



ARG.: DOLLARPHOTOCLUB/ALBERT ZIGANSHIN

ESTRALURTARREN EBOLUZIOA

ANA GALARRAGA AIESTARAN
Elhuyar Zientzia

Gizontxo berdeetatik sistema ezezagunetara

Estralurtarren iruditeria askotarikoa den arren, fikzioan izaki antropomorfitikoa nagusitzen dira, bereziki zineman. Alabaina, zientzialariek dakitenaren arabera, bizi estralurtarra izanez gero, adimentsua eta gure tankerakoa izateko aukerak hutsaren hurrengoak dira. Eta nolakoa izan daitekeen asmatzeko arrasto sendorik ere ez dago, ez baita bizirik topatu Lurretik kanpo. Hala ere, zientzialariek ebidentziaren bat topatzeko ahaleginean jarraitzen dute.

Estralurtarrez aritzean “gizontxo berdeak” esapidea oso zabaldua dagoen arren, Sergio L. Palaciosek ez du uste hori denik irudi tipikoena. Palacios, Oviedoko Unibertsitatean Fisika aplikatuko irakaslea izateaz gain, zientzia-fikzioaren zale amorratua ere bada. Hain justu, zientzia-fikzioaz baliatzen da fisikaren dibulgazioa egiteko. Eta hark dioenez, estralurtarrak, gehienetan, larrazal grisarekin irudikatu dira.

Hori bai, giza itxura dutela onartzen du: “Guk bezala, bi hanka eta bi beso izaten dituzte, eta, lepo gainean, burua. Eta burua oso handia izan ohi da gorputzarekiko; izatez, gorpuzkera eskasekoak baitira”. Palaciosen esanean, itxura hori ez dator bat grabitatearen legearekin. “Balirudike grabitate Lurrean baino ahulagoa dela estralurtarren bizilekuan, bestela, hain gorputz ahulak ezingo lioke eutsi hain buru handiari”.

Begiei ere erreparatu die Palaciosek: “Aurpegia ere gurearen antzekoa da; aho bat izaten dute, guk dugun leku berean, eta, gainean, bi begi. Gehienetan, almendra-itxurakoak izaten dira, oso handiak eta guztiz beltzak; beren planetan argi gutxi dutela iradokitzen dute”.

Palaciosen esanean, itxura hori 1947an jaio zen, Roswelleko autopsian. Urte hartan, gertaera bi-txi baten berri eman zuten zenbait komunikabi-de estatubatuarrek: Roswell herrian espazio urrunetik zetorren ontzi bat erori zen. Barruan, izaki estralurtarrak zeuden, eta haiei egindako “autopsia” da Roswelleko autopsia izenez ezagutzen dena. Nonbait, estralurtar haiek gerora ohikoa bihurtu den itxura hori zuten: buruhandiak ziren, gorputz mehekoak eta begi handi eta almendra-itxurakoak zituzten.

“fikziozko lan horietako batzuen atzean, jendea beldurtzeko asmoa zegoen”

Itxura horrekin ageri dira, noski, 1995an erakutsi zen bideoan. Hain zuzen, autopsia haren grabaketa gisa aurkeztu zuen Ray Santilly enpresariak bideo hura. Bideoak sekulako oihartzuna izan zuen, eta hasieran batzuek egiazkotzat jo zuten arren, gaur egun ia inork ez du zalantzan jartzen iruzur hutsa zela.

HASIERAN, OLAGARRO ERRALDOIAK

Irudi hori nagusitu baino lehen, ordea, estralurtarrak beste itxura batzuekin ere irudikatzen zirela ekarri du gogora Palaciosek. Adibidez, H. G. Wellsek 1898an argitaratu zuen Munduen Gerra zientzia-fikzioko eleberrian, estralurtarrak martetarrek dira, eta olagarroen itxura dute. Olagarro horiek erraldoiak dira, eta ia ezin dira mugitu, baina izpi suntsitzaileak igortzeko ahalmena dute, eta gerrako makina hilgarriak egiteko gai dira. Hain zuzen, haiek baliatuta, Lurra hartzen saiatzen dira. Zorionez, martetarrek ez dute babesik patogeno lurtarrekiko, eta infektatuta hiltzen dira.

