

ISS, itxaropenetik etsipenera

Galarraga Aiestaran, Ana

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



NASA

ISS, joan den azaroan.

Artikulu hau irakurlearen eskura iristerako, litekeena da *Columbus* modulua dagoeneko Nazioarteko Espazio Estazioaren (ISS) parte izatea. Baina posible da oraindik Lurrean egotea ere. Izan ere, abenduaren hasieran zuten estazioari lotzeko asmoa. Hara eramán behar zuen *Atlantis* transbordadoreak, ordea, akats tekniko bat izan zuen. Horren ondorioz, gutxienez urtarilaren 2ra atzeratu zuten aieratze-data, eta ez litzateke harritzekoa izango berriro ere misioa atzeratu behar izatea. Askotan gertatu dira horrelakoak ISSren historian, eta baita okerragoak ere.

COLUMBUS MODULUA DA ESA Europako Espazio Agentziak Nazioarteko Espazio Estazioari, ISSri, egingo dion ekarpenik handiena. Urte askotako lana izan da, 1985ean onartu baitzuen ESAk *Columbus* proiektua.

Moduluak zazpi metroko luzera eta lau metro eta erdiko diametroa ditu, gutxi gorabehera, eta esperimenduak egiteko hamar konpartimentuzko lekua du. Horrez gain, kanpoan beste lau konpartimentu ere jar daitezke. Hala ere, oraingoz, erdiak bakarrik jarriko dituzte.

Barruko konpartimentuetako batean (Biolab), landare txikiekin, mikroorganismoekin, zelula-kulturekin eta beste bizidun batzuekin egingo dituzte es-

perimenduak. Beste konpartimentu bat fisiologiakoa da (EPM), eta medikuntzako probak egiteko prestatuta dago, hala nola garun-eskanerrak eta zirkulazio-aparatukoak.

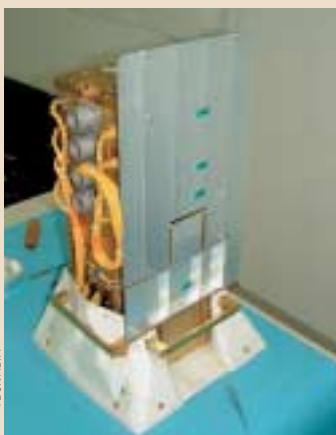
Biozientzietakoak ez ezik, bestelako esperimenduak ere egingo dituzte; esaterako, konpartimentu bat (FSL) jarioaren zientzian aritzeko da, eta beste batean (EDR) teknologiako eta telekomunikazioetako hainbat proba egingo dituzte. Barruko azken konpartimentua biltegia da. Kanpokoetan, berriz, espazioa behatzeko eta aztertzeko tresnak daude, eta baita zuzenean espazioan egin behar diren probak ere, adibidez, TRIBOLAB izenekoa. ➔

TRIBOLAB, tribologia-laborategia espazioan

Columbus moduluan, TRIBOLAB izeneko tresna bat dago. Zehazki, *Columbus*-en kanpoko balkoi bateko EuTEF (*European Technology Exposure Facility*) plataforman egongo da, beste zortzi esperimentu europarrekin batera.

TRIBOLAB TECNALIA-Aerospace-k —Donostiako instalazioetan— eta INTAk garatu dute elkarlanean. Tribologia-esperimentuak (labaingarrien zientzia) egiteko bankada bat da, espazioa bezalako ingurune oso gogorretarako diseinatutako labaingarri solido berriak probatzeko.

Espazioko muturreko baldintzak —mikrograbitatea, oxigeno atomikoa, hutsa, tenperatura eta erradiazioa— ezin dira berdin lortu Lurrean. Horregatik, Nazioarteko Espazio Estazioa ingurune paregabea da esperimentu horiek egiteko.



TECNALIA

TRIBOLAB esperimentuaren iraupena urte eta erdikoa izatea espero dute, eta, denbora horretan, datuak bidaliko ditu Lurrera, egunero hainbat aldiz. Plataforma, berriz, hiru urte igarotakoan jaitsiko dute Lurrera, eta, orduan, materialen beste azterketa bat egiteko aukera izango dute.

Horrez gain, Biolab-erako hainbat ekipamendu eginez ere parte hartu du TECNALIAk *Columbus* moduluan.

Biolab-ek laginak kontserbatzeko eta analizatzeko hainbat ekipamendu ditu. Laginak hozteko ganberak diseinatu eta egiten parte hartu du TECNALIA-Aerospace-k.



NASA

Atlantis transbordadorea joan den abenduan, *Columbus* modulua ISSra eramateko prest.

Proiektatutako esperimentu guztiak ISSn dauden hiru astronautek egingo dituzte. *Columbus*-a ISSra konektatzeko misio berean, eskifaia aldatuko dute; hala, Leopold Eyharts lapurtarrak Daniel Tani astronauta ordezkatzuko du.

