



NOTA DE PRENSA

Científicos del CAB ponen a prueba los mecanismos de formación estelar

Un equipo científico internacional liderado por el Centro de Astrobiología (CAB, CSIC-INTA) ha utilizado el interferómetro VLTI del Observatorio Europeo Austral (ESO) para observar las partes más internas de una muestra de discos protoplanetarios y comprobar los modelos actuales de formación de las estrellas.

13-09-2021

Las estrellas, en su juventud, están rodeadas de estructuras con forma de disco cuyo material, gas y polvo, “alimenta” la estrella central dando lugar a su formación a partir de un proceso denominado acreción. Además, estos discos se denominan *protoplanetarios*, dado que es en ellos donde se forman los planetas. El polvo de esos discos se desintegra a temperaturas superiores a unos 1500 °C y, por tanto, desaparece de las cercanías de la estrella debido a las altas temperaturas que genera su radiación. Esto explica una conocida correlación empírica que indica que cuanto más calientes y luminosas son las estrellas, mayor es el radio interno del disco que da lugar a su agujero central.

Sin embargo, esta correlación entre el radio interno del disco (es decir, el tamaño del agujero central) y la luminosidad de la estrella muestra una gran dispersión, existiendo discos con agujeros de diversos tamaños pese a que las luminosidades de sus estrellas centrales son similares. En concreto, algunas estrellas muestran agujeros bastante más pequeños de lo esperable. Para explicarlo, se asume normalmente que en estas estrellas hay una gran cantidad de gas en el agujero del disco, que actuaría como escudo protector frente a la radiación estelar y permitiría al polvo sobrevivir a distancias más cercanas a la estrella. A su vez, la presencia o ausencia de grandes cantidades de gas muy cercana a la estrella se asocia a distintos mecanismos de formación (acreción) estelar.

Un equipo científico internacional liderado por el Centro de Astrobiología (CAB, CSIC-INTA) ha realizado un estudio para comprobar esta hipótesis, que ha sido recientemente publicado en la revista *Astronomy & Astrophysics*. Para ello, han medido el tamaño de los agujeros de los discos alrededor de cinco estrellas consideradas “extremas”. Se trata de estrellas conocidas como “Herbig Be”, estrellas jóvenes más calientes y masivas que el Sol, que aún no han comenzado el proceso de fusión del hidrógeno en su núcleo y están rodeadas de discos protoplanetarios. La muestra de estrellas era heterogénea en el sentido de que, si bien unas tenían una inmensa cantidad de gas cercana a la estrella y un mecanismo de formación determinado, en las otras no se observaba dicho gas y el mecanismo de formación era distinto.



Como señala Pablo Marcos-Arenal, investigador del CAB y coautor del estudio, “Al analizar nuestras observaciones hemos comprobado, para nuestra sorpresa, que la posición de estas estrellas en la correlación tamaño-luminosidad no es la esperable de acuerdo con la hipótesis de partida. Para asegurarnos, hemos recopilado y actualizado los datos de luminosidades y tamaños de agujeros de todas las estrellas disponibles. Con ello hemos proporcionado la correlación tamaño-luminosidad más completa hasta la fecha”.

Para Ignacio Mendigutía, investigador del CAB y coautor del estudio, “Por primera vez ponemos de manifiesto que las hipótesis comúnmente usadas para interpretar las distintas posiciones de las estrellas en la correlación tamaño-luminosidad no son válidas de manera general, por lo que algo falla en nuestra interpretación de dicho diagrama y, por tanto, en nuestro entendimiento de cómo se forman las estrellas”.