Eleberria ospetsua bada ere, are ezagunagoa da hura oinarri hartuta Orson Wellsek 1938an egin zuen irrati-nobela. Egokitzen, martetarrek New Jerseyen lur hartzen dute, Londresen beharrean. Bestela, eleberrian zuten itxura berbera dute. Wellsek azken orduko albiste gisa eman zuen irratis, eta horrek izualdia eragin zuen

New Jerseyen eta New Yorken, hiritarrek martetarrek Lurra inbaditzera etorri zirela sinetsi baitzuten.

Estatu Batuetan, zientzia-fikzioaren eta estralurtarren istorioen urrezko urteak izan ziren haiek. 1960 hamarkadara arte luzatu zen loraldi hori, eta estralurtarrak, nobeletan eta irrati-saioetan ez ezik, telebistan eta zineman ere azaltzen ziren. Palaciosen iritziak, fikziozko lan horietako batzuen atzean, jendea beldurtzeko eta estralurtarrak komunistekin identifikatzeko asmoa zegoen: “Mezu hau zabaldu nahi zuten: gure antza duten arren, desberdinak dira. Gure etsaiak dira, gure ondasunak eta gure sistema suntsitu nahi baitituzte”.

BADA NORBAIT KANPOAN?

Ordurako, zientzialariek sumatzen zuten, estralurtarrak izatekotan, ez zutela zertan gure antzekoak izan. Hala ere, 1970eko hamarkadan, haiekin komunikatzeko saiakerak diseinatu zituztenean, adimenduztat hartu zituzten; neurri batean, gure parekoak balira bezala.

Adibidez, NASAren Pioneer 10 eta 11 zundetako plaka bana bidali zuten. Plakek Lurrari eta gure espeziari buruzko informazioa zeramaten, estra-

Munduen Gerra zientzia-fikzioko eleberrian ageri diren estralurtarrak martetarrek dira, eta olagarroen itxura dute. IRUDIA: COMINGIO MERCULIANO/CC DOMEINU PUBLIKOA.



lurtarren batek zundaren batekin topo egingo balu, gure berri izango luke.



Sergio L. Palacios

Fisika Aplikatuko irakaslea da, eta zientzia-fikzioaren zalea.

ARG.: SERGIO PALACIOS.



Carlos Briones

Astrobiologoa, CSIC-INTA Astrobiologia Zentroko ikertzailea.

ARG.: CARLOS BRIONES.