**“urtarrilean
dendetan bezala,
estazio-espazioan
ere sarri egoten
dira beherapenak:
aurrekontu-
murrizketak,
baliabide falta...”**

Horrenbestez (dena ondo bidean), ESAk laborategi bat izango du azkenean espazioan, mikrograbitatean epe luzeko esperimentuak egiteko. Hain zuzen, hori zen hasieratik ISSren helburuetako bat, zientzia-esperimentuak egiteko laborategi egonkor bat izatea, espazioko kondizioak aprobetxatuz Lurrean ezinezkoak diren probak egiteko. Mikrograbitatea da kondizio horietako bat: ISSn grabitatearen indarra itsas mailan dagoenaren % 88 da.

Oro ez da urre

Helburu hori beteta ere, arrakasta ez litzateke erabatekoa izango. Izan ere, espazio-estazioak berak eta harekin erlazionatutako beste proiektu askok bezala, atzerapen eta gorabehera ugari izan dira tartean.

Esaterako, abenduan ziren bidaltzekoak ISSrantz *Columbus*-a, *Atlantis* transbordadorearen laguntzarekin. Alabaina, jaurtiketa behin baino gehiagotan atzeratu behar izan zuten, erregai-tangak kontrolatzeko sentsoreetako baten akats bategatik. Azkenean, urte honen hasierarako uztea erabaki zuten.

Atzerapena ez da egun batzuetakoa izan. Egin kontu: 1999ko otsailan, espazio-estazioaren lehen bi moduluak batu zirela eta, ISSri buruzko artikulu bat argitaratu zuen aldizkari honek. Artikulu hartan aipatzen zen 2001. urtean espero zutela martxan jartzea TRIBOLAB esperimentua. Beraz, proiektua zazpi urte atzeratu da, gutxienez.

TRIBOLAB adibide bat besterik ez da. Urtarrilean dendetan bezala, estazio-espazioan ere sarri egoten dira beherapenak, arrazoi bat edo bestea dela medio: aurrekontu-murrizketak, baliabide falta, helburuak apaltzea...

Javier Armentia astrofisikariaren iritziz, neurri batean, ez da harrizkoa hala-koak gertatzea, egitasmoa oso handia baita, eta, halakoetan, faktore askok eragiten dute ibilbidean, eta normala izaten da norabidean eta epeetan aldaketak izatea. Nolanahi ere, kasu honetan, aldaketak aurreikusitakoak baino askoz ere handiagoak izan dira.

Horrek etsipena eragin du askorengan. Robert Park, adibidez, Washingtongo Fisikari Elkarteko zuzendaria da, eta aditua da NASAREN programa espazialean. Oso kritikoa da, eta ISSri buruz uste du espazio-estazioa egiteko arrazoi bakarra, une honetan, behin-koz amaitzea dela. Eta ez da iritzi hori duen bakarra.

Armentiak gogoratzen duenez, bi helburu nagusik bultzatu zuten espazio-estazioaren sorrera. Lehenengoa espazioan denbora luzez egongo den estazio bat eraikitzeko teknologia sortzea eta estazioa zatika osatzea zen. Haren ustez, alderdi horretatik, ISSk arrakasta izan du. Gainera, 2000. urteko azarotik, etengabe egon dira astronautak ISSn, txandak eginez. Bigarren helburua, berriz, Lurretik kanpo laborategi bat izatea eta han zientzia egitea zen, eta, Armentiarene esanean, “hori ez da, inolaz ere, espero zen neurrian garatu”.

Dirurik ez

NASAK berak Estatu Batuetako Kongresurako prestatu duen azken txos-



tenak ere etsipen-kutsua du. Izatez, ISS nazioarteko proiektu bat da, eta 16 herrialdek parte hartzen dute (Kanada, Japonia, Errusia eta ESAko kideak), baina Estatu Batuak ari dira egiten ahalegin handiena, bai ekonomikoki bai teknologikoki, eta horri eusteko ez dute nahikoa babes gizar-tean. Badirudi, gainera, aurrerantzean ere ez dutela espero babes hori handituko

“2000. urteko azarotik, etengabe egon dira astronautak ISSn, txandak eginez”



2003ko otsailaren 1ean, *Columbia* transbordadorea suntsitu egin zen Lurraren atmosferan sartzean. Ezkerreko irudia *Columbia*-tik astronautek azken misio hartan ateratako argazki bat da. Eskuinean, *Columbia* Lurretik hartutako irudi batean.

denik. Izan ere, NASA, kongresurako egiten dituen txostenetan, proiektuak ‘saltzen’ saiatzeko da, eta, horretarako, propagandaren trikimailu guztiak erabiltzen ditu. ISSri buruzko txostena, ordea, apala eta soila da.

