

Tardes de Ciència

14.04.2018. A les 19:00. Museu Darder de Banyoles.

Ignasi Ribas, director de l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC).

Xerrada: "Pròxima Centauri b: el nostre planeta veí"

El 24 d'agost de 2016 va ser anunciat el descobriment de l'exoplaneta més proper a la Terra, que orbita l'estrella veïna del nostre Sol, Pròxima Centauri. En la darrera sessió de Tardes de Ciència hem tingut com a conferenciant a Ignasi Ribas, director de l'IEEC, que ens ha parlat de Pròxima Centauri b, el nostre planeta veí, tal com ell l'anomena. La Via Làctia, la nostra galàxia, té uns 100.000 anys-llum d'amplada, és de tipus espiral i nosaltres estem situats entremig de dos braços, a uns 20.000 anys-llum del centre. L'estrella més propera al Sol, situada a 4,2 anys-llum, és Pròxima Centauri i al seu voltant s'ha trobat l'exoplaneta del que parlem. «És complicat trobar exoplanetes», diu Ignasi Ribas, ja que la llum de l'estrella que orbiten ens enlluerna i ens dificulta la visió del planeta.

Hi ha sobretot dues tècniques per cercar exoplanetes: la velocitat radial i el trànsit; la primera es basa en la variació de la velocitat radial de l'estrella que provoca la presència del planeta i té una precisió menor de 1 m/s de la velocitat de l'estrella; la del trànsit, basada en l'observació de l'eclipsi de l'estrella per part del planeta, té una precisió menor del 0,1% de la lluminositat de l'estrella. La tècnica del trànsit és la més utilitzada. Amb una gràfica en la que representa els exoplanetes trobats fins ara, segons la seva massa i la separació de la seva estrella, Ignasi Ribas mostra que, amb la massa i la separació de l'estrella de la Terra, no s'ha trobat cap exoplaneta. Els que s'han trobat amb massa similar a la Terra, es troben molt més a prop de l'estrella i els que tenen una separació similar, tenen molta més massa. Dels trobats per la tècnica del trànsit, la majoria tenen una separació deu vegades menor que la Terra i una massa entre 1 i 10 vegades major que la Terra; per la tècnica de la velocitat radial, la majoria dels que s'han trobat tenen una separació entre 10 vegades menor i 10 vegades major que la Terra i una massa entre 10 i 1000 vegades la de la Terra. Hi ha altres tècniques, com la basada en l'efecte de lent gravitacional, que té l'inconvenient que, si trobes un planeta, ja no el tornes a trobar mai més. Conclou que, quan més grans són els planetes i estan més a prop de l'estrella, són més fàcils de trobar.

Quant a la possibilitat de que una estrella tingui planetes, Ignasi Ribas diu que, com a mínim, la meitat de les estrelles tenen planetes d'algun tipus; el fet de que una estrella tingui planetes és molt normal. Considerant que la Via Làctia té 300.000 milions d'estrelles, es pot suposar que hi ha entre 100.000 i 200.000 milions de planetes a la nostra galàxia. Respecte les condicions d'habitabilitat, aquells que es troben a la zona habitable de l'estrella, hi ha només 13 dels quasi 4.000 exoplanetes trobats fins ara. Entre ells, Pròxima Centauri b, que seria un 85% similar a la Terra, o 3 dels 7 que orbiten l'estrella Trappist-1. Mostra una notícia aparegut al diari Ara amb el titular «Vida a 40 anys-llum» de l'època en la que es va descobrir el sistema Trappist que, obviament, diu Ignasi Ribas, no és veritat.

