

Altres planetes com la Terra a l'univers

Després d'una dècada de descobertes, s'inaugura un nou període en la investigació per trobar planetes pareguts a la nostra Terra en altres sistemes estel·lars. El descobriment d'un exoplaneta rocós el passat gener obre la porta a una investigació amb millors instruments.

La recerca de planetes en altres sistemes estel·lars és una inquietud que ha mogut l'home des de fa temps. Però els últims anys han representat una revolució per a aquesta branca de l'astronomia. El 1995 els investigadors Michel Mayor i Didier Queloz descobriren, al seu laboratori a Suïssa, el primer objecte planetari al voltant de l'estel 51 Pegasi, a la constel·lació d'Orió. Aquest estel situat a cinquanta anys llum del Sol pesa poc més que aquest i té quasi la meitat de massa de Júpiter. Amb aquesta descoberta, va començar una cursa per descobrir nous planetes extrasolars, o exoplanetes. Aquest passat mes d'abril, segons dades de l'Observatori de París, ja hi havia 188 candidats a ser exoplanetes.

D'altra banda, el passat 25 de gener es va fer públic un descobriment molt esperat per la comunitat científica, que confirmava les suposicions dels astrònoms que hi ha planetes pareguts a la Terra. L'objecte detectat respon al poc poètic nom de OGLE-2005-BLG-390Lb i acompanya un estel situat a 25.000 anys llum del Sol, molt a prop del centre de la Via Làctia, la nostra galàxia. Aquest possible exoplaneta és 5,5 voltes més pesat que la Terra, se suposa que també és rocós i tarda poc més de deu anys terrestres a orbitar el seu estel.

Cal tenir en compte que, fa uns segles, la concepció de planetes al voltant d'altres estels pareixia una cosa impossible. De fet, aquesta idea fins i tot representa-

va un perill físic per qui la defensava. Aquest va ser el cas de Giordano Bruno, que va morir cremat per la Inquisició. Bruno, astrònom i filòsof –i divulgador de l'obra de Ramon Llull– va declarar l'any 1584 que “hi ha incomptables ‘sols’ i incomptables ‘terres’ girant al voltant dels seus ‘sols’ de la mateixa manera que es dona en el nostre Sistema”. I afegia: “Els incomptables mons en l'univers no són menys adequats ni menys habitats que la nostra Terra.”

La primera revolució al món astronòmic la va provocar Copèrnic amb la teoria d'un univers heliocèntric –amb el Sol al centre–, que contravenia la idea admesa fins aleshores de la Terra com a centre de l'univers i amb la resta d'objectes celestes al seu voltant. Ara sabem que el nostre Sistema Solar ocupa una posició externa a la Via Làctia i que la nostra galàxia és una més de les moltes que hi ha a l'univers.

Els astrònoms calculen que només a la Via Làctia hi ha uns 200.000 estels, cadascun dels quals podria ser un “sistema solar” en potència. Però aquesta hipòtesi no es podia confirmar perquè no hi havia la possibilitat de comprovar que no eren estels solitaris. L'únic que faltava era disposar de la tecnologia que permetera definir-ne la recerca.

La millor manera de comprovar que a un estel l'acompanya un objecte planetari seria prenent una imatge directa del suposat planeta, la qual cosa s'ha plantejat com pràcticament impossible. El

problema és la llum que emeten els estels –mil milions de vegades superior a la llum que reflecteixen els planetes–, ja que els fa impossibles de distingir. Els astrònoms han descrit aquesta possibilitat com la de veure una lluernia al voltant d'un fanal de Nova York, mirant-la des de València. Caldria disposar d'alta tecnologia, encara no a les nostres mans, per assolir aquestes fotografies.

Per ara, els sistemes de detecció que utilitzen els astrònoms són indirectes; mesuren les reaccions anòmales dels estels i identifiquen els que poden mostrar la presència d'un candidat a planeta. Els primers objectes extrasolars es trobaren al voltant de púlsars, mitjançant el sistema de cronometratge. Els púlsars són resultat d'una explosió de supernova i es caracteritzen per l'emissió d'un flux intermitent i periòdic de senyals lluminosos. Quan es cronometra una variació en el temps d'arribada del senyal, se suposa que aquest moviment és el resultat de l'atracció gravitatòria d'un objecte que es troba al seu voltant.

Però, com diu el doctor en astronomia de la Universitat de València José Carlos Guirado, “la cerca de planetes està molt condicionada per la nostra visió i tendim a buscar en estels de tipus Sol planetes de tipus Terra”. Per això la major part dels estels estudiats són semblants al nostre, com el 51 Pegasi, en el qual es va detectar el primer exoplaneta, un estel d'1,06 voltes la massa del Sol.

Diversos mètodes de detecció. El sistema que fins ara ha donat més candidats a planetes extrasolars és el de la velocitat radial, també conegut com espectrometria. Amb la velocitat radial es pretén detectar les variacions en l'espectre de la llum que arriba de l'estel, segons l'efecte Doppler. Aquest efecte determina que quan un estel és a prop de l'observador, la llum del seu espectre tendeix cap al blau, i si se n'allunya, tendeix cap al roig. Es conforma una sinusoide de l'espectre, però que ha de ser verificada en diverses freqüències. Amb aquest sistema es va detectar el primer planeta, i fins ara, 176 més.

