

Satelite artifizialak Lurreko gatazken ispilu

Aitziber Agirre Ruiz de Arkaute

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

la 50 urte pasatu dira lehenengo satelite artifiziala espaziora jaurti zutenetik. Sputnik 1 zuen izena, eta jabea, garai bateko Sobietar Batasuna. Orduz geroztik, herrialde asko ari dira euren sateliteak jaurtitzen, eta dagoeneko 9.000 satelite inguru ditugu gure planetaren inguruan jiraka. Gehiegi, askoren iritziz. Izan ere, arazoak ematen hasiak dira.

LEO LURRAREN ORBITARIK GERTUKOENA DA. Gugandik 250 eta 1.500 kilometro bitartera dago, eta hara jaurtitzen dira lurrazala aztertzeko erabiltzen diren satelite gehienak. Haiei esker Lurraren orografia zehaztasun handiz ezagutzea lortu da, txokorik ezkutuenek ere ezin baitiete ihesik egin, ezta ozeano azpikoek ere. Baina erabilgarritasun horrek berak eragin du LEO orbitan ehunka satelite pilatzea.



Gauza bera gertatzen da orbita geogonkorrarekin. Lurrazaletik askoz ere urrutiago dago, 36.000 kilometrora ekuatorearen gainean, eta altuera horrek aukera ematen du hiru satelite soilekin Lur osoa 'kontrolpean' izateko. Komunikazio-sateliteetarako oso aproposa da, beraz.

Erabilerak oso azkar ari dira ugartzen: teledetekzioa, telefono higikorren sate-

lite bidezko komunikazioa, teleposizio-namendua zein ibilbideen eta flotaren kontrola, besteak beste.

Eta sateliteen teknologia merkatzen hasia denez, gero eta gehiago dira satelite propioak jaurtitzeko baliabideak dituzten enpresak eta herrialdeak. Azken finean, inplikazio ekonomiko zein estrategiko nabariak dituzte, eta herrialde bakoitzak bere sateliteak

eduki nahi izaten ditu, nahiz eta aplikazio bererako antzeko ehunka satelite egoten den maiz. Javier Armentia Iruñeko Planetarioko zuzendariaren esanean, “gehiegikeria horren arrazoiak batez ere politikoak eta ekonomikoak dira, zientifikoak baino gehiago.” Hortaz, gobernuek eta enpresek ez diote diruari erreparatzen sateliteak jaurtitzeko orduan. “Satelite militarren kasua da argiena: fidatuko lirатеke estatubatuarrak satelite errusiar espioien datuez? Eta ez ote da logikoa israeldarrek euren satelite espioiak eduki nahi izatea?”

Ikuspegi zientifikotik sateliteen teknologiarik eskatzen zaion bakarra da lurralde osoan estaldura izatea, datuak ahalik eta tarte txikienarekin bidaltzea eta satelitea zaharkitua geratzen denean horren ordezkotzat egongo dela ziurtatzea, lanarekin aurrera jarraitu ahal izateko.

“Gertatzen dena da azkenean satelite zientifikoek datuak ekonomikoki ere aprobetxatzen direla, eta horrek eragiten du herrialde gehienetako instituzioek euren espazioko plataforma eduki nahi izatea”- dio Armentiak.

“satelite militarren kasua da argiena: fidatuko lirатеke estatubatuarrak satelite errusiar espioien datuez?”

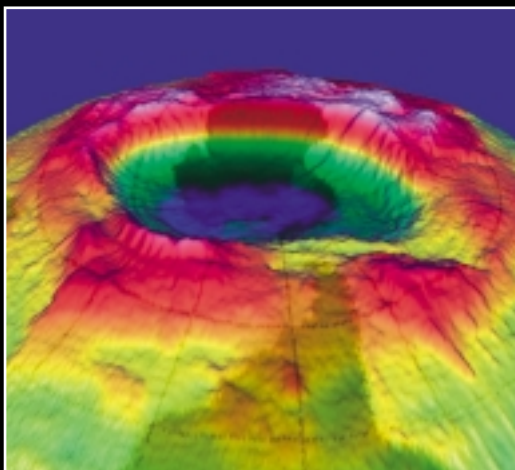
Epe laburrean, baina, benetakotako arazoak izango dituzte espazioko agentziek satelite berri bat orbitan jarri nahi duten bakoitzean.

Javier Armentia satelite-jaurtitzeko mugatzearen alde azaldu da. “Irizpide hauek hartu beharko lirатеke kontuan: arrazionaltasuna eta gastuak neurritu egitea. Gertatzen dena da zaila dela irizpide horiek benetan betetzea, gertatzen ari diren sektore teknologiko berri horietan gainbalioak oso handiak baitira. Ez dut espero epe laburrean erregulatzea. Gai horri buruz pentsatu beharko luketenak ez daude oso kezkatuta behintzat! Nik uste dut nazioarteko erakundeek kontrola bultzatu beharko litzatekeela, herrialdeek eta enpresek derrigor bete beharreko irizpideak ezarri beharko lituzketela”.

