ziren: X hauskorraren mutazioa zuten haurretako inor ez zen euskal jatorrikoa. Horrek bultzatu zuen taldea euskal gizartean FMR1 genearen egonkortasuna ikeritzera, eta ikusi zuten gene horren aldaera ezegonkorren maiztasuna txikiagoa zela hemen kaukasotar jatorriko beste gizarte batzuetako maiztasunarekin alderatuz.

Ondorio horretara iritsita, aurremutatutako pertsonekin ari dira lanean orain ikertzaileak; izan ere, duela gutxi hiru patologiarekin lotu da CGGaren errepikapen-kopuru hori. Bide horretan ere gauza interesgarri asko dago oraindik ikertzeko X hauskorraren gainean.

Proiektuaren izenburua

X hauskorraren sindromearen gene eragilearen karakterizazioa.

Helburua

X hauskorraren sindromearen gene eragilearen eta harekin erlazionatuta dauden fenotipoen karakterizazio molekularra.

Zuzendaria

M^a Isabel Arrieta.

Ikertzaile-taldea

M. Télez, P. Flores, O. Peñagarikano, L. Valverde.

Saila

Genetika, Antropologia Fisikoa eta Animalien Fisiologia.

Fakultatea

Zientzia eta Teknologia Fakultatea.

Non dago Ipar poloa?

Eneko Imaz Amiano

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Ipar poloa Lurrean iparralderen dagoen puntua dela esango genuke, asko pentsatu gabe. Ez da hain sinplea, ordea. Ekainaren 1ean Ipar polo magnetikora iritsi zireneko urteurrena betetzen da; James Clark Ross-ek lokalizatu zuen.

BI DIRA IPAR POLOA KOKATZEKO GEHIEN ERABILTZEN DIREN DEFINIZIOAK: geografikoa eta magnetikoa.

'Ipar polo geografiko' Lurraren erro-tazio-ardatzak Lurraren azalarekin bat egiten duen puntuari deritza; benetako iparra ere esaten zaio. Zehatz finkatutako puntua da 90° N latitudean, eta, handik abiatuz gero, norabidea edozein dela ere, hegoalderantz joaten da.

Ipar polo geografikoa itsasoan dago, Artikoko eremu izoztuan. Ez da erraza hara iristea, eta beti izan da erakar-garria abenturazaleentzat. Eta, nola ez, lehenengo nor iritsi zen ere eztabaidagai izan da.



ARTXIBOKOA

Frederick A. Cook-ek zioenez, 1908ko apirilaren 21ean iritsi zen, baina itzuleran izotz-geruza zartatu eta urtebete behar izan zuen 'zibilizaziora' itzultzeko. Hala, Devon uharteko koba batean pasatu behar izan zuten negua berak eta bere bi espediziokide eskimalek. Azkenean, 1909ko apirilean lortu zuten abiapuntu izan zuten Groenlandiara itzultzea eta Ipar poloan izan zirela jakinaraztea.

Robert E. Peary-k, berriz, aldarrikatu zuen Ipar polo geografikora 1909ko apirilaren 6an edo 7an iritsi zela, bost laguntzailerekin. Cook itzuli eta aste-betera, hain zuzen. Eztabaidak urte asko iraun du, eta oraindik ere badi-rau, baina, oro har, garaiko gizarteak Pearyri sinetsi zion, eta urte askoan hura izan da, ofizialki, Ipar polora iritsi

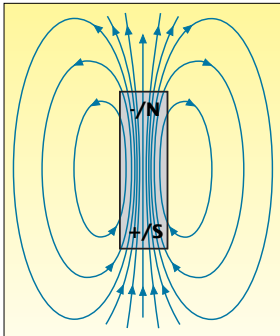
zen lehena. Hala ere, 1980ko hamarkadan egindako azterketen arabera, Peary polotik 32 kilometrora geratu bide zen.

Hori hala balitz, Roald Amundsen izango genuke, zalantzarik gabe, Ipar polotik pasatu zen lehena. Hegazkinez pasatu zen Svalbard eta Alaska bitarteko hegaldian, 1926an.

Ipar polo magnetikoa

Sir William Gilbert-ek 1600ean proposatu zuen definizioaren arabera, Ipar polo magnetikoaren kokapena ondorengo litzateke: eremu geomagnetikoa lurrazalera 90°-ko angeluarekin sartzen den eta iparralderen dagoen puntua. Gaur egun ere indarrean dago definizio hori.

Eremu magnetikoaren lerroak elektroiek polo(-)tik (+)ra jotzeko egiten duten bideak dira; Lurra inguratuz polo(-)tik (+)ra jotzen dute eta bi poloak lotzen dituen ardatzetik (+)tik (-)ra.



Gaur egun, lerro horiek Ipar polo geografikotik atera, Lurra inguratu eta Hego polo geografikora jotzen dute, beraz hori eta Gilberten definizioa kontuan hartzen baditugu, Lurraren Ipar polo magnetikoa, berez, Hego polo geografikoa da. Hala ere, iparralde geografikotik gertuen dagoen polo magnetikoari esaten diogu Ipar polo magnetikoa.

Edonola ere, askoz errazagoa da esatea, iparrorratzak Ipar eta Hego hemisferioetan seinalatzen dituen bi puntuetako bakoitza direla Ipar eta Hego polo magnetikoak.