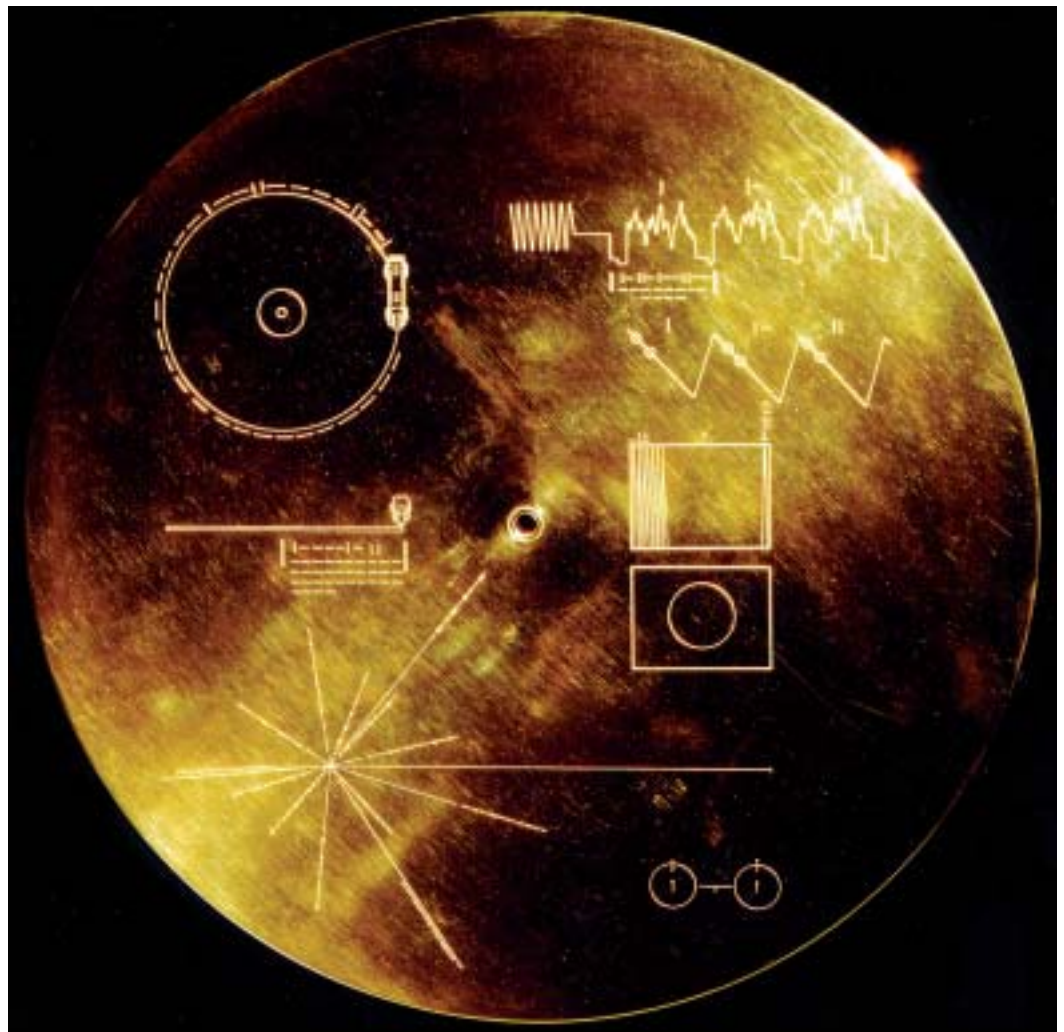
Bi astronomo eta dibulgatzaile ezagunek diseinatu zituzten plakak, Carl Saganek eta Frank Drakek. Eskuinean, zunda bera agertzen da, erreferentzia gisa, eta alboan gizonezko bat eta emakumezko bat, biluzik. Ezkerrean, berriz, izpi batzuk daude, puntu batetik ateratzen. Puntu hori Eguzkia da, eta marrek pulsar esanguratsuenetarako norabidea erakusten dute. Gainean, elektroi baten spin-aldaketa dago adierazita, eta azpian, eguzki-sistemaren planetak eta *Pioneer* zunden aurreikusitako ibilbidea. Jakina, hori guztia ulertzeko, estralurtarrek adimendunak izan beharko lukete, eta haien adimena gurearen antzekoa izan beharko luke.

Xede eta ikuspuntu berberarekin, urrezko disko bana sartu zituzten *Voyager 1* eta *2* zundetean. Berriz, Sagan izan zen diskoen diseinatzaile nagusia, eta Lurraren bizi- eta kultura-dibertsitatea erakusten duten soinuak eta irudiak sartu zituz-

ten. *Pioneer* zundetako plakekin gertatzen zen bezala, haiek interpretatzeko gurearen pareko adimena behar zen.

Uhinen bidez igorritako mezuekin ere ikuspegi berbera erakutsi zuten. Mezu ezagunena Arecivokoa da. 1974ean igorri zuten, Arecivoko behatokitik, irrati-uhinen bidez. Edukian, beste behin ere, Saganek parte hartu zuen, eta berriro Lurraren eta gure espeziari buruzko informazioa zuen. 1.679 bit zituen guztira, eta M13 kumulu globularraren norabidean igorri zuten. Geroztik, ez da haren berririk izan.

Baina igorri ez ezik, seinaleak jasotzeko ahalegina ere egin da, eta horren adibide da SETI egitasmoa. Izenak berak adierazten duen moduan (*Search for Extraterrestrial Intelligence*), estralurtarren adimenaren azarnak bilatzen ditu. 1970eko hamarkadan jaio zen, eta, geroztik, jende pila batek hartu du parte egitasmoan, elkarlanean oinarrituta baitago. Alabaina, ez dute emaitzarik jaso, oraingoz.



Voyager 1 eta *2* zundetean bidali ziren urrezko diskoetako bat. Haien bidez, estralurtarrei gure berri eman nahi zitzairen. ARG.: NASA/JPL.

POSIBLEA, PROBABLEA

Komunikatzeko saiakera horietan guztietan, hartzaileek, itxuraz edonolakoak izanda ere, guk igorritako seinaleak zuzen interpretatzeko gaitasuna izango zuketuen. Beraz, neurri batean, haien adimena gurearen modukoa izango zelakoan zeuden igorleak.