Ez dituzte arazoak ezkututzen, eta zalantza handiak dituzte etorkizunera begira. Onartzen dute ISSrako joan-etorriak izugarri zaildu direla 2003an *Columbia* transbordadoreak istripua izan eta gero. Orain, Errusiaren mende daude neurri handi batean; Errusiak *Soiuz* espazio-ontziak alokatzen dizkio NASARI, astronautak ISSra eramateko eta handik ekartzeko, eta baita *Progress* ontziak ere, materiala eramateko; baina ontzi horiek ez dira Lurrera itzultzen, ez baitaude prestatuta atmosferan sartzeko. Horrez gain, *Soiuz* bat ISSra lotuta dago, larrialdiren bat gertatuz gero astronautek ISStik itzultzeko modua izan dezaten.

Errusiarekiko mendekotasuna oso garesti ateratzen zaio NASARI, eta ez diruz bakarrik; gizar-teak ez du begi onez ikusten errusiarrei ordaintzea, eta horrek kalte egiten dio NASAREN irudiarri. Hori konpontzeko, NASAK bere ontziak garatzea izango litzateke onena. Alabaina, *Columbia*-ren ezbeharraren ondoren, Estatu Batuen espazio-programak beste norabide bat hartu du, eta NASAREN helburu nagusiak, orain, Ilargia eta Marte dira. Eta horren barruan ez dago ISSra joan-etorriak egi-



Soiuz espazio-ontzi bat ISSra gerturatzen, estaziotik bertatik ateratako argazkian.



NASA

Goiko argazkian, AMS espektrometroa ageri da. Horrekin, materia iluna eta antimateria nahi zituzten ikertu ISSn. Eskuineko argazkian lauki gorri batez nabarmenduta dagoen lekuan jarri nahi zuten. Alabaina, ez dute inoiz ISSra bidaliko.



PERUGIA

teko balioko duen ontzirik egiteko inolako asmorik. Hala ere, ISS 2016ra arte erabiliko dutela aurreikusten dute. Nazioarteko gainerako kideek, noski, hortik aurrera ere erabili ahal izango lukete.

Aurrerapenik ere ez

Transbordadoreena alde batera utzita ere, beste arazo asko ditu ISSk. Lehenengoa, epeak. Dena atzeratu da. Hasiera batean, 2000rako eduki nahi zuten eginda. Ez zen ideia txarra milurtekoarekin batera ematea osatutzat; publizitate polita litzateke. Orain, 2010ean jarri du muga NASAk, baina 2012a ere aipatzen dute batzuek... Edonola ere, zerikusi gutxi izango du hasierako bertsioarekin, orduan baino askoz ere modulu gutxiago izango baititu.

Horietako bat, adibidez, eskifaiaren bizilekua izateko diseinatutako modulu da. Estatu Batuek egin zuten, autobus baten neurria du, eta, han, dutxatzeko, janaria prestatzeko eta atseden hartzeko aukera izango zuten astronautek. ISSri lotzeko asmoa bertan behera geratu zen, ordea, eta orain Lurrean dago, etorkizunean beste misio baterako balioko duelakoan.

Zalantzarik gabe, eskifaiarentzat alde handia da modulu hori han izan edo ez, baina beste tresna eta modulu batzuk bertan behera utzi izanak garrantzi handiagoa du zientziaren eta teknologiaren ikuspuntutik. Horien

artean daude AMS espektrometroa (*Alpha Magnetic Spectrometer*) eta CAM modulua (*Centrifuge Accommodations Module*). Lehenengoak materia iluna aztertzeko balio du, eta bigarrenak grabitate kontrolatua esperimenduak egiteko, baina ez bata ez bestea ez dituzte ISSra eramango, diru eta baliabide faltagatik.

“arazo asko ditu ISSk; lehenengoa, epeak: hasiera batean, 2000rako eduki nahi zuten eginda; orain, 2010ean jarri du muga NASAK”

Beste arazo bat materialen zahartzea da. Espazioan materialak azkar hondatzen eta zahartzen dira, eta ISSren zati batzuek hamar urte baino gehiago dituzte. Kontuan izan behar da 2000. urtean funtzionatzen egongo zela uste zutela, eta, atzerapenak izan direnez, materialen zahartzea are nabarmenagoa da orain.

Horrez gain, zientzian espero ziren aurrerapenak ez dira gauzatu. Esate baterako, mikrograbitate-egoeraz baliatuz, proteina eta molekula berriak sintetizatzeko asmoa zuten. Izan ere, grabitateak proteinak era batera tolestea ekartzen du Lurrean. Grabitaterik gabe, posible izango litzateke proteinek beste egitura bat izatea, eta, beraz, beste era batera funtzionatuko lukete. Horrela, sendagai berriak egiteko asmoa zuten.