Espazioko zaborra

Sateliteak neurri gabe jaurtitzeko arazo larriagorik ere sortu du: zaborra. Lurraren inguruan jiraka ari diren objektuetatik % 6 baino ez dira erabil-

Lurrari begira Lurraren Orbita Baxura jaurtitzen dira Lurra behatzen duten ehunka sateliteak. Handik begizatzen dituzte Lurraren osasuna eta edertasuna.



Atmosfera

Atmosferari begira dauden sateliteek mundua harri eta zur utzi zuten agerian jarri zutenean ozono-geruzan sortutako zulo batek kolokan jar zezakeela Lurreko bizia.

Klimaren gorabeherak

Satelite meteorologikoei esker, klima-erregulazioaren prebenitzeko sarea sortu da, eta unean uneko informazioa jasotzeko munduko edozein txokotan. Harrigarria da: ekaitzik arriskutsuenek Lurrean hondamendia sortzen duten bitartean, sateliteak inoizko irudirik ederrenak hartzen ditu.



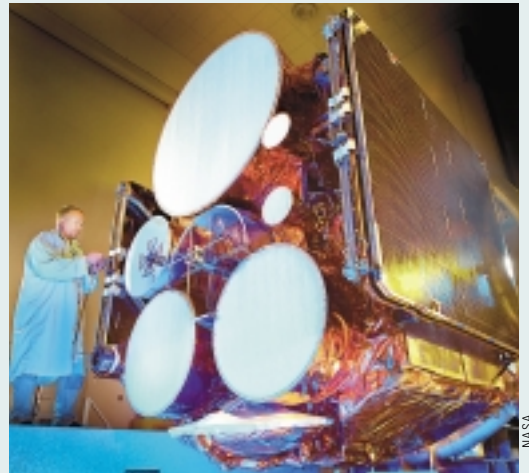
garriak; gainerakoak hondakinak dira: bertan behera geratu diren satellite zaharrak, satelliteak orbitan jartzean espazio-ontzietatik askatutako pusketak, eztanda egindako aparatuak, eta hondakin horiek guztiek elkarrekin tal-ka egitean sortutako hondakin txikiagoak... Gure zerua, beraz, azkoinez, torlojuz, margo-arrastoz, erremintaz, kohete-pusketaz eta espazio-ontzi zaharrez beteta dago. Milaka tona metal Lurraren inguruan dantzan inolako zereginik gabe, ehunka edo milaka urtez orbitan.

Hondakin horiek traba egiten diete askotan jaurtitzen diren ontzi berriei, horrelako batekin talka egiteko arriskua gero eta handiagoa baita. Arazorik handiena hondakinek daramaten abiadura itzela da. LEO orbitako hondakinek 10 km/s-ko abiadura dute batez beste, eta fusil bateko balak

Espioitza militarra

Satelite militarrek zeresan handia dute satellite artifizialen neurrigabekeria. Satellite guztietatik ezezagunenak dira, jakina, baina espazioan satellite zibilak adina direla uste da. Izan ere, dagoeneko gerrarako armarik garrantzitsuenetakoa bihurtu dira. Lekuan lekuko argazkiak argi ikusgai zein infragorrian egin ditzakete, hiru dimentsiotan gainera, eta lurraldeak zehaztasun osoz kartografiatzeko erabiltzen dituzte.

Azkenean, Lurreko gatazka politikoak espazioan ere islatzen dira. Israelek, esaterako, herrialde arabiarrek zaintzeko erabiltzen ditu; 2002an jaurtitako *Ofeq-5* satelliteak etengabe zelatatzen ditu Iran, Irak eta Siria. Eta Estatu Batuek Irakeko gerran eta terrorismoaren aurkako borrokan erabili dituzte satelliteak, soldadu afganistandarren mugimenduak zehatz-mehatz ikusteko. CIAren agentzia sekretu baten base militarretik *KH-11* satellite espioi ultrasekretua jaurti zuten, nahiz eta gobernu amerikarrak ez duen gerora inolako azalpenik eman. Adituen ustez, satelliteak telefono-elkarrizketak jaso ditzake, eta lurrazalean 10 zentimetroko objektu txikiak bereizi. Alegia, pertsona susmagarri bati etengabeko jarraipena egiteko balio dute.



NASA

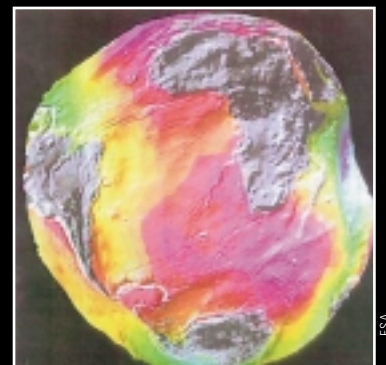


Orografia

Ikerketa zientifikoak egiteko oinarritzko lan-tresna bihurtu dira satelliteak. Argazkian, ozeanoen topografia. Lurreko txororik ezkutuenek ere agerian uzten dute beren edertasuna satellite horien aurrean. Irudietan, Islandiaren mendebaldeko fiordoak, Bahama uharteak eta Ginea Bissau.