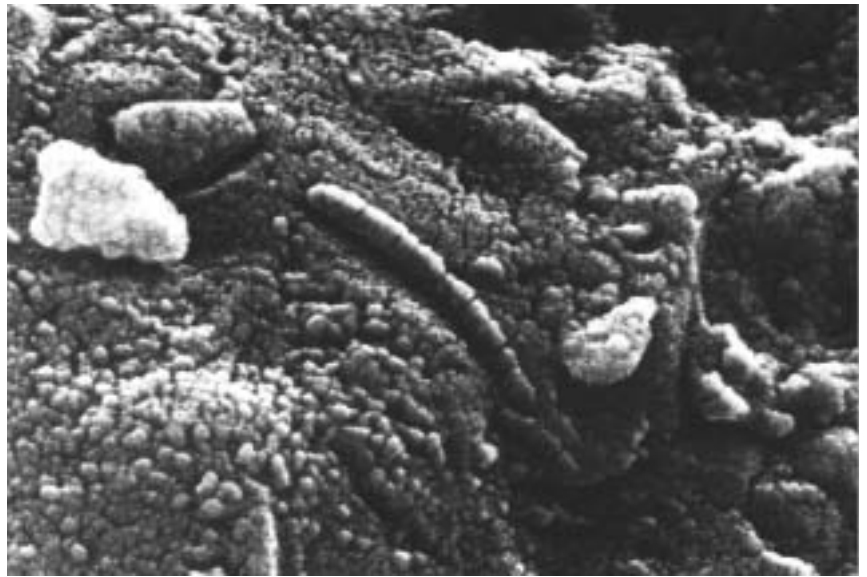
Gaur egun estralurtarren bila dabiltzanek, ordea, oso bestelako ikuspegia dute. Hori bai, ez dute ukatzen bizi estralurtarra egon daitekeela. Carlos Briones astrobiologoaren esanean, adibidez, gizakiak gizaki denetik galdetu izan dio bere buruari bakarrik ote dagoen unibertsoan. “Zientziak ez dio galdera horri erantzuterik izan, baina, behintzat, badakigu bizia har dezaketen leku pila bat daudela. Atera kontuak: 100.000 milioi galaxia daude gutxienez, eta horietako bakoitzak 100.000 milioi izar ditu. Biderketa eginez gero, izar-kopuru astronomikoa ateratzen da. Eta haietatik erdiek planetak izan ditzakete inguruan. Hortaz, aukera asko daude bizia sortzeko haietako batzuetan. Alabaina, bizidun horiek gure tankerakoak izateko probabilitatea hutsaren hurrengo da”.

Brionesen iritziz, ezin da guztiz baztertu bizidun adimentsuak sortu izana, “nahiz eta hori gertatzea askoz ere zailagoa den bizia soilik sortzea baino”. Baina ez adimentsua, ez soil-soila, gaurgaurkoz ez dugu inolako bizidunen arrastorik: “Oraingoaz, bakarrik gaudela esan behar dugu”.

*“Estralurtarren adimena
gurearen modukoa izango
zelakoan zeuden”*

Hala ere, Lurretik kanpo egon daitekeen edo noizbait izan diren biziaren arrastoen bila jarraitzen dute. Horretarako, NASAREN Astrobiologia Institutuak egindako definizioa erabiltzen dute. Haren arabera, bizia sistema kimiko bat da, irauteko gaitasuna duena, eta ingurunearen elkarrekintzaren ondorioz eboluzionatzen duena.

“Bizidunok ez-bizidunetatik bereizten gaituzten ezaugarriak biltzen ditu definizioak”, azaldu du Brionesek. “Izan ere, bizidunok gure buruaren kopia egiten ditugu, baina kopia ez dira perfektuak izaten, mutazioak dituzte; hori da eboluzioaren funtsa. Gainera, metabolismo bat dugu, energia eta materia trukatzeko ditugu, eta horri esker irauten dugu bizirik. Eta ingurunetik bereizten gaituen zerbait dugu, mintz bat, adibidez”.



ALH84001 meteoritoa. Bakterioen fosilak zituela uste izan bazuten ere, gero frogatu zuten ez zirela bakterioak. ARG.: NASA/DISEINU PUBLIKOA.

Definizio hori oinarri hartuta, bizi estralurtarra bilatzeko modua aldatu egin da. Hala, gaur egun biomarkatzaileak bilatzen dituzte. Bi eratakoak izan daitezke: morfologikoak edo molekularrak.

