

# PLUTON:

## HOTZETIK ETORRITAKO PLANETA

N. Henbest



*Berrogeitamar urtean zehar, astronomoek ez dute ia ezer jakin bederatzigarren planetaz. Gaur egun, bere ilargi handiari eta izar bati esker, zein itxura duen, zerez egina dagoen eta zer-nolako atmosfera duen badakigu.*

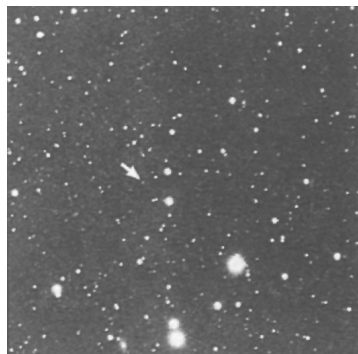
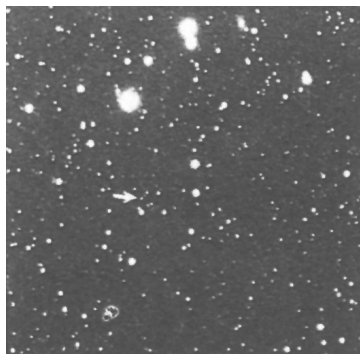
**O**RAIN DELA hirurogeiren bat urte, Arizonako astronomo gazte batek zerua arakatzeari ekin zion. Planeta berri bat aurkitzea zuen helburutzat; azken milaka urteetan bi aldiz lortutako gauza, hain zuzen. Urtebete barru aurkitu zuen Clyde Tombaugh-ek bila zebilen planeta berria. Bi milioi izarren irudi fotografikoei begiratu ondoren, mugimendudun “izar” batekin egin zuen topo. Gaur egun Pluton izenez ezagutzen dugun planeta zen eta Eguzki-Sistemaren muga ezagunak baino harantzago aurkitzen zen.

Aurkitu zuten zuzen geroztik, beste edozein planetak baino ustegabe eta buruhauste gehiago eman ditu.

Gaur egun, astronomo batzuek ez dute planeta deitzea hain egokia denik uste: beharbada egokiago litzateke asteroide handi bezala tratatzea.

Tombaugh-ek Pluton planeta dela uste du. Horretaz konbentziturik dago eta Nazioarteko Astronomi Elkartearen

bat dator berarekin. Ofizialki beraz, bederatzi planeta daude Eguzki-Sisteman. Lehen sei planetak (Mer-



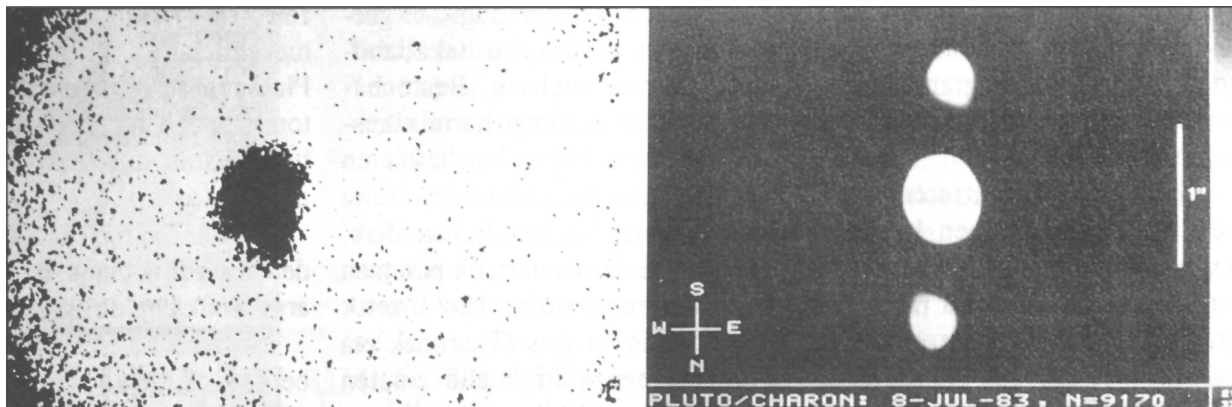
*Bederatzigarren planetaren atzetik: Clyde Tombaugh-ek zeruko milaka fotografia aztertu zituen, mugitzen zen “izar” bat aurkitu nahian. Pluton (geziaz seinalatua) 1930.eko urtarrilaren 23 eta 29an hartutako bi plakatetan agertzen zen, aurrean zuten baino askoz motelagoa izanik.*

kuriotik Saturnoraino) ezagunak izan dira historiaurreaz geroztik. 1781. urtean, William Herschel izeneko astronomo amateur batek gaur egun Urano izenez ezagutzen duguna aurkitu zuen. Eta 1846. urtean, Johann Galle-k, Berlin-eko Behatokiko astronomo batek, Neptuno aurkitu zuen.

