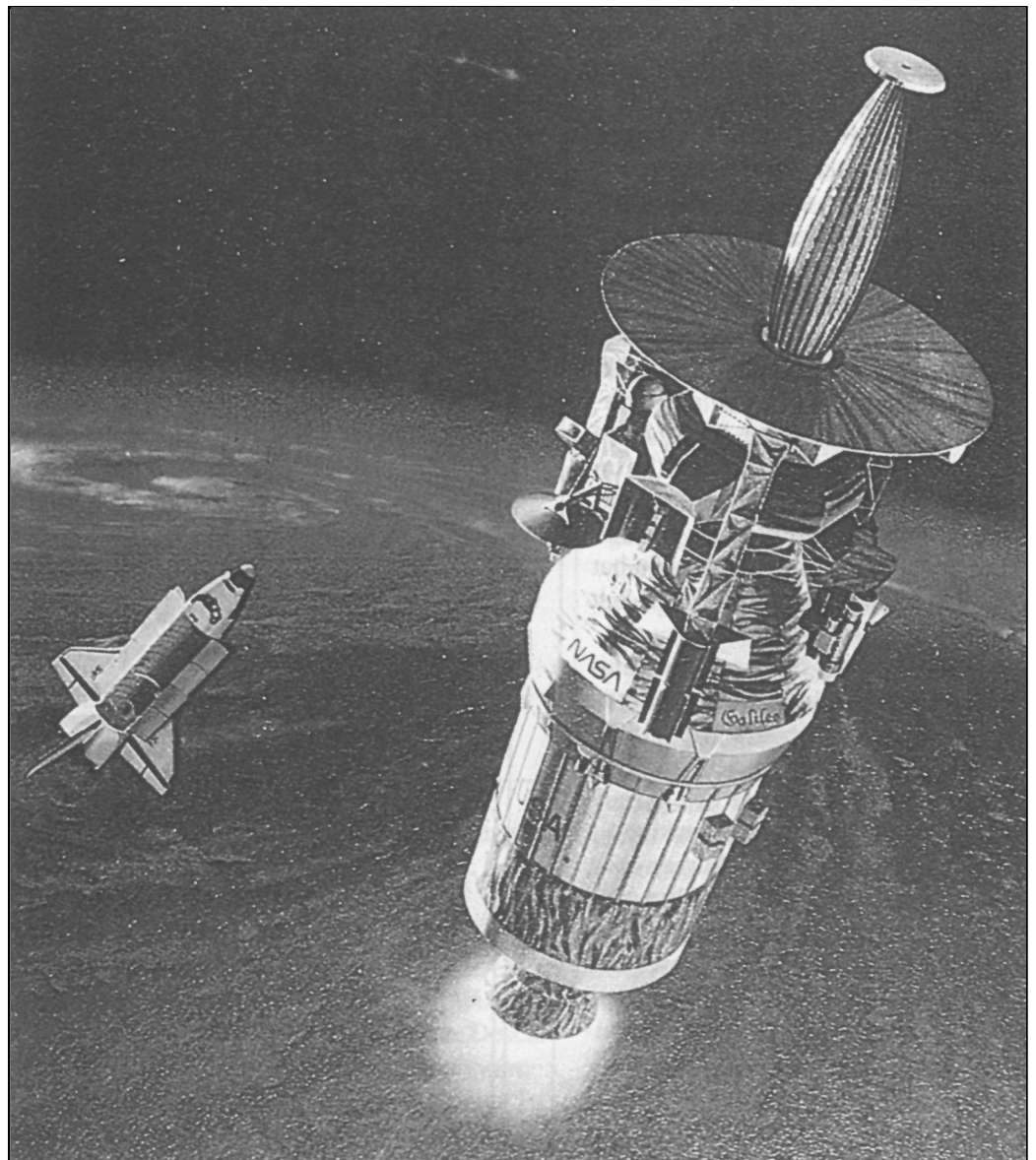


GALILEO, **ESPAZIOKO KAMIKAZEA**

MJ Barandiaran & Inaki Irazabalbeitia

Joan den urriaren 18.ean *Galileo* espazio-zunda automatikoak sei urtez iraungo duen bidaiari hasiera eman zion.