Bestalde, Lurraren bi polo geografikoak lotzen dituen ardatza eta bi polo magnetikoak lotzen dituen ardatza ez dira bera, ezta erabat paraleloak ere;

11,3° inguru desplazatuta daude. Dena den, polo magnetikoak ez dira puntu finkoak, desplazatu egiten dira, eta, gainera, bi poloak ez daude justu kontrako posizioan: Ipar polo magnetikoa gertuago dago iparralde geografikotik (965 km ingurura) Hego polo magnetikoa hegoalde geografikotik baino. Beraz, bi polo magnetikoak lotuko dituen ardatza ez litzateke Lurraren zentrotik pasatuko.

“2001etik 2003ra bitartean, 40 km/urte mugitu zen Ipar polo magnetikoa”

James Clark Ross-ek Boothia penintsulako Adelaida lumuturrean aurkitu zuen Ipar polo magnetikoa 1831ko ekainaren 1ean. Roald Amundsenek pixka bat mugituta aurkitu zuen 1903an. Eta, gaur egun, Kanadako Heiberg uhartearen mendebaldera dago, itsasoan.

2001etik 2003ra bitartean, 40 km/urte mugitu zen Ipar polo magnetikoa. Lurraren nukleoko burdina urtuaren korronte-aldaketen ondorioa da desplazamendua.

James Clark Ross



Londresen jaio zen 1800eko apirilaren 15ean. Hamabi urte besterik ez zuela, itsas armadana sartu zen bere osaba John Ross-en zaintzapean. Harekin egin zuen Artikorako bere lehen bidaia 1818an. Geroztik, hainbat bidaia egin zituen Artikora. Haietako batean, 1831ko ekainaren 1ean, Ipar polo magnetikoa kokatu zuen osabarekin batera.

1834an kapitain izendatu zuten, eta eremu magnetikoari buruzko hainbat ikerketatan parte hartu zuen.

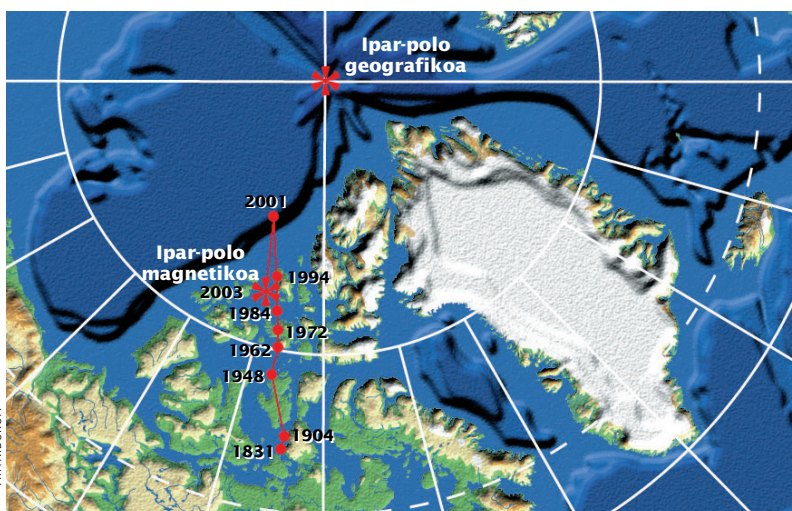
1839tik 1843ra, Antartikara egindako hainbat bidaia zuzendu zituen, eta, hala, 1841ean, Ross Itsasoa, Victoria lurraldea, Erebus eta Terror sumendiak eta Ross izotz-geruza aurkitu zituen.

Baina egunean zeharreko mugimendu eliptikoak ere egiten ditu Ipar polo magnetikoak; gehienez ere batezbesteko posiziotik 80 km inguru desplazatzen da. Mugimendu hori Eguzkiak eremu geomagnetikoan eragiten dituen distorsioen ondorioa da.

Gaur egun, ipar magnetikoa esaten zaiona ipar geografikoaren inguruan dago kokatua, baina egoera hori aldatkorra da. Izan ere, Lurraren historian zehar hego geografikoan egon da hainbat alditan. Azkenekoz, duela 500.000 urte inguru alderantzikatu ziren. Lurraren nukleoko likidoen zirkulazioa eten eta berriz abiatzean alderantzikatzen dira poloak, baina oraindik ez dakigu zergatik eteten den zirkulazio hori.

Ez dira bakarrak

Ipar poloa definitzeko bi modu horiez gain, badira askoz gutxiago erabiltzen diren beste bi: Ipar polo geomagnetikoa eta iparraldeko helezintasun-poloa. Baina horiek beste baterako utziko ditugu. 



Ipar poloaz hitz egitean, komeni da zehaztea zer polotaz ari garen.

Txokolateari buruzko mitoak

Jabier Agirre

Medikua eta OEEko kidea

Historiaren hasierako garai haietatik gaurko egunetaraino, txokolateari buruzko uste eta ideia faltsuak pilatuz joan dira: gaixotasunak eragiten ditu zenbaiten ustez, baina justu alderantzizkoa aldarrikatzen dute beste batzuek, txokolateak gaitz hau eta bestea sendatzen dituela. Zenbaiten ustez, afrodisiako ona da, edo edertasuneko tratamendu bat egiteko osagai aproposa...