Para realizar el presente estudio ha sido necesario utilizar la instrumentación más puntera disponible en la actualidad. En concreto, dado que los agujeros de los discos son del orden de 1 UA (Unidad Astronómica, o la distancia Tierra-Sol), y puesto que las estrellas observadas están a cientos, incluso a más de mil pársecs (1 parsec equivale a 3,26 años luz), ha sido necesario llegar a resolver tamaños angulares del orden de 1 milisegundo de arco, es decir, un tamaño angular un millón de veces más pequeño que el que ocupa la Luna llena en el cielo. “Es comparable a intentar medir el grosor de la punta de un alfiler a más de 200 km de distancia”, comenta Mendigutía. Para alcanzar esta precisión no basta con los telescopios más grandes disponibles, los *Very Large Telescopes* (VLT), a no ser que se combinen los cuatro VLT para crear un único telescopio gigante a partir de la técnica interferométrica. Como señala Marcos-Arenal, “El instrumento de última generación que nos ha permitido hacer este estudio ha sido GRAVITY/VLTI, que originalmente se diseñó para observar el agujero negro central de nuestra Galaxia y que actualmente tiene otros usos, como la detección de exoplanetas o, en nuestro caso, de las partes más internas de los discos protoplanetarios, regiones clave para entender la formación estelar”.

Sobre el CAB

El [Centro de Astrobiología](#) (CAB) es un centro de investigación mixto del CSIC y del INTA. Creado en 1999, fue el primer centro del mundo dedicado específicamente a la investigación astrobiológica y el primer centro no estadounidense asociado al NASA Astrobiology Institute (NAI). Se trata de un centro multidisciplinar cuyo principal objetivo es estudiar el origen, presencia e influencia de la vida en el universo. El Centro de Astrobiología fue distinguido en 2017 por el Ministerio de Ciencia e Innovación como Unidad de Excelencia “María de Maeztu”.

El CAB ha liderado el desarrollo de los instrumentos [REMS](#), [TWINS](#) y [MEDA](#), todos operativos en Marte desde agosto de 2012, noviembre de 2018 y febrero de 2021, respectivamente; así como la ciencia del instrumento raman [RLS](#), que será enviado a Marte en 2022. Además, desde sus inicios, el centro desarrolla el instrumento [SOLID](#), destinado a la búsqueda de vida en exploración planetaria. Asimismo, el CAB participa en diferentes misiones e instrumentos de gran relevancia astrobiológica, como [CARMENES](#), [CHEOPS](#), [PLATO](#), [BepiColombo](#), los instrumentos [MIRI](#) y [NIRSpec](#) en [JWST](#) y el instrumento [HARMONI](#) en el [ELT](#) de [ESO](#).