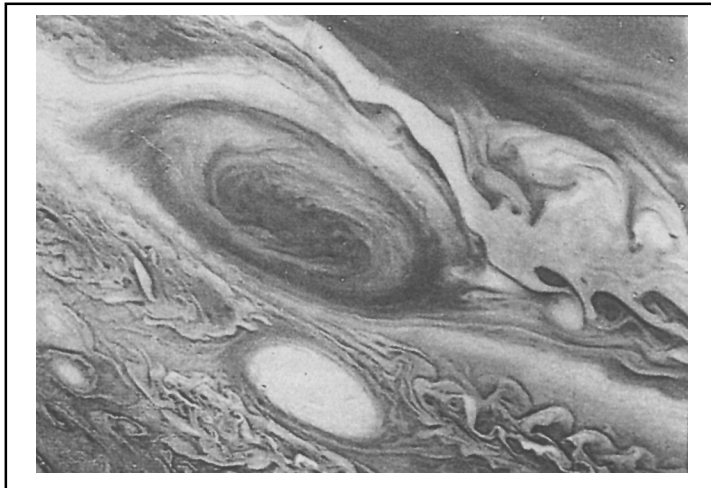
Jupiter eguzki-sistemako planeta erraldoia eta bere lau satellite handienak ditu helburu. Bere buruaz beste egin beharko du misioaren zati bat bete ahal izateko.



Atlantis transbordadore espazialak bere barnean eraman zuen *Galileo* Lurretik 300 km-ko orbitara. Astronauitek zunda askatu eta transbordadorea zundatik arris- kurik gabeko distantziara urrundu zuten. Orduan, *Galileo*ren erregai solidozko motoreak piztu eta Jupitererrainoko bidaia luze eta konplexuaren lehengo urratsa arrakastaz bete zen. Bidaia oso konplexua da eta zeru- mekanikaren muinak birrintzeraino zukutu dira Jupitererrainoko ibilbide zehatz eta mer- kea aurkitzeko.

Galileo *Atlantis*a eta gure planeta utzi ondoren Artizarrerako bidea hartu du; Jupiter- rera joatekoaren aur- kako bidea alegia. Otsailaren 9aren ingur- uan Artizarreko orbita gurutzatuko du plane- tatik 19.000 kilometrora. Arti- zarren eremu magnetikoaz baliatuz abiadura handiagotuko du eta Lurraren orbitarantz abiatuko da. Guganaino abenduaren 8aren inguruan iritsiko da eta planeta urdinetik 3.600 km-ra igaroko da.

Lurraren bulkada grabitatorioak Eguzkiaren inguruan bira eginez asteroideen gerrikoraino bidaliko du orbita eszentriko bati jarraituz. Asteroideen gerrikotik Lurreraino etorriko da berriro, oraingoan 300 km-ra soilik igaroko delarik (1992ko abenduaren 8an). Bigarren pasaldia egin ondoren Jupitererraino iristeko nahikoa



Orban Handi Gorria, Jupiterren gainazaleko xehetasunik ikusgarriena

indarra izango du eta harantz zuzenduko da 1995.eko abenduaren hasieran ailegatzeko.

Traba guztien gainetik

Galileo misioak hasiera-hasiera- tik traba eta oztopo ugari gainditu

behar izan ditu eta istiluek eta arazoek jaurtiketa-egunerarte iraun dute. *Galileo* proiektuaren burutzea lau bider jarri izan da zalantzan eta gainera zazpi aldiz aldaketa garran- tzitsuak izan ditu bere diseinuak.

Galileo aurrera eramatea 1977.ean erabaki zen. Hasiera ba- tean aurrikusi zen jaurtitze-data 1982. urtea izan zen. Arazo tekni- koek, aurrekontuen murrizketak eta *Chal- lengeren* (transborda- dore honek jarri behar zuen *Galileo* orbitan) istripuak dute atzera- penaren errua.

Gainera azken une- an ere polemika garra- tza egon da *Galileo*ri buruz. Jaurtiketa ez egitearen posibilitatea Floridako epaileen es- ku egon da. Arrazoi- a: zenbait ekologistek ja- rritako salaketa, zundaren energi iturri erradioaktiboa medio (ikus erre- koadroa).