MEC

ESAMESA GUZTIEN GAINETIK, txokolatea denbora luzean kontsumitzeak mendekotasuna eragiten duela dioena da nabarmenena. Egia da txokolateak nolabaiteko grina eragiten duela, baina hortik mendekotasuna sortzeraino bide luzea dago.

Txokolatea kontsumitzeko premia azaltzeko bi interpretazio nagusitu dira adituen artean. Zenbait zientzialarik oinarri neurologikoa aipatzen dute: txokolateak edo haren osagaiek erreakzio fisiologikoak jartzen dituzte martxan garunean, eta, hala, substantzia horrekiko grina edo 'mendekotasuna' sortzen da.

Beste aditu batzuentzat, ordea, erreakzio horiek ikaskuntza-prozesu baten barruan ulertu behar lirateke, eta, teoria horien arabera, txokolatearen kontsumoa, funtsean, hezkuntzak eta bizi-ohiturek eragindako portaera-mailako erantzuna besterik ez litzateke.

Mendekotasuna ezinezkoa da

Txokolatea ezin har daiteke mendekotasun-sortzailatzat. Bi gauza oso desberdin dira mendekotasuna eta grina edo irrika, eta ez dira nahasi behar. Plazera eragiten duen substantzia baten gogoia betetzen ez denean agertzen da grina. Gehienbat estresak eragiten du,

eta hainbestearaino desiratzen den substantzia horren kontsumoak beste edozein erremediok baino hobeto desgerrarazten du pertsona horren baitan sortutako tentsioa.

Mendekotasunean, ordea, arazoaren muina substantzia jakin baten ohiko kontsumoa da; substantzia horrek gero eta eraginkortasun txikiagoa du pertsonaren premia bati erantzuteko, eta, beraz, abstinentzia-sindromea agertzen da kontsumitzeari utziz gero.

Horrexegatik, ezin diogu inolaz ere mendekotasun deitu zenbait pertsonak txokolate gehiegi jateari. Antonio Balbuena psikiatrak ikerketa zabal bat egin

zuen Bartzelonako Unibertsitate Autonomoan, txokolatearen kontsumoak droga baten kontsumo-patroiari jarraitzen zion ala ez argitu nahian, eta ondorioak oso argiak izan ziren: ikuspegi fisiologiko hutsetik, egunero 15 kilo txokolate jan beharko lituzke pertsona batek txokolateak dituen eta potentzialki mendekotasun-sortzaileak diren osagaiak bere gorputzean pila daitezen.

Dena den, ikerketa horretan parte hartu zuten pertsonen % 15-18k txokolatearen mendekotzat jo zuten beren burua. Eta zergatik egiten dute balorazio hori? Adituaren iritziz, txokolatea janari bat izanik, inolako karga negatiborik ez daramana, jendearentzat atsegina edo barregarria izango litzateke horrelako mendekotasun bat aitortzea. Baina, alderdi fisiologikotik, hor ez dago inolako mendekotasunik, ez dago abstinentzia-sindromerik, ezta kontrol-gabeziarik ere. Askok jota ere, txokolatearekiko irrikaz hitz egin genezake.

Eta zer esan txokolate-kontsumoaren eta depresioaren arteko lotura hain ezagun eta erabiliaz? Egia da depresioak jota dauden pertsona askok txokolatea jateko joera dutela. Ildo horretatik, hasiera batean depresioaren kontrako eraginaren bila abiatu zuen ikerketa Antonio Balbuenak, baina gaur egun askoz ere gehiago begiratzen zaie txokolatearen eragin fisiologiko eta psikologikoei.

Eragin psikologikoak

Ohikoa da txokolatearen kontsumoa aldarte-egoera jakin batzuekin elkartzea. Kezka, estresa edo herstura sortzen duten gertaeren ondotik, txokolate-kontsumoa gehitu egiten da. Urte luzetan txokolatearen kontsumoa gozamen-uneekin, haurtzaroarekin, etab. lotu izan da. Baina, estimulua/erantzuna moduko portaerez gain, egunetik egunera handiagoak dira txokolatearen osagai batzuek kontsumora bultzatzen gaituztela frogatuko luketen ikerketak.

“egunero 15 kilo txokolate jan beharko lituzke pertsona batek mendekotasun-sortzaileak diren osagaiak bere gorputzean pila daitezen”

Eragin fisiologikoak

Serotonina izeneko substantziak lasaitasuna, zoriontasuna eta antzeko sentazioak eragiten ditu. Eta frogatua dago txokolatea kontsumitu ondoren garunean triptofanoa ekoizten dela, eta serotonina triptofanoarekin lotua dago.



Askok jota ere, txokolatearekiko irrikaz hitz egin genezake.

Bestetik, txokolateak magnesio ugari dauka. Magnesio falta sindrome premenstrualaren sintomekin lotu izan bada, erraz uler daiteke emakume batzuen kasuan txokolatea jateak haien aldartea hobetzea, batez ere hilekoaren aurreko egunetan edota deprimetuta daudenean (horretarako, 400 mg txokolate jatea gomendatzen da).

Txokolatearen beste osagai batek (teobromina izenekoak) diuretikoa gisa funtzionatzen du, eta giltzurrun-sistema kitzikatzen du. Txokolateak nerbio-sistema zentrala ere kitzikatzen du, kafeinaren antzera.

