

**CONDICIONS D'EMBARGAMENT:** Aquesta nota de premsa està EMBARGADA fins el 4 de març del 2021, a les 20:00 h CET

## Descobert un exoplaneta proper, rocós i calent

- La superfície d'aquest exoplaneta súper-Terra podria mostrar un paisatge calent i sec esquitxat de brillants rius de lava.
- Descobert en el nostre veïnat còsmic, l'exoplaneta promet ser un candidat adequat per posar a prova els models de les atmosferes dels planetes rocosos.
- Dins el Consorci CARMENES, membres de l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC) a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE, CSIC) han contribuït a la troballa, com a part d'un equip internacional liderat per l'Institut Max Planck d'Astronomia (MPIA).

Astrònoms del [Consorci CARMENES](#) han publicat un nou estudi en el qual s'informa de la descoberta d'una súper-Terra rocosa i calenta que orbita l'estel proper nan vermell Gliese 486. Tot i que el planeta –anomenat Gliese 486 b– orbita a prop de la seva estrella mare, possiblement hagi conservat part de la seva atmosfera original. Això converteix a Gliese 486 b en un candidat idoni perquè els astrònoms acceptin el repte d'examinar la seva atmosfera i el seu interior amb la propera generació de telescopis espacials i terrestres. Els resultats es publiquen avui a la revista *Science*.

Diversos investigadors de l'[Institut d'Estudis Espacials de Catalunya](#) (IEEC) a l'[Institut de Ciències de l'Espai](#) (ICE, CSIC) han contribuït a l'estudi, liderat per Trifon Trifonov, investigador de l'[Institut Max Planck d'Astronomia](#) (MPIA) a Heidelberg .

«Des del primer moment ens vam adonar que aquest planeta és una joia: orbita al voltant d'una estrella brillant propera i passa per davant d'ella des del nostre punt de vista, aquí a la Terra. Hem posat tot el nostre esforç a determinar amb precisió les seves propietats i ens estem preparant per a una major caracterització. Aquest planeta pot convertir-se en un esglaó per

entendre l'estructura i l'evolució de les atmosferes dels exoplanetes», afirma Juan Carlos Morales, un dels autors de l'IEEC a l'ICE.

Amb el sorgiment de, cada vegada més freqüentment, descobriments d'exoplanetes, els astrònoms han combinat diverses tècniques d'observació per determinar-ne masses, mides i fins i tot densitats planetàries, el que els permet estimar-ne la seva composició interna. El següent objectiu –caracteritzar completament els exoplanetes similars a la Terra mitjançant l'estudi de les seves atmosferes– és molt més difícil.

En el cas concret dels planetes rocosos com la Terra, qualsevol atmosfera d'aquest tipus només consisteix en una fina capa, si és que existeix. Per això, molts dels models atmosfèrics actuals dels planetes rocosos segueixen sense poder provar-se. A una distància de només 26 anys llum, els científics del Consorci CARMENES creuen que el planeta rocós acabat de descobrir compleix perfectament amb certes especificacions que permetran a la pròxima generació d'observatoris estudiar-los.

«La proximitat d'aquest exoplaneta és emocionant perquè serà possible estudiar-lo en més detall amb els propers telescopis potents», explica Trifonov, científic planetari i autor principal de l'article que recull aquest descobriment. I afegeix: «Els resultats ens ajudaran a entendre fins a quin punt els planetes rocosos poden mantenir les seves atmosferes, de què estan fetes i com influeixen en la distribució d'energia en els planetes».

Per obtenir els seus resultats, els científics han utilitzat tant la fotometria de trànsit com la espectroscòpia de velocitat radial. Després que la primera detecció del senyal es dugués a terme mitjançant espectroscòpia amb l'instrument CARMENES (*Calar Alt high-Resolution search for M dwarfs with Exoearths with Near-infrared and optical Echelle Spectrographs*), es va posar al [telescopi Joan Oró](#) (TJO) de l'[Observatori Astronòmic del Montsec](#) (OAdM-IEEC) a cercar trànsits. Abans, però, que les observacions del TJO poguessin completar-se, l'estrella va ser observada per la missió d'exoplanetes de la NASA [TESS](#) (*Transiting Exoplanet Survey Satellite*) i es va descobrir que el planeta transitava, convertint-se en el primer cas en el qual TESS es va utilitzar per «fer un seguiment» d'un descobriment realitzat des de terra.

Gliese 486 b té una massa 2,8 vegades superior a la del nostre planeta. També és un 30 % més gran que la Terra. Els astrònoms han determinat que la composició de l'exoplaneta sembla similar a la de Venus i la Terra, incloent-hi el fet de tenir un nucli metàl·lic. Qualsevol que es trobés a Gliese 486 b, sentiria una atracció gravitatòria un 70 % més forta que la que experimentem en el nostre món.

Gliese 486 b gira al voltant de la seva estrella amfitriona en una trajectòria circular en 1,5 dies i a una distància de 2,5 milions de quilòmetres. Una rotació comporta el mateix temps, de manera que un costat sempre està orientat cap a l'estrella. Encara que la seva estrella mare és molt més feble i freda que el Sol, la irradiació és tan intensa que la superfície de la planeta s'escalfa al menys fins als 430 °C. Des d'aquesta perspectiva, la superfície de Gliese 486 b probablement s'assembla més a Venus que a la Terra, amb un paisatge calent i sec esquitxat de rius de lava brillants. No obstant això, a diferència de Venus, Gliese 486 b possiblement només tingui una tènue atmosfera, si és que en té alguna. Els càlculs dels models poden ser consistents amb els dos escenaris ja que la irradiació estel·lar tendeix a evaporar les atmosferes. Al mateix temps, la gravetat del planeta ajuda a retenir-la. Resulta difícil calcular l'equilibri d'aquestes contribucions.