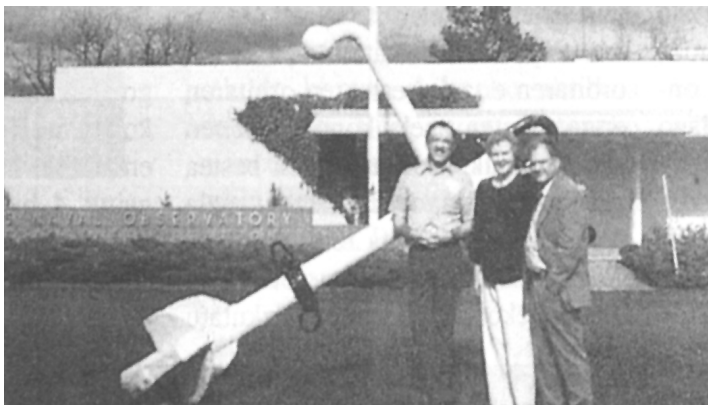
Ondorengo urteetan, ez Neptunok eta ez Uranok ez ziotela beti orbita berari jarraitzen konturatu ziren eta bederatzigarren planeta ere ba ote zegoen susmoa nagusitu zen astronomoen artean. Pickering eta Lowell astronomo amerikarrek, Neptunoren orbita baino harantzago, Lurra baino hainbat aldiz astunago zen planeta bat bazegoela aurrean zuten.

Lowell-ek Arizonako Flagstaff-en behatoki bat eraiki zuen Martitzeko “kanalak” aztertzeko eta, 1919. urtean hil zen arte, aurreandako “X Planeta” bilatzeko erabili zituen bertako teleskopioak.

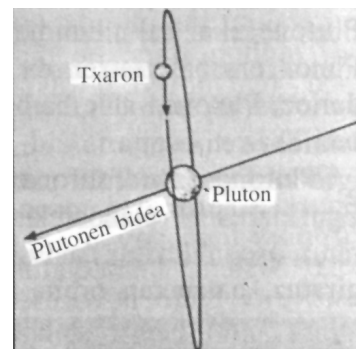
1929. urtean “X planeta” existitzen zela



Planeta bikoitzaren lehen arrastoa Pluton udare-itxurako irudia izan zen (ikus goian). Jim Christy (eskuinetara) eta Bob Harrington, irudi hau Pluton irudi zirriborrotuari eta hurbil zuen ilargiari (geroago Christyren emaztearen —argazkian Christy eta Harringtonen artean dagoenaren— omenez Txaron izendatua) zego-



kiela konturatu ziren. Lurretik lortutako irudi onenek (Txaronen ispilu-irudia ematen zuen teknika erabiliz, hain zuzen) ilargi honek Plutonek duen tamainaren erdia duela erakusten dute (goiko irudian eskuinetara).



Txaronen orbita inklinatua du, 124 urtetik behin Pluton aurretik gurutzatzen duelarik.

froga zezaketen plaka fotografikoak ateratzeko, teleskopio berri bat eraiki zuen aipatu behatokiak. Zuzendariak Tombaugh kontratatu zuen gauero plaken esposizio-lan astuna egin eta egunero plaka horiek aztertzeke.

Tombaugh-en lana, egun batzuk lehenago ateratako plakak konparatzea zen, mugitzen zen “izarrik” ba ote zegoen ikusteko. 1930. urterako, Tombaugh Gemini-ko izarren artean begiratzen ari zen. Bapatean, sei gau lehenago ateratako bi plaken artean argi-puntu bat mugituta zegoela konturatu zen. Ifernuetako jainkoaren izenak egokia zirudien Eguzki-Sistemaren bazter ilunean erbesteturik aurkitzen zen planeta honentzat.

Tombaugh-ek Lowell-ek X Planetarentzat iradoki zuen posiziotik gradu batzuetara aurkitu zuen aipatutako puntua. Gainera, Pluton orbita Lowell-ek eta Pickering-ek auresandako planeten orbiten oso antzekoa zen.