Tanmateix, amb el procediment de velocitat radial s'han trobat, bàsicament, planetes molt pesants i molt a prop del seu estel, raó per la qual els anomenen “júpiter calents”, en què és quasi impossible que hi haja rastre de vida.

Un mètode paregut a aquest és l'astrometria, que consisteix a mesurar els canvis de posició dels estels a l'espai. L'avantatge d'aquesta tècnica és que sí que aporta la massa, però té la limitació de ser un sistema que observa directament la posició dels estels. Aleshores, com més lluny estiguen els estels de la Terra, més complicat serà poder detectar-ne les variacions.

En ambdós casos és difícil, de moment, observar planetes amb un període orbital llarg, perquè és necessari vigilar l'estel durant anys i aquesta pràctica astronòmica encara és molt recent.

En el cas del planeta que s'assembla a la Terra que s'ha descobert recentment, el sistema emprat és el de les microlents gravitacionals. Ací es posa en pràctica la teoria de la relativitat d'Einstein, que descriu que la llum es pot desviar davant de la força de la gravetat. Per això, quan la llum d'un estel llunyà passa per un altre estel, aquest s'amplifica, i en el cas que també porte un exoplaneta, aquest produirà altres efectes d'amplificació pels quals es pot identificar.

Un altre sistema emprat per detectar candidats a planeta és el dels trànsits. Amb aquest procediment s'intenta mesurar les ocultacions planetàries, això és, una mena de petits eclipsis que són efectes del pas de l'exoplaneta quan aquest s'alinea, des del nostre punt de vista, amb el seu estel. Hi ha dos tipus d'eclipsis, el que es dona quan el planeta passa per davant de l'estel —aleshores es percep una disminució de la intensitat de la llum a causa de l'ombra—, i el produït quan el planeta passa per darrere del seu estel —en aquest cas, la llum que es deixa de percebre és la que reflecteix el planeta que s'amaga.

La llum de la vida. Aconseguir rebre directament la llum d'un d'aquests exoplanetes no solament serviria per obtenir una fotografia de l'objecte, sinó també per detectar marques indicatives de vida. Amb l'anàlisi de la llum d'un planeta es pot detectar la presència de partícules com aigua, oxigen o metà, elements característics d'indicis de vida.

Això és possible si s'estudia la zona infraroja de l'espectre electromagnètic. Els humans no podem veure amb els propis ulls aquesta porció de llum, però aporta molta informació als astrònoms; per exemple, per descobrir clorofil·la,



Impressió artística del nou planeta rocós descobert, OGLE-2005-BLG-390Lb, amb el seu estel il·luminant al fons.

una substància present als vegetals i que els permet reflectir molta més llum de la normal dins de l'infraroig.

Aquests indicis de vida es busquen als planetes "pareguts a la Terra", o siga, un planeta rocós amb massa suficient per retenir una atmosfera però inferior a deu voltes la de la Terra i a una distància suficient del seu estel perquè pugui existir aigua líquida superficial.

Futurs telescopis. L'interès pels exoplanetes propiciarà que en els pròxims deu anys es llancen un seguit de telescopis orbitals que constituïran la pròxima generació de cercadors espacials. Per a aquest mateix any 2006 l'Agència Espacial Europea ESA té previst llançar el telescopi Corot per detectar planetes rocosos pròxims, i poder-ne mesurar els trànsits. D'ací a dos anys, l'octubre del 2008, està previst que l'agència espacial nord-americana, la NASA, pose en òrbita un altre telescopi homòleg, Kepler. Aquest podrà detectar canvis en la brillantor de l'estel en una part per deu mil, gràcies a un telescopi d'1,4 m. Ambdós ampliaran els descobriments de Spitzer, enlairat el 2003.

La NASA també té previst llançar el satèl·lit SIM, que per astrometria realitzarà una cerca intensa en 250 planetes seleccionats. No obstant això, la data del llançament encara no està fixada.

Per la seva banda, l'agència europea pensa llançar el satèl·lit GAIA, l'any 2011, amb el qual vol censar milions d'estels.

El pas següent és aconseguir imatges dels exoplanetes semblants a la Terra. Per això es planifiquen dos projectes més. El TPF de la NASA, una combinació de satèl·lits que treballaran amb interferometria i que buscarà planetes terrestres dins de la zona d'habitabilitat per trobar indicis de vida, entre 2014 i 2020, i el Darwin, el propi sistema també d'interferometria de l'agència europea, que es llançarà el 2015. Tal com va dir David Spergel, professor de la universitat nord-americana de Princeton en un congrés celebrat a València el passat mes de març, amb aquests dos projectes "tindrem l'oportunitat d'entendre les característiques d'aquests astres".

Alhora, a llarg termini naixerà un altre projecte, internacional, per crear, des de la Terra, un sistema de radiotelescopis amplíssim, SKA, que abraçarà al voltant de 3.000 quilòmetres quadrats. Se suposa que SKA serà tan potent que no se sap tot el que s'arribarà a observar. Algunes de les seues missions seran estudiar la formació dels planetes i redefinir el projecte SETI, de recerca de vida intel·ligent.

Damià Sancho