



ANDER MARTINEZ DE ALBENIZ AUSIN

Rosetta misioko ingeniaria

ARGAZKIAK: © JUAN CARLOS RUIZ/ARGAZKI PRESS

ANA GALARRAGA AIESTARAN
Elhuyar Zientzia

“**R**osetta oso berezia da:
espazioan leiho bat izatea bezala da”

Rosetta misioaren une garrantzitsuenetako baten bezperetan egin du hitzordua *Elhuyar* aldizkariak misioan parte hartzen duen ingeniari batekin, Ander Martinez de Albenizekin. Aitortu duenez, ez dago elkarrizketak ematen ohituta, eta urduri nabari zaio hasieran; bereziki, argazkilariaren aurrean. Hizketan hasi orduko, ordea, lasaitu, eta eroso aritu da bere lanari buruz. Hala, xehe-xehe kontatu ditu Rosetta misioan dituen eginkizunak eta ardurak. Izan ere, beste misio batzuetan egiten dituen lanak ere aipatu baditu ere, ez du ezkutatu une hauetan Rosetta dela zirrara handiena eragiten diona.

Duela bi urte hasi zinen lanean ESArentzat, eta Rosetta misioan aritzea egokitu zaizu. Zer izan da hori zuretzat?

Unibertsitatetik atera nintzenez, masterra egin eta bekadun hasi nintzen Indarren. Han nembilela, lan-eskaintza batzuetara curriculumak bidali nuen, eta Madrilgo ingeniari-entrepresa batean hartu ninduten, GMVn. Berez, enpresa horretako langilea naiz, baina ESArentzat egiten dut lan.

Niretzat, ametsa egia bilakatzea izan da. Ingeniaritza aeronautikoa ikasi nuen, eta, horren barruan, espazio-ingeniaritzan espezializatu nintzen. Ez nuen horretan lan egiteko itxaropen handirik, hemen inguruan ez dagoelako espazioarekin lotutako industriarik, baina, krisia dela eta, lana kanpoan bilatzen hasi behar izan nuen, eta orain ESArentzat ari naiz lanean. Sekulako ilusioa egiten dit.

Hegaldien Dinamika sailean nabil, zehazki, misio interplanetarioen arloan. Arlo horretan, lau misio daude martxan: Mars Express, Venus Express, Gaia eta Rosetta. Eta hurrengo urteetan beste batzuk abiatuko dira: BepiColombo, LISA Pathfinder... Misio bakoitzak bere kontrolatzaile-taldea du, eta haien egitekoa da komando edo agindu orokorrak bidaltzea espazio-ontzira; adibidez, tresnak piztu edo itzaltzeko edo sistema termikoa ondo izateko. Maniobrak egiteko komandoak, berriz, Hegaldien Dinamikakook bidaltzen ditugu, eta misio batean baino gehiagotan parte hartzen dugu. Ni hirutan nabil: BepiColombo, Gaia eta [Rosetta](#), eta bakoitza fase desberdin batean dago.

Hiruretatik, agian Rosetta da interesgarriena une hauetan?

Bai, sekulakoa da. Sartu nintzenez, [BepiColombo](#) misioa izango dena prestatzen hasi nintzen. Merkurio du helburu, eta, berez, jaurtiketa 2016ko abuzturako planifikatuta dagoen arren, askotan atzerapenak izaten dira.

Ez da misio erraza, [Merkurio Eguzkitik oso gertu](#) dagoelako; hortaz, sistema termiko oso aurreratua du. Horrez gain, zazpi urteko bidea egin beharko du hara iristeko: lehenik Lurretik aterako da, gero Lurrera hurbildu, Artizarretik bi aldiz pasako da, eta Merkuriotik bost aldiz, abiadura moteltzen joateko. Izan ere, zuzenean joango balitz, abiadura handiegiarekin iritsiko litzateke helburura; horregatik, diseinatu duten ibilbidea nahiko kiribildua da. Orain, softwarea presatzen ari gara, aginduak nahiko automatikoki bidali ahal izateko.