Baina bazegoen arazo bat: X Planetak izan beharko zukeen baina

askoz ere argi motelagokoa zen Pluton. Hauxe zen, izan ere, astronomoek berori alde batera utzi izanaren arrazoiak. Ezin zatekeen benetan Pluton auresandako X Planeta berbera zenik esan.

Erantzuna 1978. urtean aurkitu zen. Jim Christy izeneko astronomoak, lehendik baztertuak izan ziren fotografia batzuk berrikustea pentsatu zuen, zeren Pluton irudia luzatua agertzen bait zen; esposizioan teleskopioa ustegabeen mugitu izan balitz bezala. Christy gauza batez konturatu zen: plaketan izarrik ondo zehaztuta eta biribilak agertzen ziren bitartean, Pluton soilik agertzen zela luzatuta. Irudi luzatu hau, teilakaturik zeuden bi irudiren emaitza zen: Pluton eta argi motelagoko kide bat. Christy urte batzuk lehenago ateratako plakak aztertu zituen eta irudi-mota berbera aurkitu zuen. Bob Harrington-ek, Christyren lankideak, eta Christy berak irudi hauek 20.000 kilometrora Plutoni buelta ematen gutxi gorabehera astebete pasatzen duen

ilargiari zegozkiola aurkitu zuten.

Newtonen grabitazio-legean oinarrituz, Christy eta Harringtonek berehala aurkitu zuten Pluton eta bere ilargiaren masa konbinatua zein izan zatekeen. Masa hori Lurrak zuen masaren 1/500 inguru zela aurkitu zuten. Lowell-ek X Planetak Lurrak baino dezentez astunago izan beharko zuen Uranorengan eta Neptunorengan eragina izateko. Pluton ez zen, beraz, “X Planeta”.

Christy, satelite berriaren deskubritzaileak, “Txaron” izena eman zion sateliteari bere emazte Charlene-ren omenez.

Pluton eta Txaronen lehen argazkiak atera zirenez geroztik, astronomo batzuek bi gorputzak bananduta agertzen direneko irudiak lortu dituzte. Honek, biek tamaina berdintsua dutela erakusten digu. Satelite gehienek planeta gurasoaren portzentaia txiki bateko tamaina izaten dute, gure Ilargia, Lurraren tamainaren laurdena izanik salbuespena delarik. Txaronen diametroa

Plutonek duenaren erdia da. Ondorioz, planetak eta bere ilargiak bien artean aurkitzen den grabitate-zentru amankomun baten inguruan dute beren orbita.

Gure Ilargiak Lurraren aldera beti aurpegi bera duen bezalaxe, Txaronek ere beti alde bera du Plutoni begira. Bi kasuetan planetaren grabitazioak satelitearen errotazioa balaztatu egiten du, planetarekiko orientazio berbera mantendu beharrean aurkitzen delarik. Txaron Plutonekiko hain handia izanik, Pluton ere balaztatzen du eta, ondorioz, Plutonen alde berbera dago beti Txaroni begira.

Plutonen eta Txaronen orbita, Eguzkiarekiko planoarekin konparatuz, oso inklinatua da. Lurretik begiratuz, batzuetan orbita ia plano