Misioaren betebeharrak

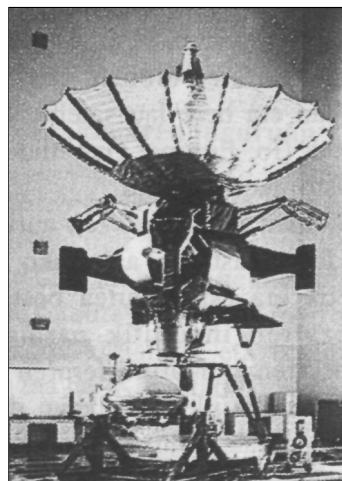
Misioak bi zati nagusi ditu: alde batetik Jupitererrera ailegatu artekoa

ERRADIOISOTOPOZKO SORGAILUAK

Eguzkitik 817,1 milioi km-ra, Jupi- terren orbitan, *Galileo* ez ditu eguzki- panelak erabiliko energia lortzeko. Erradioisotopoz baliatzen diren sorgailu bi erabiliko ditu energi hornikun- tzarako.

Eguzki-panelak erabiltzea baze- goen, baina 200 m² beharko lirate- keenez, hots 500 kg gehiago, alde ba- tera utzi ziren. Horrexegatik disei- natzaileek plutonio-238-(IV) oxidozko pastilak erregai moduan erabiltzen dituzten bi sorgailu asmatu zituzten. Sistema guztiak 22 kg bakarrik pisatzen ditu.

Ez da hau espazioan erradioisoto- poak erabiltzen diren lehenengo aldia.



Galileo

NASAk esaterako, llargian plantatzen zituen ALSEP tresna-kitetan erabili zituen eta sobietarrek maiz erabili dituzte sorgailu erradioaktiboak. Kalku- latuenez, sobietarrek 1.880 kg erregai erradioaktibo jarri dituzte dagoeneko espazioan.

Amerikar ekologisten beldurra, jaurtiketan zehar leherketa gartatzea eta plutonioa lurrazalean barreiatzea zen. Kontuan izan behar da plutonioa oso erradioaktiboa izateaz gain pozoi- tsua ere badela.

Dena den, NASAk neurri bereziak hartu ditu istripu-kasuan plutonioa ez barreiatzeko. Plutonioa ez dago hauts moduan; pastila zeramikotan bildurik baizik. Horrela leherketa gertatuz gero oso nekez bilaka daiteke hauts edo gas arnasgarri.

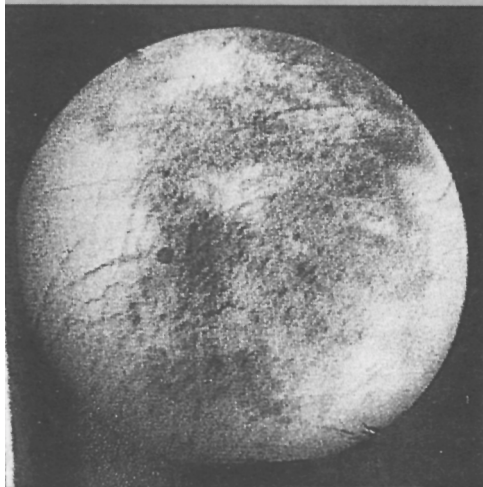
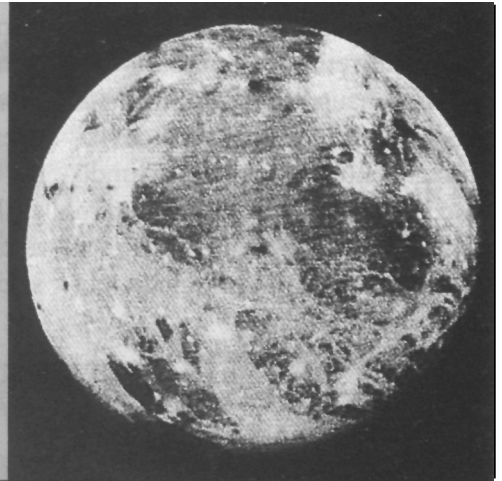
SATELITE GALILEARRAK

Jupiterren lau sateliterik handienentzat multzoari satelite galilear esaten zaio beren aurkitzailearen ohorez; Galileoren omenez alegia. Lau dira guztira: Io, Europa, Ganimide eta Kalisto.

Kalisto-Bere gainazala inpaktu-kraterrez josia dago eta ez dago ilargiko maria-en antzeko eskualde leunik. Beraz, barne-aktibitatearik izan duenik ez dirudi. Bere erradioa 2.410 km-koa da.