Alabaina, ez da esperimenduak erraz egiteko modurik egon. Farmazian konpainia batek edo unibertsitate batek ISSn egiteko proiekturen bat badu, lehenik aurkeztu egin behar du, gero aukeratu egin behar dute, eta, ondoren, hara eramateko eta han egiteko moduan diseinatu. Esperimendua, gainera, astronauta batek egingo du, eta astronautak prestatuta badaude ere, ezin dute aldaketarik sartu; hortaz, ikertzaileak inspirazioz une jakin batean egin ditzakeen hobekuntzak egiteko aukera ere galdu egiten da. Oso mugatua da, eta interesatuta egon zitezkeen askok (farmazia-konpainiak, adibidez) atzera egitea ekarri du horrek.



ARTXIBOKOA

Grabitateak proteinak era batera tolestea ekartzen du Lurrean. Grabitaterik gabe, posible izango litzateke proteinek beste egitura bat izatea, eta, beraz, beste era batera funtzionatuko lukete. Hori baliatuta, sendagai berriak egiteko asmoa zuten ISSn.

Fisikako esperimentuak egiteko ere leku egokia da, eta baita material berriak sortzeko ere. Alabaina, ezinezkoa da han garatutako aplikazioak eskala handian egitea, eta, beraz, industria-sektoreari ez dio askorako balio. Ari dira egiten esperimentu batzuk, baina, Javier Armentiak esaten duen moduan, "ISSrako joan-etorriak eta han ikertzea errazagoa balitz, askoz ere arrakasta handiagoa izango luke".

Etorkizunean, zer?

Fisiologia-ikerketak egiteko eta giza gorputzari espazioan egoteak nola eragiten dion aztertzeko, berriz, aproposa da ISS, eta horretan asko sakondu dute. Zalantzarik gabe, hurrengo misioetarako baliagarriak izango dira ISSko astronauten esperientzia eta bizidunekin egin dituzten esperimentuak.

Orain, gainera, beste arlo bat ere ikertu nahi dute ISSn: erregaien errekuntza. Gaur egun, energia lortzeko prozesuen eraginkortasuna handitzea eta albo-produktu poluitzaileak gutxitzea lehen-tasuneko gaiak dira, eta arlo horretan ISSn egiten den edozein aurrerapauso interesgarria litzateke.

Hala eta guztiz ere, argi dago ez Estatu Batuentzat ez gainerako kideentzat, ISSk ez duela inolako lehentasunik,



ESA

Espazio-estazioan grabitatea itsas mailan dagoenaren % 88 da. Lurrean ezinezkoak diren ikerketak egiteko aukera ematen du horrek.

eta badirudi behingoagatik bukatzea besterik ez dutela nahi. Nolabait, arrazoia ematen diote Robert Parki. Dagoeneko ahaztu dituzte ISS zeruan zintzilikatutako laborategi bat izango

zelako ametsa; han zazpi astronautak Lurrean oso baliagarriak izango ziren aplikazioak garatuko zituztela, eta...

Ametsa bukatu da. Oraingoz, erabat osatzea espero dute, eta, bitartean, turista aberatsentzako hotel paregabea da. 2007an bost turista jaso zituen estazioak; errusiarren 'taxiak' erabili zituzten, eta bakoitzak 17 milioi euro ordaindu zituen. Ezkontza bat ere ospatu zen: ISSn zegoen Yuri Malechenko kosmonauta Ekaterina Dimitrievarekin ezkondu zen. Andregaiia Texasen zegoen, eta kameren bidez eman zioten baiezkua elkarri.

"aberats xeblebreentzako hotel garesti bihurtzea izango ote da ISSren etorkizuna?"

Javier Armentia astrofisikariaren ustez, neurri batean ez da harriztekoa proiektua aldatzea eta atzeratzea, baina aldatetako aurreikusitakoak baino askoz ere handiagoak izan dira.



A. GALARRAGA

Hori izango ote da ISSren etorkizuna, aberats xeblebreentzako hotel garesti bihurtzea? Armentia ustez, okerrena da ISSk espazioan epe luzez egoteko edozein proiektu hila dezakeela, urte askorako. Beldur da Apolloekin gertatu zena errepikatuko dela: "Apollo 11 misioan, gizakiak lehen aldiz Lurra zapaldu zuenean, *pauso handi bat izan zen gizateriarentzat*. Hurrengoak, ordea, ez ziren hainbeste nabarmendu (Apollo 13 izan ezik, tragedia bihurtzeko zorian egon baitzen). Apollo 17a, azkena, ez zen egunkariaren azaletan agertzerira iritsi. Eta 30 urte igaro dira berriro gizakia Ilargira bidaltzeko asmoa izaterako".