La xerrada continua amb detalls de com és fa la detecció d'exoplanetes per la tècnica de la velocitat radial. Mostra unes franges de colors en les que hi ha unes petites línies marcades en negre. És la llum de diferents colors (espectre) que prové d'una estrella, amb les línies característiques dels elements químics que conté. La presència d'un planeta influeix sobre la velocitat radial de l'estrella,

fa que aquestes línies es desplacin lleugerament i així es pot detectar. L'espectròmetre HARPS és molt sensible i permet la detecció amb variacions de la velocitat d' 1 m/s, que equival a un desplaçament de les línies de l'espectre de 15 nm o 1/1000 píxel o 30 àtoms de Silici. Un cabell humà, per comparació té un gruix 7.000 vegades més gran. L'astrònom català Guillem Anglada-Escudé, que treballa a Londres, va participar en el descobriment de Pròxima Centauri b i en l'anàlisi de les dades obtingudes de l'espectròmetre HARPS, que van permetre saber que tarda 11,2 dies en girar al voltant de l'estrella, a una distància mitjana d'un 5% de la distància Terra-Sol i té una massa 1,27 vegades la de la Terra.

Pròxima b planteja una sèrie de preguntes que va formular i va anar responnent Ignasi Ribas. Com es veuria l'estrella des del planeta? Ja que és una nana vermella, es veuria en forma de disc vermell, però d'un diàmetre unes 3 vegades el que veiem del Sol des de la Terra. És habitable? De moment no és pot dir que ho sigui, ja que depèn de factors desconeguts com: quantitat d'aigua inicial, pèrdua de material volàtil per irradiació, camp magnètic, evolució per marees. Pròxima és i era abans també una estrella molt activa, més que el Sol, amb el que produirà una gran evaporació de l'aigua de la superfície del planeta. Però si aquest hagués tingut una gran quantitat d'aigua inicial, podria permetre's evaporar contínuament molta quantitat, però mantenir encara la suficient per fer possible la vida. Si el planeta s'hagués format en el mateix lloc on es troba ara, podria ser més sec que si s'hagués format més lluny de l'estrella i hagués migrat fins a la posició actual. La llum de Pròxima b tira cap el vermell i està sotmès a més radiació que la Terra, per la seva proximitat a l'estrella. Per exemple, durant 10 dies, Pròxima va brillar 40 vegades més que habitualment. Segons sigui el camp magnètic del planeta, la superfície pot estar més o menys protegida de la radiació de l'estrella. Quan el planeta es va formar, durant uns 100 milions d'anys, Pròxima brillava molt més i va forçar l'evaporació de entre mig i dos oceans terrestres. Depenen de la quantitat d'aigua inicial, el planeta s'hauria assecat en aquest període de temps o no.

Com és el clima de Pròxima b? Dependrà de la quantitat de CO₂ i aigua, però els models matemàtics donen solucions estables si hi ha aigua líquida. Com és la rotació del planeta? És el que s'anomena una rotació capturada, de forma que sempre dona la mateixa cara a l'estrella. Aquesta cara tindria doncs una temperatura entre 0 i 30 °C, mentre que la resta de superfície tindria temperatures sota zero. Seria un planeta «ull», amb un oceà a la cara que mira a l'estrella. Es podrà veure directament Pròxima b? Sí, amb un telescopi de 39 m, com l' E-ELT previst per funcionar el 2014 a Xile. Serà possible la fotosíntesi a Pròxima b? No és favorable per la fotosíntesi aquàtica, ja que la llum vermella penetra molt poc sota l'aigua, però si seria possible tenir una ecologia a l'aire amb llum infraroja.

Ignasi Ribas acaba la seva exposició parlant del telescopi CARMENES de Calar Alto (Almería), en funcionament des d' 1 de gener de 2016, que cerca planetes habitables al voltant d'estrelles de baixa massa i creu que no falta gaire per tenir un cens de planetes habitables al nostre voltant. Per saber quants d'aquests planetes habitables són habitats caldrà detectar en ells biomarcadors, molècules imprescindibles per la vida, tal com la coneixem. «Estem situant la Humanitat en el context de l'Univers vivent», és el seu resum final, al que van seguir les nombroses preguntes dels assistents.

Article d' Ignasi Ribas sobre el tema:

http://www.ice.csic.es/personal/iribas/Proxima_b/cat/index.html