

Mundu berrien zerrenda handia da jada

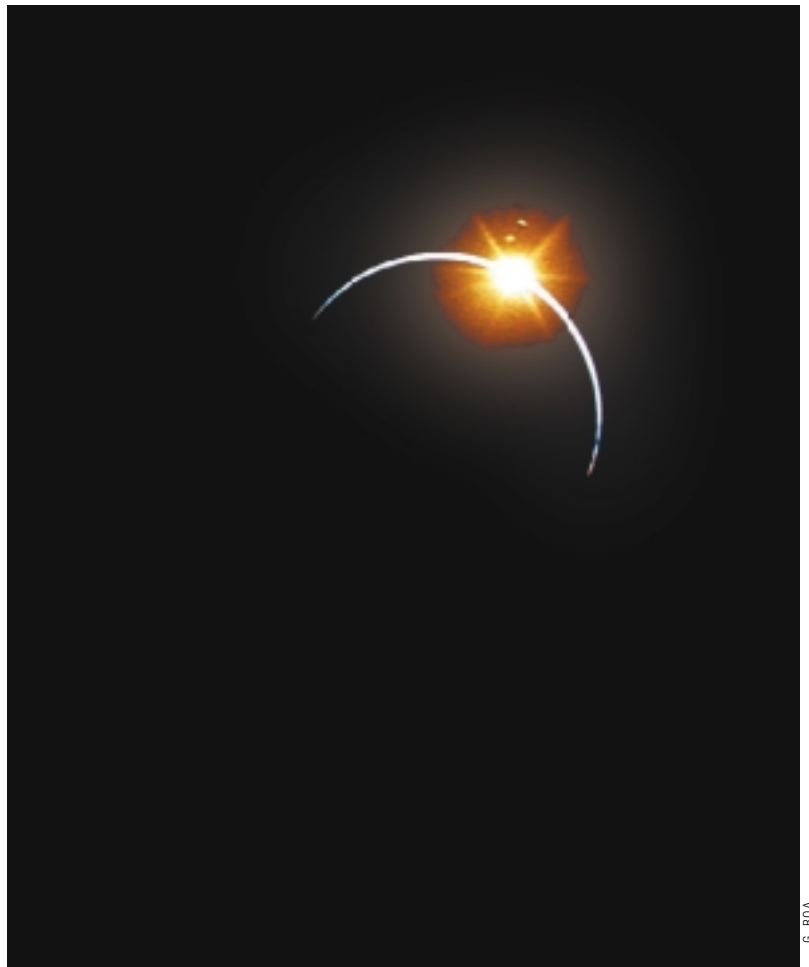
Guillermo Roa Zubia

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Espaziozaleak pozik daude: eguzki-sistematik kanpo ere planetak daude. Inork ez zuen zalantzan jartzen; probabilitateak horixe agintzen zuen. Baina pozak gehiegi elikatu du irudimena. Astronomoek oraindik exoplaneta bat ere ikusi ez duten arren, horietako batean bizitzeko planak egin nahi dituzte batzuek.

BENETAN; TELESKOPIOEK ORAINDIK EZ DUTE EXOPLANETEN IRUDIRIK HARTU. 110 baino gehiago aurkitu dituzte, baina ikusi, ezta bat ere. Ulertzekoa da: nekez har daiteke Pluton planetaren, gure sistemako azken planetaren, argazki bat; are zailagoa izango da Eguzki-sistematik kanpoko planeta batena hartzea.

Distantziaren arazoa da, jakina. Gertuen, Lurretik 4.300 milioi kilometrora egon daiteke Pluton. Eta eguzki-sistematik gertuen dagoen izarraren inguruan planetarik balego, Alfa Centauriren sistemako izar baten inguruan, 4,2 argi-urtera (40 bilioi kilometrora) egongo litzateke, hau da, Pluton baino 9.300 aldiz urrutiago.



G. RDA

Gainera, hainbat arrazoiengatik oso aurkikuntza interesgarria izango litzatekeen arren, Alfa Centaurin ez da oraingoz planetarik aurkitu. Aurkitu den exoplanetarik gertuena Epsilon Eridani izarraren sisteman dago, hemendik 10,4 argi-urtera, hau da, Alfa Centauri baino 2,5 aldiz urrutiago. Zenbakiak erraldoiak dira. Beraz, erraz ulertzen da oraindik exoplanetarik ikus dezakeen teleskopiorik egin ez izana.