Txokolateak dituen polifenolak ere oso egokiak dira bihotzeko eritasunen kontra babesteko, baita endekapenezko gaixotasunei, zelulen zahartze-prozesuari, eta, batzuen ustean, minbizari aurrea hartzeko ere. Katilukada bat kakaok 100 mg polifenol ditu.

Azkenik, txokolatean dauden gantzek asetasun-sentsazio goxo bat eragiten dute. Karbohidratoen eraginez, garunera oxigeno gehiago iristen da, eta, ondorioz, buruak arinago funtzionatzen du, halako malgutasun edo zorroztasun berezi batekin.

Txokolatearen inguruko beste mito batzuk

Txokolateak gizendu egiten du

Txokolateak azukre eta gantz ugari du. Beraz, kaloria askoko janaria da. Baina, beti bezala, neurrian hartzen baduzu, ez bota txokolateari zure gehiegizko kilo horien errua.

Aknea okertu egiten du

Azaleko grano eta zaldarren agerpenak ez dauka inolako loturarik txokolatearekin, dietako gantza ez baita sebo-guruinetan pilatzen.

Txantxarra eragiten du

Txokolatea, azukrea eta bestelako gozokiak izan dira betidanik txantxar-eragile nagusiak. Baina beste faktore batzuek garrantzi handiagoa dute aho-higiene eskasak batez ere. Horregatik, ez da arrazoia txokolatea baztertzeko, neurrian hartuz gero.

Buruko minak (migrainak) eragiten ditu

Egia da txokolatearen osagai batzuk (tiramina, histamina, feniletilamina) migrainekin lotzen direla. Baina ez dago horren frogarabatekorik.

Ilargiaren efemerideak

- 2** Gehieneko librazioa longitudean ($l = 5,55$).
15:16an, goranzko nodora pasatuko da.
- 5** Eguzkia atera baino hiru ordu-laurden lehenago, Ilbehera ikus daiteke % 3,2 soilik argizatuta.
- 6** 21:56an, Ilberria.
- 8** 12:35ean, konjuntzio geozentrikoa Artizarrekin, $3^{\circ} 49'$ -ra. Arratsaldean bi astroak ikus daitezke mendebalde ipar-mendebalde horizontearen gainean.
- 10** Gutxieneko librazioa latitudean ($b = -6,61$).
03:40an, konjuntzio geozentrikoa Saturnorekin $4^{\circ} 50'$ -ra.
- 11** 06:00an, apogeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik handiena).
- 15** 01:23an, Ilgora.
- 17** 03:57an, beheranzko nodora pasatuko da.
- 18** Gutxieneko librazioa longitudean ($l = -7,25$).

- 22** 04:15ean, Ilbetea.
- 23** Gehieneko librazioa latitudean ($b = 6,52$).
12:03an, perigeotik pasatuko da.
- 25** 06:18an, konjuntzio geozentrikoa Neptunorekin $4^{\circ} 20'$ -ra.
- 26** 20:52an, konjuntzio geozentrikoa Uranorekin $2^{\circ} 23'$ -ra.
- 28** 18:25ean, Ilbehera.
- 29** 02:22an, konjuntzio geozentrikoa Marterekin $1^{\circ} 49'$ -ra.
16:32an, goranzko nodora pasatuko da.
- 30** Gehieneko librazioa longitudean ($l = 6,83$).

ekaina							2005						
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										



Mendebalde

Beste efemeride batzuk

- 1** Asteazkena. Urteko 152. eguna.
Eguerdian, 2.453.523. egun juliotarra.
- 16** Lirida izeneko izar iheskorren maximoa.
- 21** 06:46an, ekaineko solstizioa.
Ipar hemisferioan uda hasiko da.
Lurreko Ekuatoretik iparralderanzko punturik urrunenera iritsiko da Eguzkia.
Astrologiaren arabera, Eguzkia Cancerren sartuko da. Benetan, itxuraz, Taurus zeinuan egongo da ordu batzuetan eta Geminira igaroko da gero ($90,24^{\circ}$).

Planetak

Ikusgaiak

Arratsalde, Saturno, Artizarra eta Merkurio.
Gauaz, Jupiter eta Marte.

Merkurio

Hilaren 15etik aurrera soilik ikus daiteke, 5° baino gutxiagoko altitudean, baldin eta mendebalde ipar-mendebalde horizontea garbi badago. Hilaren bukaeran Artizarren posiziotik oso gertu ikus daiteke. 04 h eta 08 h bitarteko igoera zuzena. 22° eta 20° bitarteko deklinazioa. Taurusetik Ariesera igaroko da, eta Cancerren bukatuko du hila. -2,2tik 0,1era txikituko zaio magnitudea.