Más información

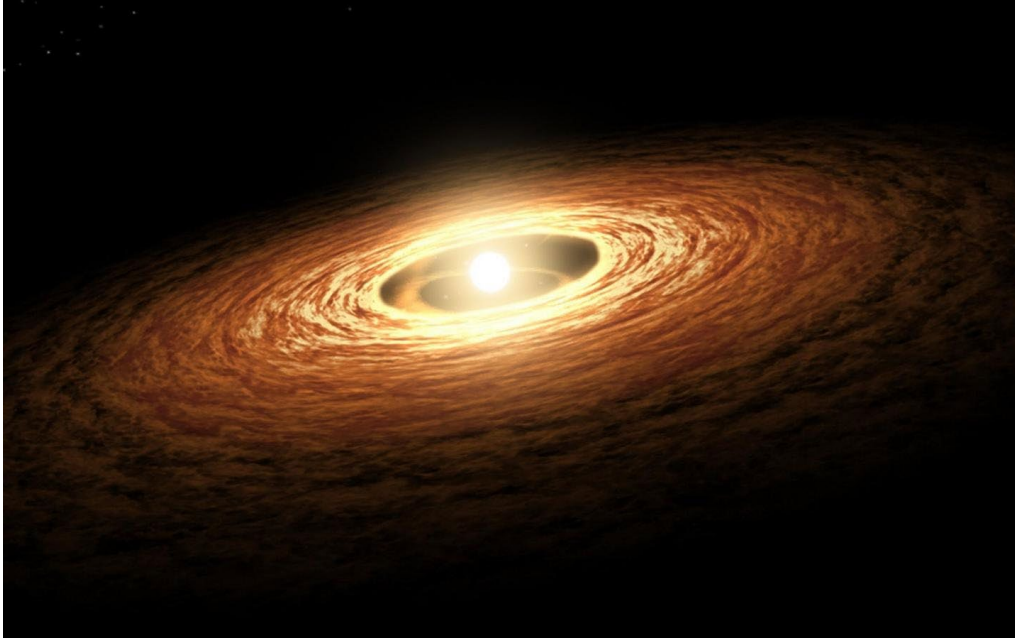


Imagen 1. Impresión artística de un disco protoplanetario que rodea a una estrella joven.
Créditos: NASA/JPL-Caltech.

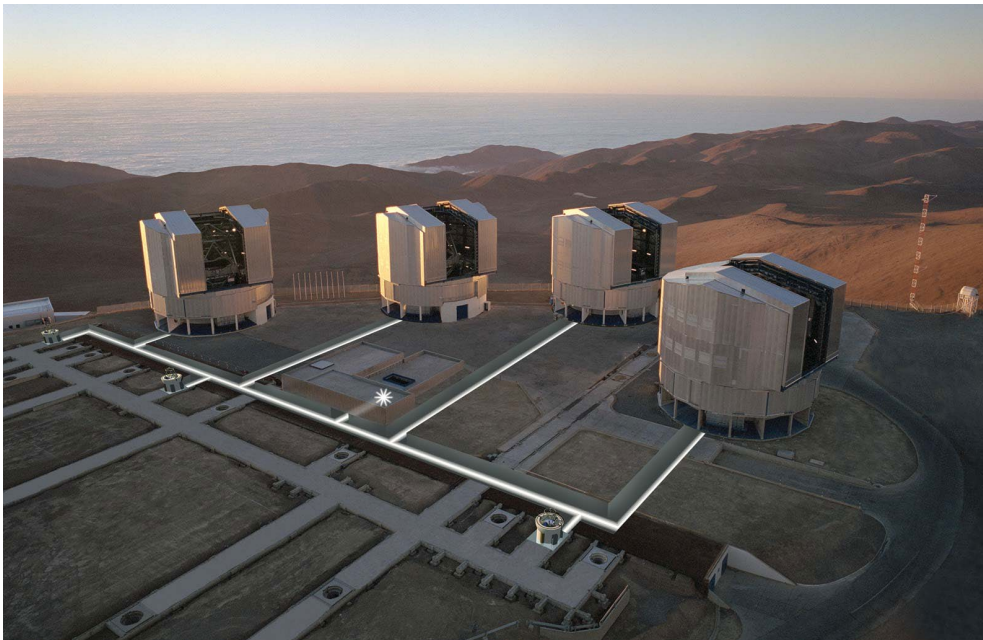


Imagen 2. Imagen del VLTI (Very Large Telescope Interferometer), interferómetro para la investigación astronómica. Crédito: Observatorio Europeo Austral (ESO).



Artículo científico en *Astronomy & Astrophysics*

“K-band GRAVITY/VLTI interferometry of "extreme" Herbig Be stars. The size-luminosity relation revisited”, por P. Marcos-Arenal, I. Mendigutía, E. Koumpia, R. D. Oudmaijer, M. Vioque, J. Guzmán-Díaz, C. Wichittanakom, W. J. de Wit, B. Montesinos y J. D. Ilee.

<https://doi.org/10.1051/0004-6361/202140724>

Contactos

Investigadores del CAB:

Pablo Marcos Arenal: pmarcos (+@cab.inta-csic.es)

Ignacio Mendigutía: imendigutia (+@cab.inta-csic.es)

UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CAB

Contacto: divulgacion (+@cab.inta-csic.es); (+34) 915202107