Dena dela, Pluton oso planeta txikia da, baita gure sistemakoekin konparatuta ere. Horregatik ez zaio argazki zehatzik atera, oso urruti egoteaz gain, oso txikia delako. 1.195 kilometroko erradioa besterik ez dauka. Aldiz, detektatu diren exoplaneta gehienak Jupiterren tamainakoak edo handiagoak dira.

Handienetako batek Jupiterrek baino 13,75 aldiz masa handiagoa du (izan ere, ez dago argi planeta edo izar nano marroia den), eta, beraz, biek antzeko ezaugarriak baldin badituzte, exoplanetaren erradioa gutxi gorabehera 167.000 kilometrokoa izango da. Pluton baino askoz planeta handiagoa. Baina Lurretik 102 argi-urtera dago, eta distantzia horretara Pluton baino 1.700 aldiz txikiagoa ikusten da.

Argi dago; ez da ikusten.

Beste exoplaneta batzuk askoz izar hurbilagoetan aurkitu dira, baina txikiagoak ere badira; eta handiak balira ere, ez legoke begi hutsez ikusterik.

Balantzaka

Hori guztia jakinda, galdera bat sortzen da: orduan, nola detektatzen dituzte exoplaneta horiek? Erantzun erraza du horrek, baina, agian, sinesten zaila. Astronomoek ez dute optikoki ikusi beharrik espazioan gauzak aurkitzeko. Hainbat erradiazio aztertuta, izarren

xehetasun asko azaleratzen dira, baita inguruan planetak dituzten ala ez ere. Metodoa izarren eta planeten arteko elkarrekintzan oinarrituta dago.

*“exoplanetak
urrutiei daude
teleskopio optiko
batez ikusteko
baina astronomoek
beste baliabide
batzuk erabiltzen
dituzte”*

Izarrak mugitu egiten dira; oso poliki, baina mugitu egiten dira. Inguruan planetarik ez badute, lerro zuzen batean mugitzen dira (Lurretik ikusita eta atzean urrutiago dauden izarrekin, noski). Baina planeta handi bat gertu badago, izarrak higidura sinuoidal batean egiten du aurrera; dantzan arituko balitz bezala mugitzen da.

Nano marroiak eta planeta erraldoiak

Dagoeneko aurkitu diren exoplanetak oso handiak dira. Noski. Horiek dira detektatzen errazena. Baina, nahiz eta eskura ditugun datuekin planeta handiak direla suposatu dugun, zalantza egitea zentzuzkoa da. Planeta erraldoiak izan beharrean nano marroiak izan litezke aurkitutako astroak.

Kalkulu teorikoen arabera, nano marroiek ez dute hidrogenoa fusionatzeko adinako masa, baina bai deuterioa fusionarazteko adinako; txikiak izarrak izateko eta handiegia planetak izateko. Astro beroak dira, baina ez dute argi asko igortzen: gehiena uhin infragorri moduan askatzen dute; horregatik dira marroiak. Kalkuluen arabera, Jupiter baino 13 aldiz masa gehiagoko 'planetak' (edo handiagoak) nano marroiak izan daitezke.

Egia esan, zaila da hori argitzen; nano marroiak aurkitu zirenetik, planetaren definizioa kolokan egon da.



Hawaiko Mauna Kea mendian dauden Keck teleskopio bikien bitartez bilatzen dituzte planetak izarren inguruko hauts-eraztunetan. Besteak beste, HR6796 izarraren sistema (laukian) aztertu dute astronomoek.

Alfa Centauri: gertu eta behar bezalakoa

Alfa Centauri Eguzkitik gertuen dagoen izar-sistema da. Hiru izarrez osatutako sistema da: hiru izar Eguzkitik gertu; 4,2-4,3 argi-urtera besterik ez. Ez da harritzekoa astronomo askoren begirada Alfa Centaurin izatea.

Han ez da planetarik aurkitu, baina berri ona izango litzateke astronomoentzat. Izan ere, hiru izar horietatik bat, Alfa Centauri A izarra, Eguzkiaren antzekoa da, bai tamainagatik eta bai igortzen duen argi-motagatik.

Itxaropena ez da galdu, baina onartu behar dugu ezberdintasun garrantzitsu bat badagoela: sistema horretako A eta B izarrek elkarren inguruan biraka ari dira, bata bestetik oso gertu. Aurkitu izan dituzte exoplaneta batzuk sistema binarioetan, baina beti bi izarren arteko distantzia oso handia denean: planetak izar bakar baten inguruan du orbita, eta beste izarra askoz urrutiago geratzen da (planeta baino 700 aldiz urrutiago, adibidez).