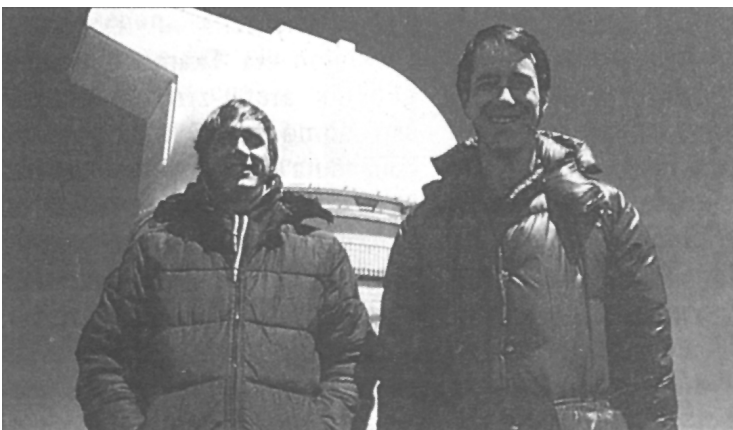
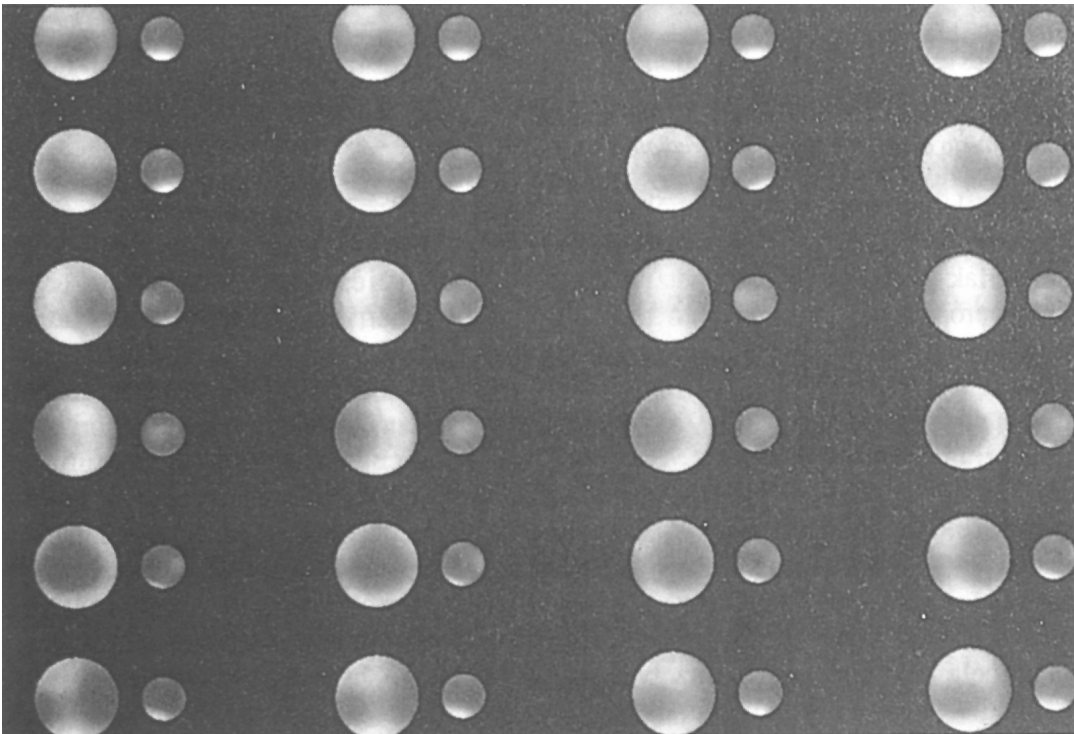
horizontalean ikusten dugu, bi gorputzok zirkulu batean bueltaka dabiltzala ematen duelarik. Beste batzuetan ordea, ez ditugu horrela ikusten. Pluton eta Txaron batabestearen aurretik doaz, bata bestearen orbita izango balitz bezala. Ezkutaldiak, edo bata bestearen aurretik pasatzen deneko denboraldia, 124 urtetik behin gertatzen dira (Txaronek eta Plutonek eguzkiari buelta ematen pasatzen duten denboraren erdia) eta bost urtez irauten dute horrela.

1985. urteko martxoan, bataren orbitaren ertzak bestearen orbitaren ertza mozten zuela konturatu ziren astronomoak. Gorputz batek bestea gero eta gehiago ezkututzen zuela ikusi zuten, 1987. eta 1988. urteetan Txaron Plutonen atzean, orbitaren urrutieneko zatian, erabat ezkutatu

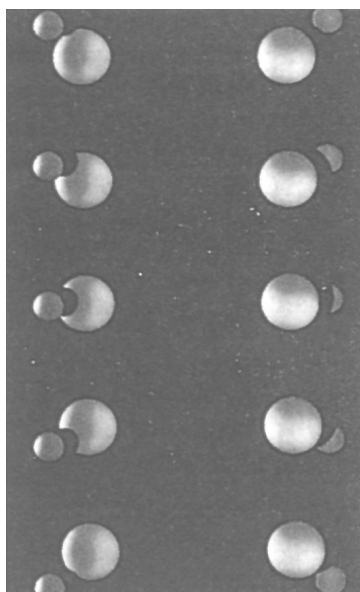
zen arte. Orbita bakoitzaren gertueneko zatian, Txaron bete-betean Plutonen aurretik pasatu zen, Plutonen zati bat ezkutatu. Urrirako, biak bistan agertuko dira, XXII. mendera arte.