Biomarkatzaile morfologikoen bilaketa “nahiko arriskutsua” dela uste du Brionesek: “Adibidez, bada Martetik etorritako meteorito ospetsu bat, ALH84001 meteoritoa. Itxuraz, bakterioen fosilak zituen. Gero frogatu zuten ezetz, ez zirela bakterioak; horrek erakusten du zenbateraino den arriskutsua morfologian oinarritutako bilaketa. Horregatik, guk biomarkatzaile molekularrak bilatzen ditugu.”

Hortaz, bizia dagoela edo iraganean egon zela garbi adierazten duten molekula topatzen saiatzen dira astrobiologoak. “Molekula horiek ez lirateke sortuko bizirik egon ezean”, nabarmendu du Brionesek. Eta azaltzen jarraitu du: “Lurreko bizidunen oinarritzko molekula dira, hori baita ezagutzen dugun bizi-mota bakarra. Egon daiteke beste era bateko bizia? Jakina; ez dago legerik agintzen duenik bizia DNAn edo proteinetan oinarrituta egon behar duela. Beraz, hor badago ikerketa-arlo oso interesgarri bat, saiatzen dena galdera honi erantzuten: zer kimikak eman lezake bizia?”.

URAREN BILA

Bestelako bizidun-motak egon daitezkeela onartuta ere, haien sortzeko aukera onena karbonoan oinarritutakoa dela uste du Brionesek: “Zergatik? Bada, karbonoak erraz eratzen dituelako loturak beste karbono-atomo batzuekin eta biziaren oinarri diren beste elementu batzuekin, hala nola nitrogenoa, oxigenoa... Alderdi horretatik, beste edozein elementu baino askoz ere hobea da. Esaterako, zientzia-fikzioan badaude beste elemen-

Estralurtarren asmoak igarri nahian



Arecivotik bidalitako mezua.
ARG.: ARNE NORDMANN/CC-BY-SA-3.0

Fikzioan, estralurtarrek in harremana izatea gehienetan kaltegarria da lurtarrentzat. Egiatan, estralurtarrek in harremana izanez gero, harreman hori onuragarria ala kaltegarria izango ote den aztertu zuten, sakon, NASA-ko eta Pennsylvaniako Unibertsitateko ikertzaileek, eta 2011n kaleratu zituzten azterketa eta ondorioak, *Would contact with extraterrestrials benefit or harm humanity? A scenario analysis* izeneko txostenean.

Txostenean, ikertzaileak aukera guztiak aintzat hartzen saiatu dira. Estralurtarrak gu baino indartsuagoak direla eta ahalmen suntsitzaile handia dutela da haien abiapuntua. Haien esanean, “gu baino aurreratuagoak direla uste izateko arrazoia da gizateria eta giza teknologia nahiko berriak direla Luraren historian”. Irudipena dute, oso litekeena dela estralurtarrak gu baino lehenago sortuak izatea eta gurea baino teknologia aurreratuagoa garatu izana. Horrekin batera, ez dute baztertzeko askotariko estralurtarrak egotea; horrek are aukera gehiago

kontuan hartzea behartu ditu ikertzaileak.

Azkenean, hiru aukera nagusitan bildu dituzte guztiak: onuragarria, neutrala eta kaltegarria. Banan bana aztertu ondoren, zenbait gomendio eman dituzte. Gehien bat, zuhurrak izateko aholkatzen dute. Adibidez, lehen gomendioan eskatzen dute kontuz ibiltzeko bidaltzen ditugun mezuekin. Arriskutsua deritzote DNAren egitura jakinaraztea, gure aurka erabil dezaketelako. Haien ustez, hasieran behintzat (“nolakoak diren hobeto jakin arte”), hobe da komunikazioa kontzeptu matematikoetara mugatzea.

Bigarren gomendioa da azkar hedatzen ari den zibilizazioaren itxura ematea saihestea. Izan ere, haiek horrela ikusten bagaituzte, litekeena da gure aurkako neurriak hartzea, ez gaitzen arriskutsuak bihurtu galaxiaren beste ekosistemetarako.

