

Denak Martera

Eider Carton Virto

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



NASA

Mars Express eta Mars Exploration Rover misioak Martera bidean dira jada. Batak zein besteak ibilgailuak jarri nahi dituzte Marten sei hilabete barru. Europako Espazio Agentziak sustatutako misioak *Beagle 2* marteratuko du eta mugarriz izango da Europarentzat, lehenengoz iritsiko baita beste planeta batera. NASAk, berriz, bi ibilgailu pausatuko ditu planeta gorrian. Guztiek uraren aztarnak aurkitu nahi dituzte.

MARTE EZAGUTZEKO GRINA EZ DA ATZO GOIZEKOA, eta ez da harrizkoa, batez ere, kontuan hartzen bada Lurretik nahiko hurbil dagoela eta kolorea ere berezia duela. Koloreaz gain, ordea, baditu beste berezitasun batzuk, eta horietan oinarrituta, hamaika ipuin eta uste zabaldu dira. Adibidez, 1870 inguruan, teleskopioaren bidez Marten ubideak ikusi zituela adierazi zuen Giovanni Schiaparelli astronomoak. Horrek zenbaiten imajinarioa piztu zuen, eta ubide horiek izakiak egindako ubide artifizialtzat hartu zituzten.

Gainera, urtaroen arabera, planetaren azaleko koloreak aldatu egiten dira; horregatik pentsatzen zen urtaro berotetan landaretza sortzen zela eta hotze-

tan, berriz, desagertu. Zientzia-fikziozko eleberrietan martetarrak, txikiak eta berdeak, azaltzen hasi ziren, eta 1898an H.G. Wells-ek teknologikoki aurreratutako martetarrek Lurra hartzen zutela kontatu zuen *Munduen Gerra*-n.

Denborak aurrera egin ahala, espazio-ko esplorazioan egin diren urratsek bertan behera utzi dituzte uste horiek denak. Hala eta guztiz ere, Martek helburu izaten jarraitzen du, batez ere, hango geologia ezagunagoa egin den heinean. Marteko egitura geologiko batzuek Lurrean urak sortutakoen antza dute eta, ondorioz, azkeneko urteetan asko indartu da Marten noizbait ur likidoa egon delako hipotesia.

Ura aipatzearekin batera, segituan has- ten dira biziaren inguruko espekula- zioak. Izan ere, Marten bizia dagoela pentsatzea erakargarria da oso, eta, espazio-agentzietako kudeatzaileek ba- dakite hori. Horregatik, NASAk dirua eta babeska eskuratzeko aitzakia mo- duan erabiltzen du, lotsa handirik gabe. Gainera, Lurrean muturreko kondizioe- tan bizi diren bakterioak aurkitu izanak erabat biribiltzen du hipotesia.

Idea oso salgarria da eta espazioko misioak diru publikoz finantzatzen dira Estatu Batuetan. Horregatik, normalean ez dute jendearen irudimena zapuzten.

Mars Express, europarren aitzindaria

Europar ere gauza bera gertatzen da eta Europako Espazio Agentziak (ESA) uraren hariari heldu dio lehenengoz beste planeta batera iritsi ahal izateko.

Mars Express espazio-ontzia ekainaren 2an abiatu zen Baikonur-etik eta egube- rrietan iritsiko da Martera, planeta gorriaren inguruko hainbat galderari erantzuteko asmoz: zein indarrek sortu zituzten azaleko egiturak? Zergatik ama- tu ziren indar horiek? Edo horietako bat- zuek badihardute oraindik? Hasieran Marte epela eta hezea al zen, Lurraren antzera? Hala izan bazen, zerk desage- rrarazi zuen ura? Bazegoen bizidunik orduan? Irauten dute bizidun horiek? Lurpeko akuiferoetan ote daude?