Pluton Txaron ezkututzen hasten denean, edo alderantziz, sistemaren argi osoak ahuldu egin behar du.

Sistema moteltzen hasten denetik berriro distirutzen hasten denerarteko denbora zehazki neurtuz, Buiek, Baltimoreko Zientzi Institutuan diharduen astronomoak, bi gorputzen tamaina zein den kalkulatu du. Teknikaren zehaztasunak, emaitzek baino gehiago harritzen gaitu; 4 bilioi kilometroko distantziara dauden gorputzen tamaina kilometro gutxiko zehaztasunez neurtzen bait du.



*Marc Buie (ezkerretara) eta David Tholen-ek, Keith Horne-rekin batera, osatu dituzte Pluton eta Txaronen lehen mapak. Irudiek ezkerretik eskuinera eta goitik behera hauxe erakusten dute: errotazio-poloak goian eta behean dituztela, 15ko pausotan errotatu zuten Pluton eta Txaronek.*



*Buiek irudi hauek osatu ditu. Berrietan, izugarri handituta, Plutonek eta Txaronek batabestearen aurretik eta atzetik pasatzean Lurretik zein itxura izango luketen ikusten da. Orientazioa aurreko irudiaren berbera da.*

Plutonek 2284 kilometroko diametroa du, Txaronek Plutonen tamainaren erdia delarik; 1192 kilometroko diametroa, zehatzago esanda. Plutonek Ilargiaren diametroaren bi heren ditu.

Nahiz eta Plutonen eta Txaronen diametroak (bakoitzarenak) ezagutu, orbiten ezaugarriek sistemaren masa osoa bakarrik ezaguterazten digute.

Voyager espaziuntziak sateliteen dentsitateari buruz ekarritako datuetan oinarrituz, astronomoek Pluton batez ere ur izoztuz edo metano-izotzez osatuta zegoela uste zuten, baina proportzio handian harria du Plutonek. Zehaztasun handiagoz ikertuz, horixe aurkitu dute, aurkitu ere; Plutonen hiru laurdenak harri direla alegia eta beste laurdenaren zatirik handiena ur izoztua eta metanoa portzentaia txiki batean.

Plutonek eta Txaronek elkar ezkatatzeak, astronomoei lehen aldiz bi munduen azaleko ezaugarrien mapa egitea ahalbidetzen die. Oraingoan ere, sistemaren argia neurtu behar dute zehatz-mehatz. Nahiz eta hasieran oso teknika sinplea iruditu, ordenadore-ahalmen handia behar da

Pluton eta Txaroni buruzko behaketak mapa bihurtzeko. Buiek “entropia gehienezko metodoa” deiturikoa erabili du.

Plutonen lehen mapan agertzen dena kontutan hartuz, planetak poloetan kasko distiratsuak ditu; seguruenik ere metano izoztuz osatuak. Ekuatoreko zatirik ilunena baino hiruzpalau aldiz distiratsuago dira. Ekuatoreko zonak kolore gorriska du.

Dena den, Buiek ekuatoreko zona ilun eta distiratsuak interpretatzekoan kontuz ibiltzeko aholkua ematen du. Bere ustez, Plutoneko mantxek azaleko metano-kopuruarekin dute zerikusia. Temperatura zerbait igota, Plutonen azaleko metano-kopuru handia ebapora daiteke.

*Rick Binzel-ek asteroideen inguruko ikerketa hasi zuen, eta 287 zenbakiko asteroideak (ikus argazkian) bere izena darama. Bederatzigarren planetari Texas-etik behatuz, Pluton xehetasun osoz ikusiko den irudia osatzea espero du.*

espektro infragorria Txaronen espektrotik bereiztea.

Espero zen bezala, Plutonen espektro infragorriak metano-lerro nabarmenak erakusten zituen. Baina Txaronek ez zuen metano-arrastorik erakusten, baina bi mikrako lerro nabarmen bat bai, ur izoztuaren ezaugarri. Jupiter, Saturno eta Uranoren ilargi izoztuen espektroen antzekoa da. Buieren ustez, Txaron eta Plutonek hasieran antzeko azalera (metanoduna) izan zezaketen. Txaronek grabitate baxuagoa duela, hasieran zuen metanoak espaziorantz egin zuen ihes, ur izoztuaren geruza bistan geratzen delarik. Ondorioz, Plutonek eguzki-argia Txaronek baino hobeto isladatzea espero genezakeen eta gorputz ba-



## BI MUNDU DESBERDIN

Txaron eta Pluton, Buiek dioenez, nahikoa desberdinak dira. Txaron askoz uniformeagoa da. Kasko polarririk ez daukala uste da eta ez da ekuatorean bandarik ere. Ezagarririk nagusia, latitudetan Lurreko tenperatur zonei dagozkien bandak izatea da, dirudienez: hemisferio batean banda iluna eta beste hemisferioan banda distiratsua.