“Niretzat, ametsa egia bilakatzea izan da. Ez nuen horretan lan egiteko itxaropen handirik”

[Gaia](#), berriz, iazko abenduan bidali zuten; beraz, laster urtebete egingo du. Teleskopio bat da, eta haren helburua esne-bidearen izarrek katalogatzea da. Espazioan inoiz jarri den kamera digitalik ahaltsuena dela diote, eta leku berezi batean dago. Lurra eta Ilargiaren arteko distantzia baino hiru aldiz urrutirago, puntu bat dago, Ilargiarekin eta Eguzkiarekin lerrotatuta. L2 puntua da. Lurra eta Eguzkiaren artean, halako bost puntu daude, non Eguzkiaren eta Lurraren arteko erakarpen indarrak neutralizatu egiten diren, eta espazio-ontzi bat utzi dezakezun, geldirik. Bada, orain, Gaia L2 puntuaren inguruan dago, biraka, argazkiak ateratzen. Hala, orain hasi gara zientzia egiten edo emaitzak jasotzen.

Eta Rosetta bere bizitzaren azken bi urteetan dago. 67P/Churyumov-Gerasimenko kometa Eguzkiarekiko distantzia txikienera iritsitakoan, hor bukatuko da

Rosetta. Bitartean, oso zeregin interesgarriak ditu; tartean, oraingoa: Philaek kometan lur hartuko du azaroaren 12an. Baina gero ere segituko du lanean. Hain justu, Eguzkira gerturatu ahala, kometaren jarduera areagotu egiten da, eta horri jarraipena egingo dio Rosettak. 2015eko abenduan egongo da kometa Eguzkitik gertuen, eta ordura arte ikusiko dugu nola handitzen den haren jarduera eta iristen den maximora.

Hortaz, Rosettaren helduaroa ari zara bizitzen.

Hala da, bai. 2004ean jaurti zuten, eta BepiColomborekin egingo den antzera, [ibilbide korapilatsua izan zuen](#): Lurretik atera, eta Marteren gaienetik hegaldi bat egin zuen, gero asteroide-gerritik igaro zen eta haietako bi aztertzeke aukera izan zuen, Steins eta Lutetia.

“*Espazioan leiho bat izatea bezala da, eta horrek zirrara handia sortzen du*”

Argazkietan ikusi genituen...

Bai, misio honen gauzarik politena da berak ikusten duena ikusten ari garela, argazkiak ateratzen. Beste zundek normalean itsuan nabigatzen dute, eta, bai, datuak bidaltzen dituzte, baina begiz ezer gutxi ikusten digu. Rosettak, ordea, argazkiak ateratzen ditu. Espazioan leiho bat izatea bezala da, eta horrek zirrara handia sortzen du. Alde horretatik, Rosetta oso da berezia.

Eta kometa ere berezia da. Edo, behintzat, espero zutenetik oso bestelakoa da. Ez zekiten nolakoa izango zen; patata-itxura izango zuela uste zuten, baina ez zuten inola ere espero bi zatiko gorputz bat izatea. Hasierako argazkietan, iruditu zitzairen bi gorputz zirela. Itzal bat zegoen erdian, eta ez zen ondo ikusten, eta gero ikusi zuten ahate baten itxura duela.

Hori dela eta, lantokian nahiko barre egiten dugu. Kometaren lehen puntua markatzeko, plastikozko ahate txiki bat erabili zuten, horia, eta geroztik han dago. Horrez gain, inprimagailuz egindako beste bat ere badugu, hobexegoa, eta azkena onena eta handiena da, baina denak gordetzen ditugu. Ahate-familia bat ematen du [barrez]: bat handiena, beste bat txikiagoa, eta hirugarrena, txikiena, plastikozko ahate txoa.

Hala ere, ni sartu nintzenez, ez genituen ahate txoak. Rosetta hibernazioan zegoen, eta esnatu zen arte, sekulako ikusmina zegoen, ezin baikenuen ziurtatu esnatuko zela. Azkenean, [dena ondo atera zen](#), baina une kritikoa izan zen. Gainera, seinalea espero zena baino ordu erdi geroago iritsi zen, eta horrek ur-

duritasuna sortu zuen. Gero konturatu ziren sistema berrabiarazten zen bakoitzean, segundo batzuk gehitzen zituela ordulariak, eta, berrabiarazten zen bakoitzean, atzerapena handitu egiten zela. Une haietan, ordea, jendea oso urduri zegoen. Ni Gaia misioaren kontu batekin ari nintzen lanean, eta bat-batean jendearen oihuak eta txaloak entzun nituen; orduan jakin nuen Rosetta esnatu zela.