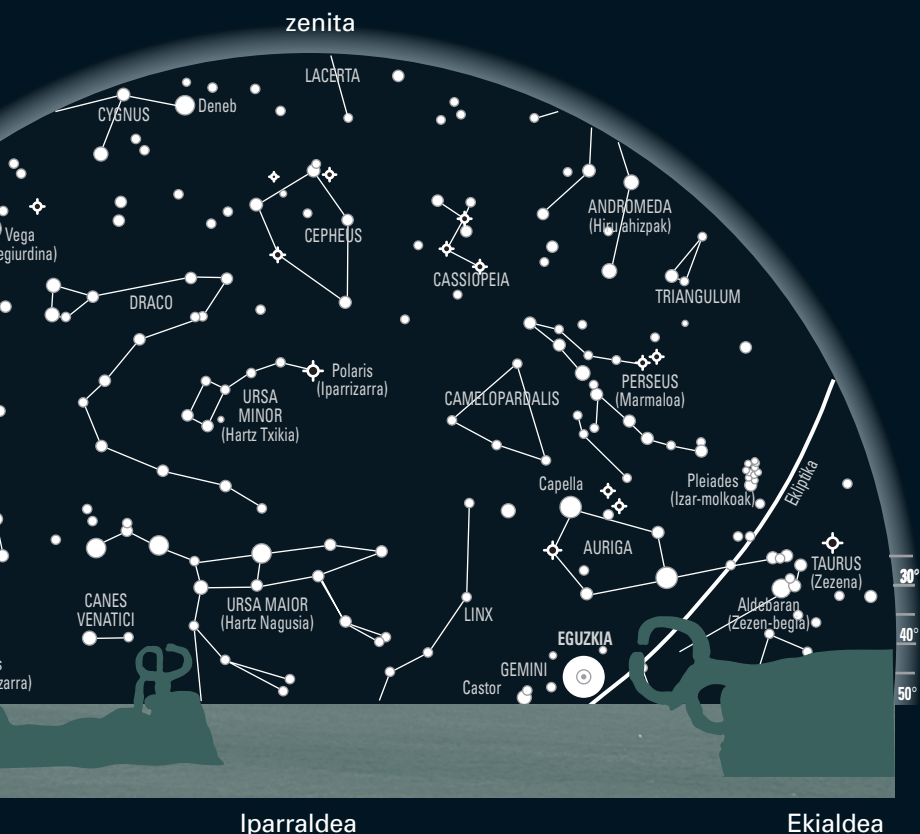
Artizarra

Puntu distiratsu deigarriena ilunabarreko zeruan. Hilaren 9an, Ilargiarekin konjuntzio geozentrikoan egongo da; hilaren 25ean, Saturnorekin; eta hilaren 27an, Merkuriorekin. 05-08 h-ko igoera zuzena. 24° eta 21° bitarteko deklinazioa. Taurusen hasiko du hila, ondoren Geminira igaroko da, eta Cancerren amaituko du azkenik. -3,9ko magnitudea izango du.

Marte

Eguzkia atera baino hiru edo lau ordu lehenago agertuko da, ekialde hego-ekialde horizontearen gainean. Hilaren bukaeran 0 magnitudearen marka sinbolikora iritsiko da, eta 9 arku-segundoko itxurazko diametroa izango du.

2005eko ekainaren 15eko egunsentiko zerua



Behatzeko proposamena

Ilargiak Lurraren inguruan eta gure sistemako planeta guztiek Eguzkiaren inguruan egiten duten mugimenduak eragiten du haietako batzuk, itxuraz, elkarrengana hurbiltzea. Hurbiltze horiek begi hutsez ikus daitezke eta konjuntzio deritze. Hil honetan hainbat izango dira:

Hilaren 8an, 12:35ean, Ilargia-Artizarra konjuntzioa 3° 49'-ra.

Hilaren 10ean, 03:40an, Ilargia-Saturno konjuntzioa 4° 50'-ra.

Hilaren 16an, 06:30ean, Ilargia-Jupiter konjuntzioa 0° 22'-ra.

Hilaren 25ean, 06:18an, Ilargia-Neptuno konjuntzioa 4° 20'-ra.

Hilaren 26an, 02:58an, Saturno-Artizarra konjuntzioa 1° 17'-ra.

Hilaren 26an, 10:58an, Artizarra-Merkurio konjuntzioa 1° 22'-ra.

Hilaren 26an, 20:52an, Ilargia-Urano konjuntzioa 2° 23'-ra.

Hilaren 27an, 18:46an, Merkurio-Artizarra konjuntzioa 0° 04'-ra.

Hilaren 29an, 02:22an, Ilargia-Marte konjuntzioa 1° 49'-ra.

23 h eta 00 h bitarteko igoera zuzena. -03° eta 02° bitarteko deklinazioa. Aquariusetik Piscisera igaroko da, eta hilaren 22tik aurrera sartu-irten bat egingo du Cetusen (zodiakotik kanpo dago). Magnitudea 0,2tik 0,0ra aldatuko da.

Jupiter

Virgoren Porrimaren ondoan amaituko du planeta erraldoiak urteko eretrogradazio-begizta. Arratsaldean egongo da ikusgai. Eguzkia baino sei ordu geroago sartuko da hilaren 1ean, eta lau ordu geroago hilaren 30ean. Distira galduko du pixkanaka, bai eta itxurazko diametroa ere (37 arku-segundokoa izango da hilaren bukaeran). 12 h-ko igoera zuzena. -02°-ko deklinazioa. Hil osoa Virgon. Magnitudea gutxi aldatuko zaio,

-2,2tik -2,0ra. Hilaren 16an, Ilargiarekin konjuntzio geozentrikoan egongo da 0° 22'-ra.