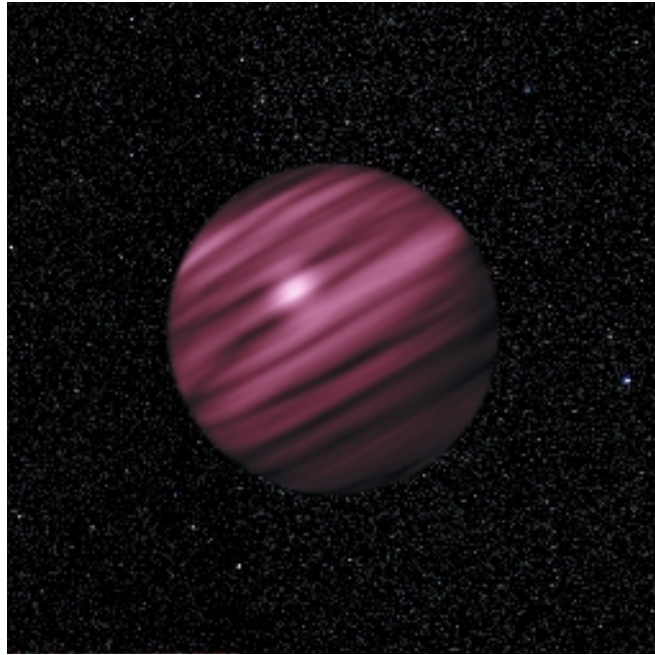


Erdiko izarra, gorri hori, Proxima Centauri da, Eguzkitik gertuen dagoen izarra.

Alfa Centaurin A eta B izarrek bata bestetik oso gertu daude eta ez dirudi bien artean planetarik dagoenik. Oraingoz, ez dute aurkitu. Oraingoz, bakarrik. Ezustekorik ekarriko ote du Alfa Centaurik?

Kasu horretan, izarra eta planeta, biak, sistemaren masa-zentroaren inguruan ari dira biraka.

Horixe bera gertatzen zaio Eguzkiari Jupiterren eraginez. Guk ez dugu nabaritzen, baina eguzki-sistema kanpotik ikusteko aukera izango bagenu, Eguzkitiko argia 'dantzan' ikusiko genuke. Eguzki-sisteman, Jupiterrek



Nano marroi baten marrazkia. Planeta izateko handiegia, eta izar bat izateko txikiiegia. Ez du berezko argirik, eta horregatik da detektatzen zaila.

D. PIERCE-PRICE

eragiten du mugimendu hori, beste planetak urrutiegi daudelako edo txikiak direlako eragin nabarmena izateko. Baina aurkitu diren exoplanetak Jupiterren tamainakoak (edo handiagoak) dira eta, gainera, izarretik oso gertu daude. Konparatzeko, Jupiter baino handiagoa den planeta bat Artizarren orbitan imajinatu beharko genuke. Sistema horretan planetaren eragina oso handia da, eta, horregatik, oso urrutitik igar daiteke dantza hori.

Jasotzen dugun argi horretatik abiatuta, orain arte abiadura erradialaren teknikaz aurkitu dituzte astronomoek exoplaneta gehienak. Azken batean, teknika horrek izarretik iristen den argian Doppler efektua gertatzen den ala ez neurtzen du. Izarrak gureganako norabidean aurrera eta atzera egiten badu, igortzen duen argian Doppler efektua gertatzen da, hau da, guregana hurbiltzean argia zertxobait urdin egiten da eta aldentzean gorritu. Eta aldakortasun hori neurtu egin daiteke.

“oraingoz, exoplaneta gehienak izarren argiaren Doppler efektua aztertuz aurkitu dituzte”

Aldatzen bada, planeta baten eragina dagoela onartzen dute astronomoek; aldatzen ez bada, ez dago hainbesteko eragina sortzeko adinako planeta handirik.