Ordutik, Rosettaren ibilbidea eta maniobrak zuzentzeko taldean zabilta, ezta?

Hala da, bai. Jende pila bat gara, ESaren misio esanguratsuen baita, eta ahal dituen baliabide guztiak ari da erabiltzen. Adibidez, nire taldean, ia guztiok gabilta Rosettarekin, gauza batean ez bada bestean.

Izan ere, prozesua nahiko luzea da. Sei taldetan gaudela banatuta. Lehenak, Rosettak bidaltzen dituen seinaleak analizatuta, eta batzuetan baita teleskopioaren laguntzarekin ere, Rosettaren kokapena eta abiadura kalkulatu dituzte. Bigarren taldeak ibilbidearen aurreikuspena egiten du, eta hor jada sartzen dira maniobrak. [Adibidez, kometara gerturatzeke, maniobra pila bat egin behar izan ditu, abiadura galtzeko eta ibilbidea aldatzeko](#). Jarraian, beste talde batek berretsi egiten ditu kalkuluak.

Horien ondotik, kalkuluak Rosettarentzat komando bihurtzeko prozesua dator, eta hor nago ni. Aurrena, Rosettaren orientazioa aztertzen du talde batek, eta segidan gatzoz gu: jakinda non dagoen, nora joan behar duen, zer orientazio duen, eta nola joango den, aginduak Rosettak ulertuko dituen hizkuntzara itzuli behar dira. Hori da nire eginkizuna.

Azken finean, guk sistema ezagutzen dugu, adibidez, badakigu non dituen koheteak maniobrak egiteko; orientazioa kontrolatzen duten inertzia-gurpilak kontrola ditzakegu, azeleratuz edo motelduz guk nahi dugun orientazioa har dezan... Hortaz, iristen zaigun informazio orokor Rosettaren sistemak ulertzeko moduan jartzen dugu. Kalkuluak egiteko, parametro dezente hartzen ditugu aintzat, eta gero simulagailu batean probatzen ditugu. Ondoren, badugu beste talde bat, egin dugun lana zuzena dela baieztatzen duena. Horrekin, prozesua bukatzen da. Kontrolatzaileei pasatzen dizkiegu komandoak, haiek Rosettari, eta kito.

Beraz, zuen eginkizuna ibilbidea prestatzea da; ez zarete kamerez eta beste tresnez arduratzen.

Horretan Rosetta salbuespena da, kamerak ere kontrolatzen baititugu, erdizka bada ere. Rosettaren berrikuntzetako bat da nabigazio optikoa ere baduela. Kamertako batzuk argazki zientifikoak ateratzen dituzte, baina beste bat, [NAVCAMA](#), nabigazio-kamera da. Eta hori guk kontrolatzen dugu. Guk jakin behar dugu non dagoen eta zer orientazio duen, eta Lurretik hain urruti

dagoenez, ezin dugu Lurretik ikusi. Beraz, horretarako, zundak bidaltzen dizkigun argazkiak erabiltzen ditugu.

Izan ere, Rosettak nabigatu behar duen zehaztasunarekin nabigatzeko, ohiko sistemak ez dira nahikoak, nabigazio optikoa ere behar dugu, eta horretarako du kamera hori. Beraz, Rosettaren eginkizunen ordutegian, tarte batzuk uzten dizkigute, behar ditugun argazkiak ateratzeko NAVCAMarekin.

Zure lanean, zein da zailtasunik handiena?

Rosetta misioan, zailena da prozesuak duen erritmoan egin ahal izatea zure lana. Lehen azaldu dudan bezala, lanean ziklo bat dugu, eta epe bat. Astean bitan komandatzeko dugu; goizeko zortzietan hasten dira datuak prestatzen, eta nire txanda iristen denerako ordu bata ingurua izaten da. Normalean ez dut arazorik izaten, eta ordu bitarako lana bukatuta izaten dut. Baina akatsen bat badago, akatsa non dagoen topatzeko eta hura zuzentzeko, ez dakizu zenbat denbora beharko duzun, eta ezin zara atzeratu. Hori da zailena. Hala ere, ia inoiz ez dugu arazorik izaten, baina ardura hor dago.