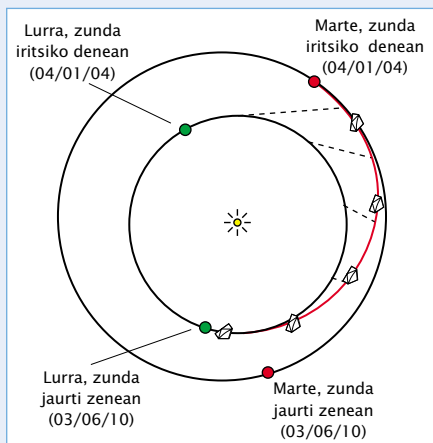
Galdera horiei guztiei erantzuteko, bi modutara aztertuko du Marte ESAk. Mars Express misioa Marte orbitatuko duen zunda batek eta Marten pau- satuko den lurreratze-modulu batek osatzen dute. Dena ondo joanez gero, *Mars Express*-ek gutxienez urte marte- tar batean, hau da, 687 egun lurtarrez, orbitatuko du planeta gorriaren ekua- torea. Denbora horretan, Martetik hur- bilien dagoen puntua mugitzen joango da, tresna zientifikoek azalera guztia- ren datuak bildu ahal izateko. Batez ere, Marteren atmosfera nolakoa den jakiteko balioko dute neurketa horiek, baita Marteren azalaren mapa global bat egiteko ere.

[*“Mars Express misioa Marte orbitatuko duen zunda batek eta lurreratze- modulu batek osatzen dute”*]

Hori egin aurretik, ordea, *Beagle 2* lurreratze-modulua jaurtiko du Marte- ra. Kalkuluen arabera, abenduaren 20a izango da egun handia. *Beagle 2*-ak ez dauka propulsio-sistema propiorik eta, beraz, Marteren kontra jaurtiko dute. Modulua bost egun emango ditu

Zergatik misio denak orain?

NASA eta ESA biak batera abiatu dira Martera. Nahita eginda dirudi eta hala da. Izan ere, espazio-ontziak ezin dira edonoiz bidali beste pla- netetara. Jatorriak eta helburuak posizio jakin batzuetan egon behar dute, bidaia ahalik eta



NASAk Martera bidali duen lehen rovertaren ibilbidea (Iturria: Cornell U.).

motzera izateko eta ahalik eta erregai gutxien gastatzeko. Lurra, Marte eta Eguzkia hogeita sei hilez behin lerrotatu egiten dira eta espazio- agentziek orduan bidaltzen dituzte misioak. Aurten, gainera, lerrotatuak egoteaz gain, aspal- dian baino gertuago daude Lurra eta Marte. Beste hamabost edo hamazazpi urtean ez dira hain ger- tu egongo, eta, ondorioz, espazio-agentziek ez dute aukera galdu nahi izan.

Marteko atmosferara iristeko eta, gero, hamar minutu baino ez azalean pau- satzeko. Denbora-tarte labur horretan, atmosferaren marruskaduraren ondo- rioz, moduluaren pisua erdira murriz- tuko da, 60 kilotik 30era, eta bi para- xut irekiko zaizkio dezeleratu ahal izateko. Lurreratzea hiru airbagek samur- tuko diote.

Ustekabekorik gertatzen ez bada, *Beagle 2*-a Isisid Planitia gunean nonbait lurreratuko da. Orduan, eguzki-panelak eta lan-mahaia irekiko ditu. *Beagle 2*-a bi kameraz, mikroskopio batez eta bi espektrometroz hornituta dago eta ibil- gailuak azterketa geologiko eta mine- ralogikoak egingo ditu batik bat. ➔



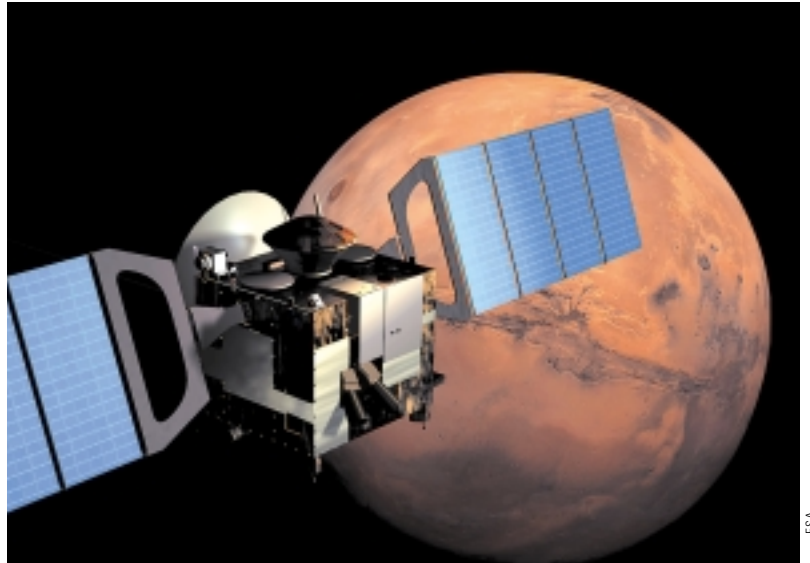
Beagle 2 lurreratze-moduluak ezkerrean ikusten den beso robotikoan ditu ikerketa egiteko instrumentuak.