Saturno

Amaitu egingo da planeta hau arratsaldean ikusteko aukera. Eguzkitik gero eta hurbilago jarriko da, Artizarrarekin eta Merkurioarekin gurutzatu eta gero. Gemini utzi eta Cancerren sartuko da hilaren 30ean, haren mugetan hogeita lau hilabete baino gehiago igaro eta gero. 7 h eta 8 h bitarteko igoera zuzena. 21°-ko deklinazioa. Geminin egongo da hileko azken egunera arte. 0,4ko magnitudea izaten jarraituko du. Hilaren 10ean, Ilargiarekin konjuntzio geozentrikoan egongo da 4° 50'-ra.

Urano

22 h-ko igoera zuzena izango du, eta -8°-ko deklinazioa. Aquariusen egongo da hil osoan, eta 5,8ko magnitudea izango du.

Neptuno

21 orduko igoera zuzena. Deklinazioa: -15°. Capricornusen egongo da, eta 7,9ko magnitudea izango du.

Pluton

Oso tresna ahaltsuekin soilik beha daiteke. 17 orduko igoera zuzena izango du. Deklinazioa, berriz, -15°. Serpensen egongo da, eta 13,85eko magnitudea izango du.

* Gehitu bi ordu denbora zibila jakiteko.

ELHUYAR FUNDAZIOKO BAZKIDETZA-ORRIA:



EUSKAL KULTURA SUSTATZEKO
PROIEKTU GARRANTZITSU
BATEKO PARTAIDE IZATEAZ GAIN,

ELHUYAR FUNDAZIOKO BAZKIDE EGITEAK ABANTAILA ASKO DITU:

- 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.
- Txartel berriarekin, sarrera doan edo deskontua izango duzu honako museo hauetan:



ZIENTZIAREN KUTXAESPACIO
KUTXAESPACIO DE LA CIENCIA

Tarifa murriztua



Doan



MUSEO • IGARTUBEITI • MUSEOA

% 20ko desk.



Altzuste
Zeanuri (Bizkaia)



Mitarte Garai
Aretxabaleta (Gipuzkoa)



Ekoigoa
Aizarnazabal (Gipuzkoa)



Bentazar
Elosu (Araba)

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



asmoz fundazioa

antolatutako ikastaroetan
% 10eko desk.



AQUARIUM
DONOSTIA - SAN SEBASTIAN

% 10eko desk.



Museum
Cemento
Rezola

Doan



MUSEO • ZUMALAKARREGI • MUSEOA

% 20ko desk.

ZURE IDEIEZ, IRITZIEZ ETA BULTZADAZ GAIN, DIRU-LAGUNTZA ERE OSO
LAGUNGARRI ZAIGU GURE PROIEKTUAK GAUZATZEKO. 2005ERAKO,
60 €-KOA DA URTE OSORAKO LAGUNTZA.

IZEN-DEITURAK: _____

HELBIDEA: _____

HIRIA/HERRIA: _____ POSTA-KODEA: _____

NAN ZK.: _____ JAIOTEGUNA: _____

HELBIDE ELEKT.: _____ TELEFONOA: _____

IKASKETAK: _____ LANBIDEA: _____

LAN-EGOERA: _____

ORDAINTZEKO ERA: _____

VISA-ZK.: _____ EPE-MUGA: _____

BANKUA EDO AURREZKI-KUTXA: _____

KONTU-KORRONTEA/LIBRETA: _____

(20 DIGITUAK IPINI, ARREN)

* Datu hauek geuk barnean erabiltzeko dira eta era konfidentzialean erabiliko ditugu.

Zelai Haundi, 3 • Osinalde industrialdea • 20170 Usurbil (Gipuzkoa) • tel. (+34)943 363 040 • Faxe (+34)943 363 144 • elhuyar@elhuyar.com • www.elhuyar.org

Piratak iritsi dira Zernola Olinpiadara!

Aitziber Lasa Iglesias
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Andoain, Zomotza, Arrasate, Santurtzi, Elgoibar, Oiartzun, Elorrio, Garralda, Azpeitia, Trapagaran, Eibar, Ordizia, Iruñea, Gasteiz, Zumarraga, Donostia, Loiu, Barakaldo, Otsagabia, Pasai Donibane, Bera, Urnieta, Irun, Gernika, Hondarribia, Tolosa eta Ibarra. Uff! Ez dira gutxi zientzia-olinpiada bateko parte-hartzaileen herriak izateko, ezta?

AURTEN 60 GELAK HARTU DUTE PARTE ZERNOLA OLINPIADAN. Hirugarren ekitaldia izan da, eta gai asko izan ditugu hizpide. Parte-hartzaileak zientzia-dibulga-zioke lanetan jarri genituen urrian eta errausketaren inguruko artikulu interesgarriak idatzi zituzten. Azaroan, egungo komunikabideei buruzko ibilbidea proposatu genien, eta hala jakin genuen, esaterako, *wifi* hitza ingelesezko *Wireless Fidelity* hitzen eratorria dela eta haririk gabeko konexioei egiten diela erreferentzia.

Abenduan, urte berria zetorrela eta, beste kultura batzuetara hurbildu ginen. Gure egutegiaren inguruko ikerketa egiteaz gain, eguzki- eta ilargi-egutegiak bereizten ikasi genuen, eta jakin genuen, besteak beste, txinatarrentzat otsailaren 9an hasi dela urte berria, 4703a, judutarrek 6765ean daukela eta 1426an musulmanak. Asmakizunak ebatzi, zenbakietarako sena landu, saguzarren munduan murgildu eta



A. LASA

fisikaz eta kimikaz dakiguna baliaturik, largian bizirik irauteko kit bat ere pres-tatu dugu ZN Olinpiadan.