Les futures mesures que l'equip de CARMENES té en ment aprofiten el fet que Gliese 486 b creua la superfície de la seva estrella amfitriona des del nostre punt de vista. Quan això passa, una petita fracció de la llum estel·lar travessa la fina capa atmosfèrica abans d'arribar a la Terra. Els diversos compostos atmosfèrics absorbeixen la llum en longituds d'ona específiques, deixant la seva empremta en el senyal. Mitjançant l'ús d'espectrògrafs, els astrònoms busquen aquestes empremtes per deduir la composició i la dinàmica atmosfèrica. Aquest mètode també es coneix com espectroscòpia de trànsit.

Està previst realitzar una segona mesura espectroscòpica, anomenada espectroscòpia d'emissió, durant les fases «lunars» de Gliese 486 b, quan parts de l'hemisferi il·luminat es fan visibles fins que el planeta passa per darrere de l'estrella. L'espectre conté informació sobre la brillant i calenta superfície planetària.

«Estem desitjant veure aquestes observacions de seguiment i el que ens diran sobre aquest apassionant exoplaneta», afirma l'investigador de l'IEEC a l'ICE i coautor de l'estudi Ignasi Ribas. «Podrien aparèixer més notícies en l'horitzó una vegada que estiguin disponibles telescopis com l'espacial James Webb i els terrestres Extremely Large Telescopes», afegeix.

## Observatoris i Instruments

El Consorci del [Projecte CARMENES](#) està format per onze institucions de recerca d'Espanya i Alemanya. El seu objectiu és monitoritzar uns 350 estels nans vermells a la recerca de signes de planetes de baixa massa utilitzant l'instrument CARMENES, muntat en el telescopi de 3,5 m de Calar Alto (Espanya). L'instrument és un espectrògraf d'alta resolució en l'infraroig proper i òptic operat per l'[Observatorio Astronómico de Calar Alto](#) (Espanya).

Aquest estudi inclou mesures espectroscòpiques addicionals per inferir la massa de Gliese 486 b. Els científics van obtenir observacions amb l'instrument MAROON-X en el telescopi Gemini North de 8,1 m (EUA) i van recuperar dades d'arxiu del telescopi Keck de 10 m (EUA) i del telescopi ESO de 3,6 m (Xile).

Les observacions fotomètriques per derivar la mida del planeta procedeixen del satèl·lit espacial TESS (NASA, EUA), de l'instrument MuSCAT2 (*Multicolour Simultaneous Camera for studying Atmospheres of Transiting exoplanets 2*) muntat en el Telescopi Carlos Sánchez d'1,52 m de l'Observatorio del Teide (Espanya), i del LCOGT (*Las Cumbres Observatory Global Telescope*), entre d'altres.

## Enllaços

- [IEEC](#)
- [ICE](#)
- [Projecte CARMENES](#)
- [MPIA](#)
- [MAROON-X](#)
- [TESS](#)

## Més informació

Aquesta investigació es presenta en l'article «***A propers transiting rocky Exoplanet that is suitable for atmospheric investigation***», de T. Trifonov, J.A. Caballero, J.C. Morales *et al.*, que es publicarà a la revista *Science* el 5 de març del 2021.

L'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC) promou i coordina la recerca i el desenvolupament tecnològic espacial a Catalunya en benefici de la societat. L'IEEC fomenta les col·laboracions tant a nivell local com mundial, i és un eficient agent de transferència de coneixement, innovació i tecnologia. Com a resultat de 25 anys de recerca d'alta qualitat, duta a terme en col·laboració amb les principals organitzacions internacionals, l'IEEC es troba entre els millors centres d'investigació internacionals centrats en àrees com: l'astrofísica, la cosmologia, les ciències planetàries i l'observació de la Terra. La divisió d'enginyeria de l'IEEC desenvolupa instrumentació per a projectes terrestres i espacials, i té una àmplia experiència treballant amb organitzacions privades i públiques del sector aeroespacial així com altres sectors d'innovació.



L'IEEC és una fundació privada sense ànim de lucre regida per un Patronat compost per la Generalitat de Catalunya i unes altres quatre institucions amb una unitat científica cadascuna, que en conjunt constitueixen el nucli de l'activitat d'I+D de l'IEEC: la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) amb la unitat científica CERES - Centre d'Estudis i Recerca Espacials; la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) amb la unitat científica CTE - Grup de Recerca en Ciències i Tecnologies de l'Espai; la Universitat de Barcelona (UB) amb la unitat científica ICCUB - Institut de Ciències del Cosmos de la Universitat de Barcelona; i el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) amb la unitat científica ICE - Institut de Ciències de l'Espai. L'IEEC és un centre CERCA (Centres de Recerca de Catalunya).

## **Contactes**

### ***Oficina de Comunicació de l'IEEC***

#### ***Barcelona, Espanya***

Ana Montaner i Rosa Rodríguez

Correu electrònic: [comunicacio@ieec.cat](mailto:comunicacio@ieec.cat)

### ***Autor Principal***

#### ***Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC)***

#### ***Institut de Ciències de l'Espai (ICE, CSIC)***

#### ***Barcelona, Espanya***

Juan Carlos Morales

Correu electrònic: [morales@ieec.cat](mailto:morales@ieec.cat)