Isidis Planitia Marteko ekuatore aldean dagoen krater handi bat da. Iparralde laua eta krater asko dituen hegoaldea bereizten ditu eta, ESAren arabera, leku aproposa da uraren arrastoak topatzeko. Sumendi-kono txiki asko dago eta, Lurrean, magma eta ura lur azpian kontaktuan jarri eta lehertzen direnean sortzen dira horrelako egiturak. Horregatik aukeratu du ESAk eskualde hori *Beagle 2*-a pausatzeko. Horregatik eta eskualdea laua eta ez oso harritsu delako. Horrenbestez, arrakastaz lurreratzeko egokia.

Ez da batere lan erraza izango lurreratze-modulua onik eta nahi den tokian pausatzea. ESAko ingeniariak behin eta berriz lurreratu dute *Beagle 2*-a simulagailuetan, baina 200 kilometroko zehaztasunarekin jokatzeko dute, eta kono horietako batetik gertu samar lurreratzeko ez bada -kilometro bat edo bira lurreratzeko litzateke onena-, lanak asko zailduko zaizkio ESAri. Kontuan izan *Beagle 2*-ak ez daukala mugitzeko gaitasunik.

NASA, arantza kentzeko aukera

Marten lur hartzea mugarriz izango da ESArentzat eta, NASArentzat, berriz, duela lau urteko arantza kentzeko aukera. Orduan NASAk bi espazio-ontzi galdu zituen Marten, bat lurreratzeko ari zela, eta oso kritika gogorak jaso zituen, akatsak oso nabarmenak izan baitziren. Baina geroztik, batez ere 2001ean Mar-



Mars Express-ek Marteren atmosfera eta azala aztertuko ditu ia bi urtez.

te orbitatzera bidalitako *Mars Odyssey* ontziak egindako aurkikuntzei esker, burua altxa du NASAk. *Mars Odyssey*-k aintzira-oheak, ibai-oheak eta alubioi-lurrak diruditen egiturak detektatu ditu Marten, baita hidrogenoa ere. Zantzu guztien arabera, litekeena da hidrogeno hori ur-molekularena izatea, eta ur hori Marteko azalaren pean izoztuta egotea.

Aurkikuntza horiek behin betiko laguntza eman zioten Mars Exploration Rover misioari.

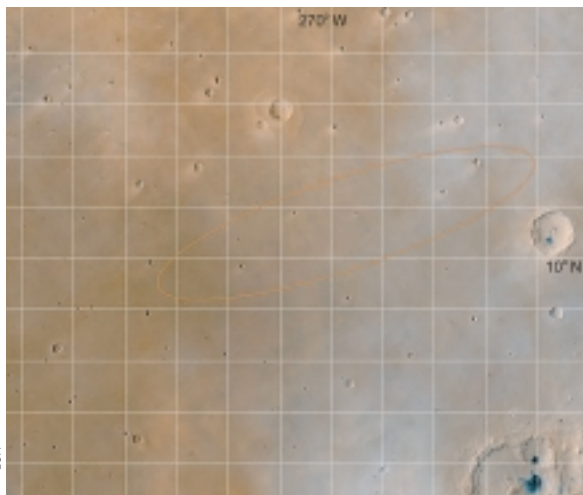
Ibilgailuak urtarrean helduko dira planeta gorriara, *Beagle 2*-a baino egun batzuk geroago, eta europarrek bezain operazio konplikatuari egin beharko diote aurre NASAko ingeniariak ere. Baina, kasu honetan, nahi den tokian lurreratzeko ez badira, gutxienez mugitzeko gaitasuna izango dute. Berez 90 egunez ibiltzeko energia dute eta egunean 40 metro egin ahal izango dituzte. Asko, 1997an *Sojourner* ibilgailuak 100 metro baino egin ez zituela kontuan hartuta.