Ganimide-Ilargiaren antza handiagoa dauka; inpaktu-kraterrez jositako eskualdeak eta eskualde leunagoak nahasirik agertzen bait dira. Eskualde leunagoetan, arrakaldura asko dago. Bere erradioa 2.638 km-koa da.

Europa-Honen gainazalak ez du bestearenekin zerikusirik. Ez dago ia inpaktu-kraterrik eta izotzez estalia dago. Inpaktu-kraterren kopurua Lurreko zona kontinentalarenaren parekoa da eta beraz



Europaren gainazala oso gaztea dela pentsa daiteke. Barneari omen darion urak eman dakiokete Europari leuntasuna. Bere erradioa 1.563 km-koa da.

Io-lo aktibitate etengabearen ari den satelitea da. Izugarriko sumendiak ari dira jotake lanean. *Voyager* 1979.ean pasatu zirenean

10 sumendi ari ziren su eta gar lanean. Ion bezalako aktibitate tektonikoak ez du gure sisteman parerik. Bere erradioa 1.816 km-koa da.

eta bestetik planeta erraldoian egin beharrekoa. Gainera, sistema jobera iritsitakoan bitan banatuko da *Galileo*. Zati bat, kamikaze

moduan jokatuz, Jupiterren atmosferara barneratuko da eta hau esploratuko du gasen presio izugarriek hondatzen duten arte. Beste zatia planetaren orbitan jarriko da eta hau eta bere lau satelite galilearrak (Io, Europa, Ganimide eta Kalisto) ikertuko ditu.

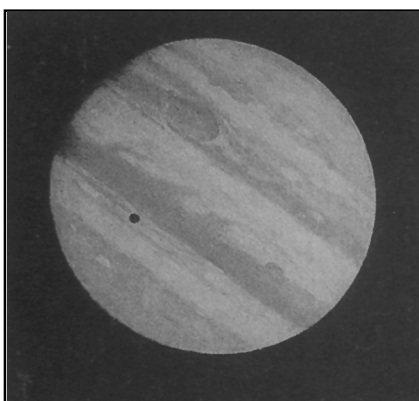
Bidaian zehar *Galileok* aurkituko dituen astroak aztertuko ditu batetik eta espazioarte bestetik. Artizarren ingurutik pasatzean planetaren goi-atmosferaren termodinamika ulertzen lagun dezaketen datuak bilduko ditu eta artizarreko atmosferan ur-lurrinak zein banaketa duen aztertuko du.

Asteroiden gerrikitik igarotzean bi, Gaspra eta Ida izenekoak alegia, gertutik ikertzeko aukera izango du.

Espazioarte dabilelarik, hidrogeno-fluxua eta hautsaren masa, abiadura eta dentsitatea neurtuko ditu besteak beste.

Erraldoiaren erraietan

Jupiterren atmosferaren *in situ* azterketa da ezpairik gabe misio honen atalik deigarriena. *Galileok* Jupiterrera iritsi baino bost hilabete lehenago, ibilbide balistiko bati jarraituko dion zundatxo bat igorriko