Erradiazio infragorriak aztertu direnean ere, Pluton eta Txaronen arteko diferentziak aurkitu dira. Bi gorputzak batabestetik hain hurbil egonik, ia ezinezkoa da Plutonen

koitzak isladatzen duen argi-kopuruaren azterketa eginez ikusten denez, Plutonek jasotzen duen argi-kopuruaren erdia isladatzen du eta Txaronek heren bat bakarrik.

Plutonen atmosferari buruzko behaketak ere egin zituzten eta bi zona desberdinez osatuta zegoela erakusten zuten behaketa horiek. Goieneko geruzak, 300 kilometro inguruko lodiera du. Beherago, gutxienez 46 kilometroko lodiera duen gandu-geruza dago.

Plutonen atmosferak eragiten duen presioa Lurrarenak eragiten duenaren milioiren batzuetakoa da, baina atmosferaren kanpo aldearen hedadura, Plutonen tamainarekin



*Jim Elliotek Ozeano Barean zehar hegaldia antolatu zuen Plutonek izar bat nola ezkututzen zuen ikusteko eta baita azal gainean gandu-geruza zuela ikusteko ere. 1977. urtean Uranoren eraztunak aurkitu zitueneko behaketa-mota errepikatu zuen Elliotek.*

konparatuz, izugarria da. Nahiz eta Plutonek Lurraren diametroaren bostena eduki, bere atmosfera bi aldiz zabalagoa da. Elliot astronomoak (behaketa askotan parte hartu duen astronomo jakintsuak) dioenez, atmosferak metano pixka bat eduki dezake, baina ez da nahitaez osagai nagusia. Nitrogeno edo argona izan litezke osagai nagusiak. Behaketa-tetako datuetan oinarrituz, atmosfera metanoz (68 K-etan) edo nagusiki nitrogenoz (107 K-etan) osatuta dago.

Gaur egun ikerlariak gandu-geruzaren behe aldean zer gertatzen den aztertu nahian dabilta. Bai Pluton eta bai Txaronen posizio zehatza (ez bata bestearikiko soilik, baita atzerago dauden izarrekiko ere) neurtzen aritu dira. Eta neurketa hauen ondorioz, emaitza honetara iritsi ere bai: planeta bikoiztua deitu izan zaion masa osoa kontutan hartuz, Plutonek espero zena baino zati txikiagoa du. Honek zera esan nahi du: edo Plutonek dentsitate txikiagoa duela edo bera orain arte uste zena baino txikiagoa dela.

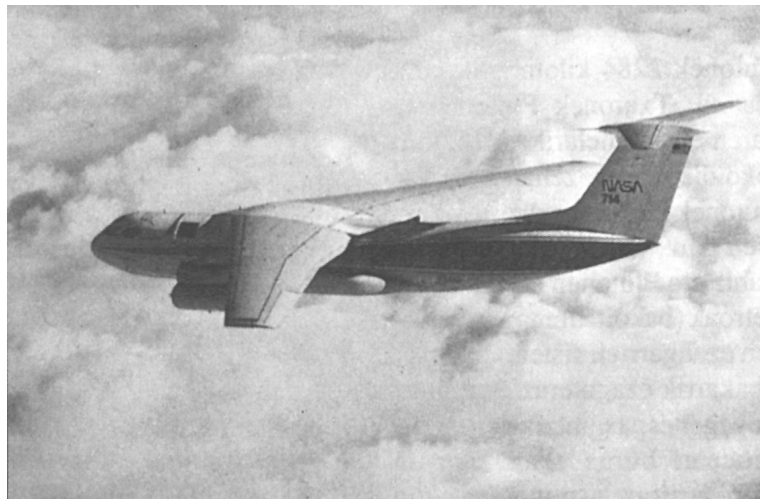
1980.eko hamarkada eta hasiberri dugun hamarkada, aproposak dira Plutonen atmosfera aztertzeko. Plutonek eguzki inguruan orbita luzea du eta ia azko irailean pasatu zen punturik hurbilenetik. 1979. urteaz geroztik Pluton Eguzkitik Neptuno baino hurbilago dago eta 1999. urtera arte iraungo du egoera horrek. Ikerlari batzuek aztertu dutenez, Plutonen atmosferaren dentsitatea eta hedadura eguzkiarekiko distantziaren arabera dago neurri handi batean