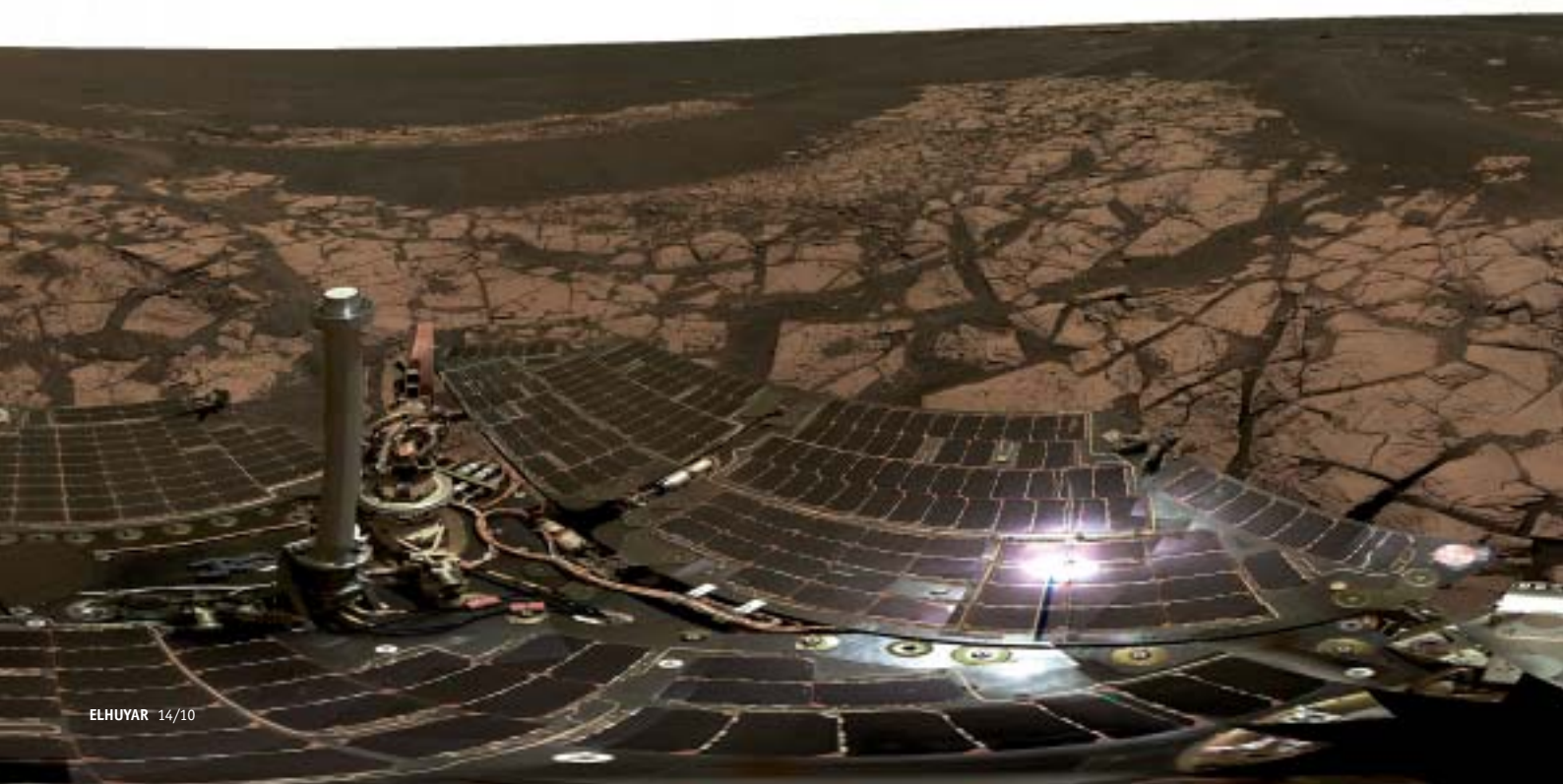
Azkenik, estralurtarrek in harremana izateko aukera kontuan hartzea aholkatzen dute, “noizbait harremanik badugu, prest egon gaituzten”.

tu batzuetan oinarritutako adibideak, esaterako, silizioan. Baina silizioak ez ditu ematen karbonoak ematen dituen aukerak, bakarrik lotzen baitaio beste silizio-atomo bati eta oxigenoari”.