Jupiter

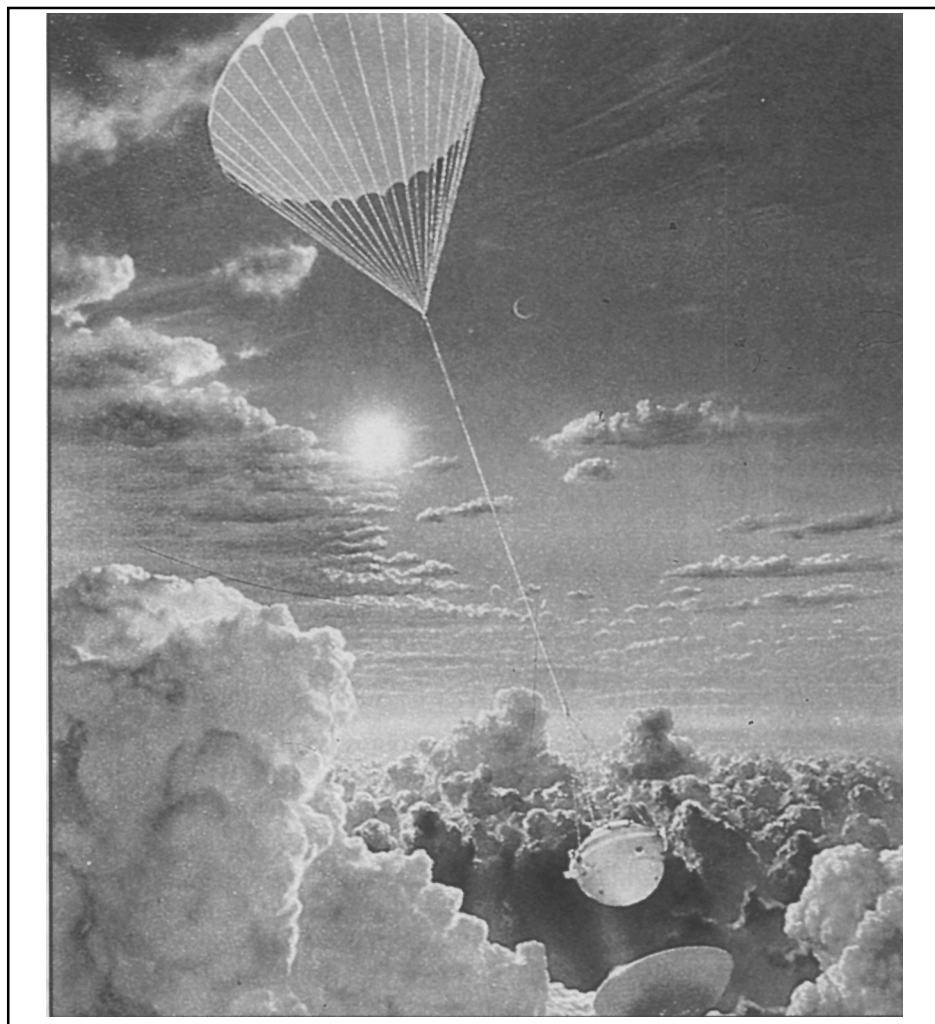
du planetarantz. Zundatxoak Jupiterren goi-atmosferara iristean 48 km/s-ko abiadura izango du. Presioa 0,0001 barrekoa izango da, Lurreko gainazalarenaren hamar-milarena hain zuzen ere. Atmosferaren marruskadurak zundaren abiadura balaztatuko du soinuaren abidura izan arte. Orduantxe, dituen

jasotako datuak igorriko dizkio eta honek Lurrera berrigorriko ditu.

Zunda kamikazeak hiru hodeigeruza zeharkatuko dituela espero da. Lehenengo geruza amoniakoz osatuta omen dago, bigarrena amonio hidrogenosulfuroz eta hirugarrena urez.

tuta daramala. Beraz oso datu interesgarriak lortuko direla espero da.

Bestetik, Jupiterren eremu magnetiko bortitza aztertzea itua ere bada. Erraldoiaren eremu magnetikoa Eguzkiarenaren ondoren handiena da gure planeta-sisteman. Jupiterren magnetosferak, eremu magnetikoaren ondorio denak, negar-mal-



Ifernurako bidean

babes termikoak askatu eta jausgailua ireki egingo da. Hodeien gain aldean egongo da eta presioa 0,08 barrekoa izango da.

Hirurogeitamahiru minututan zehar zundak beherantz egingo du hodei-geruzak zeharkatuz. 130-150 km bitartean jaitsiko da. Orduan presioa oso handia izango da, 25 bar ingurukoa, eta zunda betirako hondatuko da. Bien bitartean, planeta inguratzen ari den zatiari

Erraldoiaren inguruan

Galileoren beste zatia Jupiterre-
ra iritsitakoan planeta orbitatzen hasiko da. Zati honen helburuetako bat lau satellite galilearren morfologia, egoera fisikoa eta higidura aztertzea da. Kontutan hartu behar da *Voyager* eta *Pioneer* zundak baino gehiago hurbilduko dela eta haien esperientzia kontutan harturik ekipamendua bereziki diseina-

koaren itxura du eta bere erradioa Jupiterrena baino 50 bider handiagoa da. Eremu magnetikoa, Jupiterren gunean kondentsaturik dagoen hidrogenoak egitura metalikoa hartu duelako sortu dela uste da.

Galileo misioa hasi besterik ez da egin. Sei urte luze ditu aurrean bere ituraino ailegatu aurretik. Berari buruz gehiago mintzatzeko aukera eta tenorea izango dugu bada aurretantzean. ☺