behintzat. Eguzkitik urrutieneko puntuan, atmosfera azalera gainean kondentsatzen da, metano-elur gisa. Eguzkira hurbiltzen den bakoitzean, metanoaren proportzio bat lurrindu egiten da eta horrela atmosfera osatzen.

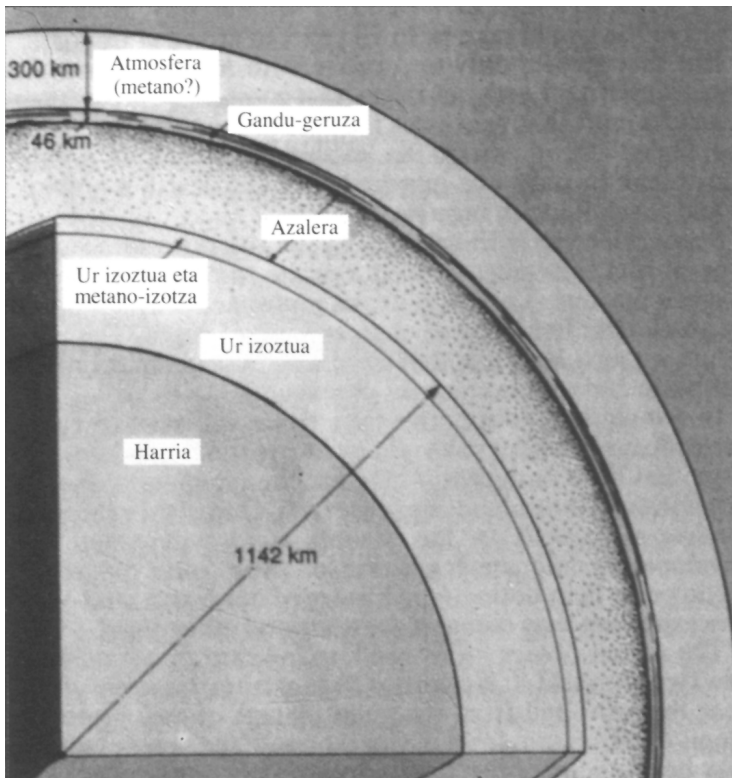
Plutonek duen orbita bitxiak asko harritu izan ditu astronomoak

1930.eko hamarkadaz geroztik. Neptunoren orbita gurutzatzen duela ikusiz, nola ez dute elkar jotzen edo Neptunoren grabitatearen ondorioz, nolaz ez da Eguzki-Sistematik kanpora irteten? Honelako eta antzeko galderak sarri egin izan dizkiote astronomoek beren buruari. Eguzkiaren inguruko orbita betetzen Neptunok pasatzen duen denbora baino 1,5 aldiz gehiago pasatzen du. Pluton Eguzkitik nahikoa hurbil dagoen aldi guztietan, Neptuno bere orbitan Plutonetik urruti aurkitzen da eta, beraz, ez dago inolako arriskurik. Gainera, jadanik esan dugu Plutonek orbita inklinatua duela eta hori dela eta, Eguzkitik hurbil dagoen aldietan Neptunoren planoan baino beherago aurkitzen da.

Orain arte, astronomoek ezer gutxi esan zezaketen Plutonen sorre-



*Aireko behatoki honek Plutonen atmosfera aztertu zuen. Hegoetatik aurrerako partean, teleskopio bat darama abioi honek.*