“NASAREN ibilgailuek 90 egunez ibiltzeko energia dute eta egunean 40 metro egin ahal izango dituzte”

Ibilgailuetako bat Gusev kraterrean lurreratu da. Gusev kraterrean sakona eta zabala da, eta han daude lehen aipatutako aintzira-oheak. Kraterrean 900 kilometroko bailara batekin dago lotuta eta bien arteko mugan sedimentuak pilatu direla dirudi. NASAREN hipotesiaren arabera, sedimentuak ur-lasterrek garraiatu zituzten hara.

Ibilgailua kraterrean puntu sakonenean lurreratu da eta abrasio-tresna bat erabiliko du sedimentuen azaleko geruzak zulatu eta aztertzeko. Gainera, azpiko geruzek igorritako X izpiak eta alfa partikulak neurtuko ditu sedimentuen konposizioa ezagutu eta zein kondiziotan sortu ziren jakiteko.

Isidis planitia, Europako Espazio Agentziak *Beagle 2* pausatzeko aukeratu duen eskualdea. Elipse gorriak lur hartzeko eremua mugatzen du.





Meridiani Planum eskualdea eta Gusev kratera. NASAren ibilgailuak bi gune horietan lurreratuko dira, hango sedimentuetan uraren aztarnak bilatzeko.

Bitartean, beste ibilgailua Meridiani Planum eskualdean arituko da lanean, Marteren kontrako aldean. Han, lurrazala geruzatan antolatuta dago, Lurreko eskualde sedimentarioen moduan, eta hematite minerala dago, burdinaren oxido bat.

Mineral hori ugaria da Marten, horregatik ikusten dugu gorrixka, baina ez forma kristalinoan. Meridiani Planum eskualdean, berriz, kristalizatuta dago. Lurrean hematitea uraren presentzian kristalizatzen denez, Marten gauza bera gertatu zela uste dute ikertzaileek. Ibilgailuak, potentzia handiko mikroskopia baten bidez, hematite-pikoren tamaina eta orientazioa aztertuko ditu, minerala nola sortu zen argitzeko.

“zenbait geologoren ustez, Marten ikertu nahi dituzten egitura geologikoak azaltzeko aukera bakarra ez da ura”

Ikusten denez, uraren aztarnak aurkitzea da bi misio hauen helburu edo aitzakia nagusia. Baina ura ez da ikertu nahi dituzten egitura geologiko horiek azaltzeko aukera bakarra.

Zenbait geologoren ustez, litekeena da europarrek ikertu nahi dituzten sumendi-konoak karbono dioxido solidoak sortuak izatea. Marteko atmosfera batez ere karbono dioxidoz osatuta dago eta poloetan ere ugari dago izoztuta. Zenbait geologoren arabera, labarekin kontaktuan, karbono dioxidoa modu lehegarrian lurrunduko litzateke eta Marten ikusten diren bezalako konoak sortu.

Estatubatuarrek ikertu nahi dituzten eskualdeetan, berriz, jarduera bolkanikoak ordezkatzeko luke ura. Hipotesi horren arabera, agian sumendiek isuritako errautsek sortu zituzten sedimentuen geruzak, eta Gusev kraterrean laba-lasterrak ibili ziren, ez ura. Ildo beretik, hematite kristalino sortzeko beste bide bat burdin asko duen laba beroa oxidatzea dela esaten dute hipotesi bolkanikoaren defendatzaileek.

Nork ote du arrazoi? Bi misio hauek argituko al dute eztabaida? Agian. Edo, askotan gertatzen den legez, galdera berriek are gehiago korapilatuko dute auzia. Edonola ere, azpimarragarriena ez da Marteko geologia urak marraztu izana. Ez al da harrigarriagoa gugandik 100 milioi kilometrora dagoen planeta baten geologiaz hainbesteko zehaztasunez aritzea?



NASAK Marten jarri nahi dituen ibilgailuek azterketa mineralogikoak egingo dituzte. Arrakasta izanez gero, hurrengo pausoa Martetik laginak ekartzea izan daiteke.