Ikaragarri lan politak egin dituzte DBHko 1. eta 2. mailako ikasleek, eta, askok esan digutenez, ederto pasa dute. Sari nagusi bakarra egoten da baina, eta aurtengoa Iruñeko Jaso ikastolako ikasleek irabazi dute; 53 puntu lortu dituzte. 41 punturekin, Gasteizko Koldo Mitxelena Institutuko DBH 2A gela izan da bigarren, eta, 40 punturekin, Arrasateko Arizmendi (San Viator) ikastetxeko DBHko 2T gela hirugarren.

Esan beharra dago, hala ere, babesle-en laguntzarik gabe ezingo genukeela egin ZN Olinpiada. Espainiako Hezkuntza eta Zientzia Ministerioak eta Foru Aldundiari eta Sobron Abenturari

esker, berriz, talde irabazleak asteburuko egonaldia egingo du. Azkenik, probaz proba ematen ditugun opariak honako hauen eskuetatik datozkigu: Euskaltel, *Berria*-ren "Mantangorri" -hileroko proba irabazlea ere argitaratzen du-, Donostiako Aquariuma, *Gaztetxulo*, Zientziaren Kutxagunea, Kukuxumusu eta Karrantzako Karpin Abentura. Eskerrik asko denoi!

Maiatzaren 20an ospatu genuen olinpiaden amaiera-festa Bilboko Itsasadarra Itsas Museoan, eta ederto ibili ginen Garagarro pirata ustelarekin.

Datorren urteari begira, dagoeneko ari gara lanean IV. ZN Olinpiada martxan jartzeko, eta aurten baino parte-hartzaile gehiago espero ditugu. Armi-kek hori nahi du behintzat! 

Kontingense
Gizakia emakumezten, eta emakumeak are eta emakumeago bihurtzen. Ez da aldatarrakapen feminista bat, ingurumenarean dauden konposatu batzuen eragin larria da.

Xake-ariketa
 $1.Db2! Dc7 2.Dxb7 Dxd8 3.Dxb7+ (1:0)$. Izan ere, mates berehala zetozen.

Kontrapasa E. Arrojeria

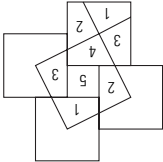
Nagore Rementeria Argoteren 'Mundua emetzen' izenburuko artikulua pasarte bat lortuko duzu kontrapasa amaitzen duzunean (*Elhuyar Zientzia eta Teknika*, 208, 2005).

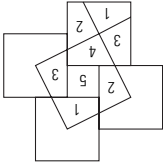
- A** Aire-nabigazioa aztertzen duen zientzia.
- B** Batuketaren alderantzizko eragiketa.
- C** Behiaren ar heldua.
- D** Bolumenak neurtzeko erabiltzen den beirazko ontzi luze eta tutu-formakoa.
- E** Dedukzio-metodoz izaki abstraktuen propietateak eta beren arteko erlazioak aztertzen dituen zientzia.
- F** Distantzia bat eta hura ibiltzeko behar den denboraren arteko erlazioa.
- G** Enbor edo adar baten eta, oro har, zuraren begia.
- H** Energiarekin batera mundu fisikoa osatzen duen elementua, gorputz ororen osagai dena, espazioan hedadura duena eta propietate fisikoak dituena.
- I** Entzefaloea eta orno-muina estaltzen dituzten hiru mintz zentrokideetako bakoitza.
- J** Era batera nahiz bestera erraz toles edo oker daitekeena.
- K** Erabatekoa ez den hezur-haustura.
- L** Erretzen ari den edo erabat bero dagoen zerbaiti darian gasezko produktu-multzoa.
- M** Espazioa esploratzeko ontzi automatikoa.
- N** Finantza-hondamendia.
- Ñ** Hauspeatu aditzaren ekintza eta ondorioa.
- O** Intsektu eta krustazeoetan bereziki, eskola eta kanpo-geruza aldatzea.
- P** Kargarik eta masarik ez duen oinarritzko partikula.
- Q** Kromosomako elementua, azido desoxirribonukleiko segmentu batez eratua, eta ezaugarri hereditario jakin baten agerpen eta transmisioaren erantzule dena.
- R** Legez.
- S** Metroaren ikurra bitan eta Neodimioaren ikurra.
- T** Nerbio-sistemako zelula desberdindua, gorputz zelular batez eta zenbait luzakinez osatuta dagoena.

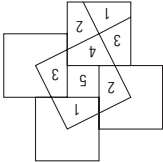
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
J	G	R	P	C	F	A		B	E	K	L
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
A	I	Ñ	P	M	C	T		D	Ñ	H	
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
I	S	A	N	M	H	P	E	B		E	K
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Q		T	E	Ñ	A	S	G	N	O	J	
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
E	B	I	T		F	K	Ñ	P	N	A	C
61	62	63	64	65	66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

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

$\frac{Zac+ab+bc}{abc}$	$\frac{Zab}{abc}$	b
$\frac{ab+ac+bc}{abc}$	$\frac{ab+bc}{abc}$	$\frac{a+b}{abc}$
$\frac{Zab+ac+bc}{abc}$	$\frac{Zab}{abc}$	$\frac{a+b}{abc}$
$\frac{a+c}{abc}$	$\frac{a+c}{abc}$	a

17. 