“Kometa bat hain hurbiletik aztertzen den eta Eguzkira gerturatu ahala jarraitzen zaion lehen aldia da”

Orain arreta guztia Philae ibilgailua kometaren azalean uzteko maniobretan izango duzue jarrita. Nola ari zarete bizitzeko egun hauek?

Jendea oso urduri dago. Astean bi bilera egiten ditugu, Rosettak maniobrak egin aurretik, talde guztietako lan-kideak elkartu egiten baikara. Eta bilera horietan nabaritzen da, Philae kometara bidaltzeko unea iritsi ahala, gero eta tentsio handiagoa dagoela. Tentsio baikorra da, baina, bai, ezin dugu ukatu urduri gaudenik.

Egia da misioa ez dela hor bukatzen. Misioaren zati bat da, oso esanguratsua, baina ez bakarra. Honaino iristea bakarrik, hau da, zunda bat kometa baten orbitan jartzea, sekulakoa da. Kometa bat hain hurbiletik aztertzen den eta Eguzkira gerturatu ahala jarraitzen zaion lehen aldia da, eta auskalo noiz egingo den antzeko beste misio bat.

Dena dela, Philaerena mugarri bat da, zalantzarik gabe. Denok dakigu, ondo ateratzen bada, hurrengo urteetarako lana bermatuta izango dugula. Eta, bestela ere, gure bizi osoan gogoratuko dugun zerbait izango da.





Orain, Philaeren lurreratzearen simulazioak egiten ari gara, eta horrekin komandoak ere probatzen ditugu. Horrekin batera, Rosettaren ibilbidea diseinatzen ari gara. Une batean, Rosetta prestatuko dugu kometatik 5 km-ra egoteko, baina ez da hainbeste hurbilduko. Bide erdian, 20 bat km-ra, Philae askatuko du, eta, maniobra batekin, norabidea aldatu eta urrundu egingo da. Zertarako? Bada, Philae kometaren azalera iritsi eta lurrartzen duen bitarte osoan, jarraipena egiteko Rosettatik. Adibidez, kometara iristeko ibilbidea balistikoa da, eta zortzi ordu iraungo ditu. Bitartean, Rosettak argazkiak aterako dizkio. Orain, simulazioan, bermatuko dugu Rosettak beti izango duela bistan Philae, eta argazkiak ondo aterako dizkiola.

Eta Philae kometan lurreratzeko unean, zer gerta daiteke?

Zailtasun handienetako bat da kometak oso grabitate txikia duela; hortaz, Philaek 100 kg-ko masa duen arren, kometaren azalean gramo gutxi batzuk baino ez ditu pisatzen. Horrek esan nahi du kometak apenas erakartzen duela. Hori gainditzeko, gas hotzezko koheite batzuk ditu, [azalera iritsitakoan han "itsasteko"](#), eta aingura batzuk ere baditu hanketan.

Zer gerta daitekeen? Azkarregi iristen bada, errebotatzeko arriskua dago. Eta beste arrisku bat da iraultzea. Izan ere, kometaren azala ez da batere laua, eta, nahiz eta [J puntua](#) [lurreratzeko aukeratu duten puntua] zeuden aukeretatik egokiena den, berez, ez nahi-

ko genukeen bezain ona. Gainera, J puntua puntu jakin bat da, baina ziurgabetasuna 100 m ingurukoa da, eta 4 km-ko gehieneko diametroa duen gorputz batean, 100 m asko da.

“Philaek 100 kg-ko masa duen arren, kometaren azalean gramo gutxi batzuk baino ez du pisatzen”

Bestalde, J puntuak badu beste zerbait bere alde, eta da Eguzkiak ematen diola. Izan ere, Philaek, lurreratu ondoren, eginkizun zientifiko bat du, eta hori aurrera eramateko beharko duen energia eguzki-panelen bidez lortuko du. Beraz, hori ere aintzat hartuta aukeratu zuten J puntua eta ez beste bat, ordezkoa ere baduen arren, badaezpada ere.

Kontua da, den-dena kalkulaturik badugu ere, ezin dugula bermatu ondo aterako dela. Baina gu ondo ateratzeko ahaleginu gara.

Bada, zorte on!

Eskerrik asko. ●