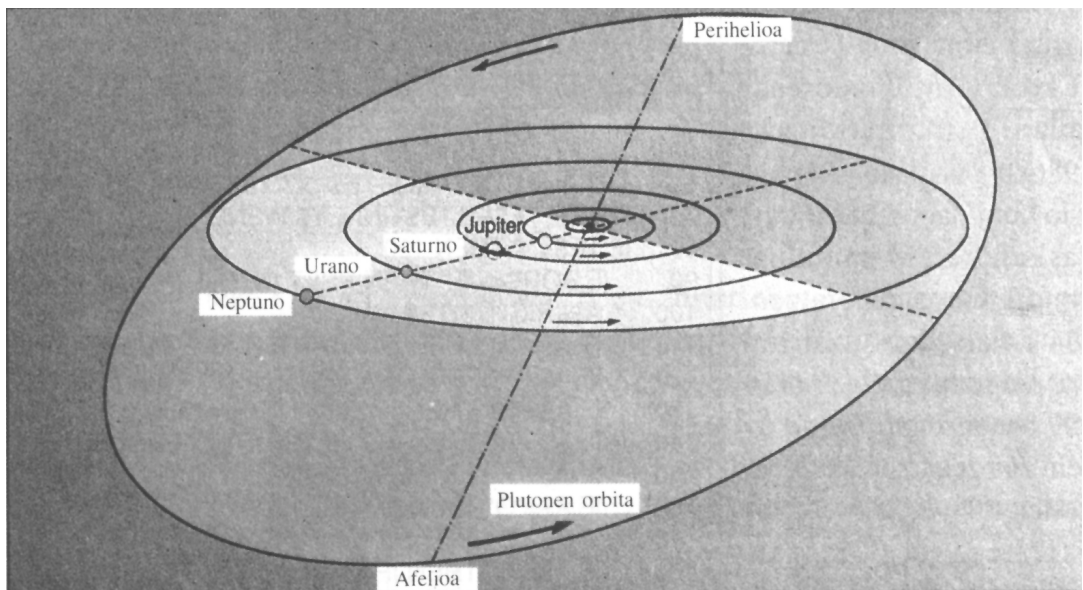
*Egin berri diren behaketek Plutoneren azal izoiztuaren barruan zer dagoenari buruzko eta atmosferari buruzko informazioa eman diete astronomoek, nahiz eta ikerlari batzuek Plutoneren diametroa txikiagoa izan daitekeenaren susmoa izan.*

Eguzki-Sistemaren kanpo aldeko beste gorputzen egiturarekin konparatzea da. Plutonera espazio-bidaia egitea astronomoek aipatu duten gauza da, baina oraingoz ametsa dirudi, Buieren esanetan. Horrelako zundak 60-70 urte beharko litzuke helmugara iristeko. Dena den, bidaia horretarako askoz ere denbora gutxiago beharko luketen espaziuntzien ezaugarriez ere eztabaidatzen ari dira gaur egun astronomoak.

Planetetara espaziuntzia bidaltzearen arrazoietako bat, beren garapena eta Eguzki-Sistemaren eraketa ulertzea da, horrela gure Lurra- ren historiari eta izarren inguruan planetak sor ditzaketan prozesuak ulertzeko argitasun pixka bat aurkituz.

Plutoni buruz egin berri diren behaketek mundu-mota berri bat izan daitekeela adierazten digute. Eguzkitik hurbilen dauden harrizko planetetatik desberdina eta gasezko planeta erraldoietatik ere desberdina.

*Mundu bitxia: Plutonek oso orbita luzeari jarraitzen dio eta batzuetan Eguzkitik Neptuno baino hurbilago dago. Baina Plutoneren orbita oso inklinatua da eta ez dago biek elkar jotzeko arriskurik.*



ra eta etorkizunari buruz. Txaron aurkitu zuten arte, astronomo askok Pluton Neptunoren ilargia (Neptunoren inguruko orbitatik ihes egin dako ilargia) zela uste izan zuten. Baina Pluton eta Txaronek, biek, Neptunotik ihes egin zutela pentsatzeak ez zirudien gauza sinetsagarria eta ideia hori baztertu egin zuten. Astronomoen ustez, bere

orbitan soilik oinarrituz, ezin da Pluton orain dabilen orbita horretan bertan eratua izan denik esan edota, alderantziz, beste orbita batean eratua izanik beste planeten grabitazio-indarrez lekuz aldatua izan denik ere esan.

Plutoneren sorreraz zertxobait gehiago jakin ahal izateko biderik interesgarriena bere konposizioa

Kanpo aldeko planeten izotzezko ilargien antzik ere ez duela dirudi. Eguzki-Sisteman erdiko izarren berotasunetik urrun, sistema planetarioaren distantzia urrunetan planeta bat nola eratzten den esango digun objektu bakarra izan liteke Pluton. Arrazoi honexegatik bakarrik izanda ere, merezi du esplorazioak aurrera jarraitzea. **M**