NASA



ESA

SMOS proiektua

Lurrazalaren hezetasuna eta ozeanoen gazitasuna neurtu nahi ditu ESaren proiektu berriak, erresoluzio handiko irudien bidez. Horretarako, Lurra igortzen duen zarata elektromagnetikoa aztertzen du. Uraren zikloaren eta meteorologiaren arteko harremana hobeto ezagutu nahi du, eta, asmo horrekin, Lurraren mapa osatuak bidaliko ditu hiru egunez behin.

Istiluak Nazioarteko Espazio Estazioan

Nazioarteko Espazio Estazioa, jaio aurretik ere, hiltzeko arriskuan egon zen. 1999an jaurti zutenean, izugarriko istiluak sortu ziren Estatu Batuetako eta Errusiako ikertzaileen artean. Kohete zahar baten modulu bik zuzen-zuzenean estazio berriarekin talka egiteko bidea zeramatzen, eta astebete eman zuten bi herrialdeetako ikertzaileek elkarri errua egotzen. Bitartean, estazioa desbideratu nahi izan zuten, baina ez zuten agindurik betetzen. Azkenean, sustoa eze-rezean geratu zen, kohetea estaziotik zazpi kilometrorra pasatu baitzen.



Gaur egun ere, zaborra da Nazioarteko Espazio Estazioak duen arazo nagusietakoa. 10 urtetik gora eman behar du espazioan eta 108x74 metroko azalera du; hortaz, adituek uste dute milaka partikularekin egingo duela talka. Arazoak mundu osoko ingeniariak jarri ditu irtenbide bila buru-belarri.

0,8 km/s-ko abiadura hartzen duela kontuan hartuta, espero izatekoa da 80 gramo besterik ez duen espazioko hondakin baten talka-energia kilogramo bat TNTren leherketa adinakoa izatea. Alegia, 500 kiloko satelite bat birrintzeko modukoa. Gertatu dira horrelako hondamendiak, eta kalte ekonomiko izugarriak utzi dituzte. Ez hori bakarrik, astronauten bizia ere arriskuan dago, milimetro bateko hondakin ñimiñoak jantzia zula baitezake.

Jaurtitzen den satelite-kopuruak gora egiten jarraituz gero, arazo larria bihurtuko da zaborra. Gero eta zailagoa da kohetea jaurti eta espazioko hondakinak ez hondatzea; beraz, gerta liteke espazioa ezagutzeko eta konkistatzeko gogoak berak mugatzea etorkizunean Lurretik ezer jaurtitzeko aukera.



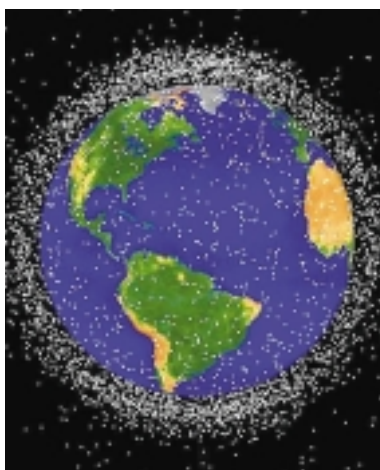
Espazioko zaborrak muga lezake etorkizunean Lurretik sateliteak jaurtitzeko aukera.

ARTXIBOKOA

“80 gr bestetik ez duen hondakinak 500 kiloko satelitea birrin dezake LEO orbitan”

Espazioko zabor-biltzaileak


Espazioko zaborraren arazoari aurre egiteko, sateliteak pantaila sendoz babesten hasi dira, baina horrek nabarmen handitzen ditu satelitearen pisua eta kostua, eta 1 cm-tik beherako hondakinetatik babesteko bakarrik balio du.



Lurraren inguruan jiraka dabilzan objektuetatik % 6 baino ez dira erabilgarriak; gainerakoak hondakinak dira.

10 cm-tik gorako hondakinak saihesteko modu bakarra dago: ihes egitea. Baina propulsiio-sistema berezia behar dute sateliteek horretarako, eta, zer esanik ez, hondakinak nondik datozen hautemateko modua. Hori dela eta, hondakinen katalogoa egiten ari dira Lurreko teleskopio garrantzitsuenak. Teideko Behatokiak, esaterako, GEO orbitako hondakinen zati bat katalogatu du.

Ez da nahikoa, ordea. Lurretik ikusi ezin diren arrasto asko geratzen da oraindik, eta espazio-agentziek proiektu konplexuagoak pentsatu behar izan dituzte. Teresa proiektu alemaniarra, adibidez, helburu handizalea du: espazioko zaborra biltzea proposatu du, nolabaiteko espazioko zaborraren kamioia sortzea. Ontzi horrek hondakinak jaso eta beheko orbitara bideratuko lituzke, atmosferarako bidea hartu eta desintegrazteko. NASAk, ordea, Lurretik konpondu nahi du arazoa: Lurrean intentsitate handiko laserrak jarri eta hondakinak jotzea du helburu, haien abiadura aldatu eta orbitatik kanporatzeko.

Oraindik ez dakite, ordea, proposatutako proiektuak teknikoki bideragarriak diren ere, eta, beraz, oraingoz hondakinak non dauden begizatzen jarraitu beharko dute. 

ARTXIBOKOA