Esan bezala, exoplaneta gehienak abiadura erradialaren teknikaz aurkitu dira, baina badira beste hainbat teknika argiaren aldakortasuna neurtzeko. Adibidez, astrometria ere erabiltzen da perturbazio hori ikertzeko. Teknika horrek gureganako norabidean izan beharrean, beste edozein norabidetan neurtzen ditu higiduraren aldaketak. Higidura lineala badu, izar horrek ez du planetarik inguruan, baina 'balantzaka' badoa, beste zerbaiten eraginean higitzen da. Dena dela, izarrek

Argia aztertzen

Efektu hori bera izan da exoplanetak aurkitzeko gakoa. Planetadun izarren dantza handik iristen zaigun argia aztertuta igartzen dute astronomoek. Oso perturbazio txikiak dira, hobeto esanda, oso urrutikoak, baina nahikoa planeta handien presentzia detektatzeko.

oso poliki mugitzen direnez, teknika hori ez da oso zehatza izaten; denbora asko behar izaten da ibilbidearen zati txiki bat neurtzeko.

Jasotzen dugun izar-argia eklipse hipotetiko batean ere aldatuko litzateke. Beraz, Lurraren eta izarraren artean inguruko planeta baten orbita pasatuko balitz, noizean behin argi gutxiago jasoko genuke. Horrelakoetan, argiaren intentsitatea aldatuko litzateke, eta ziklikoki, gainera. Beraz, teoriarik fotometriak ere laguntzen du exoplanetak bilatzeko.

Dena dela, gehienetan astrometria eta fotometria teknika osagarriak besterik ez dira izan astronomoentzat. Exoplanetak bilatzeko erabiltzen den teknika zein den galdetuz gero, abiadura erradialaren teknika dela erantzun beharok genuke.

Zalantzak eta planetamania

Teknikak teknika, planetak urrutian bilatzea oso lan astuna da eta hipotesi askotan oinarritutakoa. Astronomoen arabera, perturbazioak planetek eragiten dute, baina pentsa daiteke beste zerbaitek ere eragin duela. Sinetsi ala ez, ez dago izar askoren jokaera azaltzeko beste hipotesi garbirik. Oso zaila da planeta handi bat ez den gorputz batek edo gorputz-multzok batek hainbeste eragitea. Egia da. Beste zerbaitek izan daiteke, baina astronomoek duten azalpenik logikoena planeta handiarena da.

Aitzitik, onartu behar da exoplaneten arloan lan egiten duten astronomo gehienak planeta berriak aurkitzeko

Lehen exoplaneta

Exoplaneta 1990eko hamarkadako aurkikuntza da. Lehenago, alferrikako saioak eta baieztatu gabeko datu nahasgarriak besterik ez zen. Garai haietan ez zukeen inork esango aurkitutako lehen exoplanetak pulsar baten inguruan izango zuela orbita. Neutroi-izar horrek masa handia eta errotazio azkarra du, ustez beste izar batek 'elikatatu' egiten duelako, hau da, materia isurtzen diolako etengabe. Planeta batek pulsar baten orbitan ez luke asko iraun beharko.



Puerto Ricoko Arecibo erradioteleskopioaz aurkitu zuten lehen exoplaneta.

Baina 1991n, gauza harrigarri bat aurkitu zuten astronomo batzuek Arecibo erradioteleskopioaz. PSR1257+12 pulsarraren erradiazioak perturbazio ziklikoak zituela ikusi zuten. Bi exoplaneta ziren, pulsarraren inguruan biraka.

“exoplaneta asko iragarri dira, baina denak ez dira baieztatu, eta horietako batzuk baztertu egin dira”

irrikan daudela. Nolabaiteko planetamania batek harrapatu ditu. Eta agian horren ondorioz, zalantzako datuak nahi duten moduan interpretatzen dituzte. Izan ere, exoplaneta asko iragarri dira, baina denak ez dira baieztatu, eta horietako batzuk baztertu egin dira.

Adibidez, zalantza handia sortu dute izarren inguruko hautsezko eraztunek. Hainbat izarren inguruko hautsezko eraztunak 1980ko hamarkadaren erdialdean detektatu zituzten, eta zenbait kasutan, eraztun horiek ez ziren geometrikoki perfektuak; ordea, batzuetan hautsetan burbuilak edo, kontrakoak, hauts-kontzentrazioak aurkitu izan dira. Bi kasuetan sortu berriak diren planetak hartu dira efektuaren jatorritzat, baina ez da gehiegi suposatzea? Max Planck Institututuko Paul Kalas astronomo alemanak, esate baterako, idatzi izan du *Science* aldizkarian planetamaniaren arriskuari buruz.

Beste hainbat gaitan bezala, itxarotea izango da onena. Denborak ekarriko ditu erantzun asko. 