“Gizakiak gizaki denetik galdetu izan dio bere buruari bakarrik ote dagoen unibertsoan”

Horrez gain, bada bizia sortzeko ia denek ezinbestekotzat jotzen duten beste osagai bat: ura. Brionesek azaldu du zergatik: “Ura disolbatzaile onena da, eta beste edozein likido baino hobeagoa egiten dute ezaugarri pila bat ditu. Adibidez, badakigu Saturnoren Titan satelitean metano likido asko dagoela, eta metanozko ozeanoak, ibaiak eta euri-jasak daudela. Hau da, Lurreko sistema hidrologikoaren antzeko bat dago han, baina metanozkoa. Baliteke bizi ugalkorra egotea metano horretan. Ez zaigu bururatzen nola, metanoak joko gutxi ematen baitu, baina aukera guztietara irekita egon behar dugu. Hala ere, ezagutzen dugun kimikaren arabera, ura eta karbonoa dira osagai egokienak”.

Oinarritzko osagai horietatik proteinetara edo DNAra jauzi eginez gero, ordea, Brionesek ez du



garbi ezinbestekoak direnik: “Nire ustez, baliteke uretik eta karbonotik abiatuta beste makromolekula batzuk eratzea, eta haiek izatea bizi estralurtarraren zutabeak”.

Horrenbestez, zientzialariek ura eta karbonoa bilatzen dituzte, bizi estralurtarraren zantzuak eman ditzaketelakoan. Hain zuzen ere, *Follow the water* (Jarraitu urari) izena zuen bizi estralurtarra bilatzeko NASAren egitasmoak. Dena den, Brionesek ohartarazi du ura, bizirako baldintza den arren, ez dela nahikoa. “Esaterako, Marten bada-kigu ur asko dagoela, eta, oraingoz, ez dakigu bizirik ote dagoen”.

Bizi estralurtarraren bilaketa baldintzatzen duen beste faktore bat distantzia da. “Exoplaneta mordoa ari dira topatzen, eta haietako batzuk bizia hartzeko hautagai onak dirudite. Alabaina, oraingoz ez dugu haietan bizia modu sistematikoan bilatzeko modurik”, dio Brionesek. Beraz, hurbileko planetetan eta haien ilargietan bilatzen dute nagusiki, baina beti ere kontuan izanda “eukariotoak, tartean landareak, animaliak eta gu geu, eboluzioaren istripu bat garela”. Alegia, bizi estralurtarra egotekotan, “askoz aukera gehiago dago bakterioen antzekoa izatea beste edozere-na izatekoa baino, eta, noski, gure modukoa izateko aukera hutsala da”.

JOAN ALA ETORRI?

Bestalde, bilaketa horretan dagoen arrisku bat aipatu du Brionesek: “Beste planetetara bidaltzen diren ibilgailuak eta tresnak ahalik eta

ondoan esterilizatzen saiatu arren, beti dago esporaren bat geratzeko arriskua. Espora horrek bidaia jasaten badu, eta bere bizileku berrian garatzeko aukera badu, gerta liteke gerora leku hartan bizia topatzea, baina bizidun hori ez izatea jatorriz leku hartakoa, baizik eta Lurrekoa”. Hori saihesteko, beharrezkoa iruditzen zaio Brionesi esterilizatzeko neurri zorrotzak hartzea. “Helburu hori du espazioaren babeserako araudiak (*Planetary protection*). Baina ezin dugu ahaztu erabateko esterilizazioa ezinezkoa dela; agian Lurretik eramandako bakterioen kolonia sortzen ari gara Marten, eta ez gara horren jakitun”.

Aurkakoa ere gerta zitekeen, alegia, bizia Lurretik kanpo sortu izana, eta handik etortzea Lurrera, meteorito batean, adibidez. Hipotesi horren aldeko zantzuak ikertzen ari dira zientzialariak. Eta, bitartean, ikerketa horiek fikzioan eragiten ari dira, “batez ere literaturan”, nabarmendu du Palaciosek. “Hain zuzen ere, zientzia-fikzioa idazten duten egile zorrotzenak zientzialariak dira. Horregatik, liburu askotan, abiapuntuak eta argumentuak oinarri zientifikoa izaten dute, egiantzekotasun handia. Filmetan, ordea, iraganeko irudiak dirau. Mukiak, odola eta efektu bereziak gehitu dituzte, baina, funtsean, duela 50 urteko film berak dira”.

Nonbait, estralurtarren irudi tipikoak gehiago eboluzionatu du literaturan zineman baino, baina inon aldatu bada, zientzian bertan izan da. ●

*Opportunity*ren kamerak bere buruari eta Marteko azalari ateratako argazkia. ARG.: NASA /JPL-CALTECH/CORNELL/DOMEINU PUBLIKOA.