18. 

19. 

hurrengo zenbakian

Belaontzia

Ez da beharrezkoa haizea alde izatea belaz nabigatzeko. Bestela, haizeak aginduko luke nora joan, eta ez litzateke posible izango joan-etorria egitea hura aldatu gabe. Haizea ezin da aukeratu. Orduan, zein da belaontzia gobernatzeko sekretua?



ARTXIBOKOA

Mendiko jarduerak eta ingurumena



ARTXIBOKOA

Mendizaletasuna oso zabaldua dago gure inguruan. Naturaz gozatzea eta kirola egitea da mendizale gehienek asmoa, baina denak ez dira konturatzen behar baino kalte handiagoa egiten diotela ingurumenari. Kalteak saihesteko, ezinbestekoa da jakitea zer eragin duten mendiko jarduerak.

Uztai leian zure eskuetan!

umore grafikoa



zientziaren
ELHUYAR
komunitatea

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

Hizkuntz arduradunak:
Eider Arrizabalaga, Sagrario Barandiaran,
Saroï Jauregi eta Alfontso Mujika.

Erredakzio-taldea:
Aitziber Agirre, Garazi Andonegi, Ainara Belaustegi,
Ana Galaraga, Eneko Imaz, Beñardo Kortabarria,
Irati Kortabitarte, Nagore Rementería,
Guillermo Roa.

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

Jatorrizko diseinua:
BLANCO soluzio grafikoak

Azalaren diseinua: Publis

Azaleko argazkia: Artxibokoa

Diseinua eta maketa: Virginia Larrarte

Inprimatzailea: mccgraphics Danona

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

Harpidetzak:
Izaro Lanberri: izaro@elhuyar.com
Euskal Herria eta Espainia: 40 euro
Beste Herriak: 60 euro
Ale atzeratuak: 2,70 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 enpresak:

FAGOR Arrasate Koop. Elk.
mccgraphics Danona Koop. Elk.
ORONA Koop. Elk.
ULMA Koop. Elk.
ALECOP Koop. Elk.
IKERLAN Koop. Elk.
IRIZAR Koop. Elk.
FAGOR Koop. Elk.
GOIZPER Koop. Elk.
TAJO Koop. Elk.
LAGUN ARO Servicios Koop. Elk.



gizarte ekitza



Egunak baditu milaka aurpegi

Guztien berri emateko, goizero
Manu Etxezortu (Goiz Kronika),
eta Susana Mujika (Faktoria).
Analisiak, elkarrizketak, eztabaidak
eta erreportajeak ikuspuntu
guzti-guztiak bilduz.



Bizkaia

GARAPEN IRAUNKORRAREN ALDE POR EL DESARROLLO SOSTENIBLE



Hauxe da gure konpromisoa: garapen ekonomiko eta soziala eta ingurumenaren babesa bateragarri egitea. Helburu hau lortzeko, pentsamoldea aldatu eta kontsumo-ohitura berriak hartu beharko ditugu. Bizkaiko Foru Aldundiak gure ongizatea eta bizi-kalitatea babesteko arau eta programak sustatzen ditu, hala ere, pertsonak dira egunean-egunean Garapen Iraunkorra ahalbidetzen dutenak. Etorkizuneko Bizkaia eraikitzen dihardugu.

Este es nuestro compromiso: que el desarrollo económico y social sea compatible con la protección de nuestro Medio Ambiente. Este gran objetivo implica un cambio de mentalidad y nuevos hábitos de consumo. La Diputación Foral de Bizkaia promueve normas y programas para garantizar nuestro bienestar y calidad de vida; pero son las personas, día a día, quienes pueden hacer posible la meta del Desarrollo Sostenible. La Bizkaia del futuro se hace hoy.



Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación Foral
de Bizkaia

IRIZARREN INGURUMENA BABESTEN DUGU



Ingurumen-arloan lortutako helburuak:

- 1 Sodio hidroxidodun
% 97 ur-hondakin gutxiago
- 2 Autobusen karrozerian erabilitako
materialaren % 91 birziklagarria izatea

Ingurumen-arloko helburuak:

- 1 Disolbatzaile-hondakinak
Ora gutxitzea 2 urtean
- 2 Pintura-sedimentuak
% 30 gutxitzea 4 urtean
- 3 Ur-pinturen erabileraren ondorioz sortutako
konposatu lurrunkor organikoen emisioa
% 30 gutxitzea 4 urtean



IRIZAR



Gure helburua: autobusik ekologikoena eraikitzea

INGURUMENAK
KEZKATZEN
BAZAITU

SARZU

Airea, ura, lurra, kontsumoa, garraioa, hondakinak, natura eta biodibertsitatea, aldaketa klimatikoa...

Ingurumenaren kezkak argitzeko: nola dago gure ingurumena?, zer egiten du gure Gobernuak?, eta nire udalak?, eta munduak?...

Eta hobetzeko, zure etxean, lanean eta aisialdian zer egin dezakezun jakiteko.



www.ingurumena.net
Ingurumenaren euskal webgunea

aurrera doan **herria**

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

LURRALDE ANTOLAMENDU
ETA INGURUGIRO SAILA

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN
DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE



ingurumena

Zure esku dago