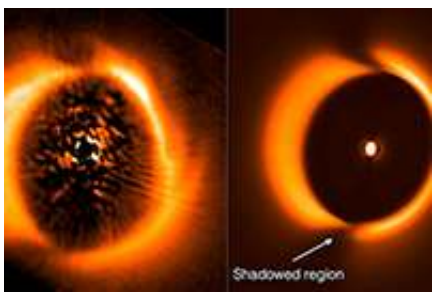
Descubren nuevo elemento clave en la dinámica de formación de planetas

Astrónomos de la Universidad de Chile, miembros del Núcleo de Discos Protoplanetarios (MAD), presentan un escenario viable para la estructura tridimensional de un sistema planetario en formación. El resultado se basa en la interpretación de sombras proyectadas sobre un disco protoplanetario cercano. El descubrimiento tendría fuertes implicancias para la dinámica de formación de planetas.



Esta es la estrella HD 142527

Enlaces relacionados

Descarga el paper publicado en The Astrophysical Journal Letters (en inglés)

See this report in English

Mira el video con imágenes de este elemento

Watch the video with images of the element

Los sistemas planetarios, como nuestro Sistema Solar, se forman a partir de discos de gas y polvo que rodean estrellas recién nacidas. Hasta ahora se pensaba que estos discos protoplanetarios eran perfectamente planos y se asumía que los protoplanetas estaban determinados a mantenerse en este mismo plano, como es el caso del Sistema Solar donde todos los planetas orbitan de forma coplanar. Al comparar diferentes modelos tridimensionales del disco con observaciones reales, astrónomos del **Núcleo de Discos Protoplanetarios (MAD)** identificaron y caracterizaron la geometría del sistema. El estudiante de Magíster de la U. de Chile, Sebastián Marino, fue el primer autor de la publicación. “Cada disco se asume que es plano, en cambio en este trabajo descubrimos que un disco en particular está dividido en dos y que cada disco está en un plano distinto” señala Marino.

Este descubrimiento se realizó observando a HD 142527, una estrella joven rodeada por un disco rico en gas y polvo, vecina a nuestro Sistema Solar. Este es uno de los sistemas protoplanetarios mejor estudiados debido a su gran tamaño, su cercanía a nosotros y la variedad de rasgos que indican la presencia de planetas en proceso de formación. Mientras los planetas gigantes se forman y crecen, estos dejan anchos surcos en el disco a lo largo de su órbita con la forma de anillos de menor densidad, a los cuales los astrónomos llaman “brechas”. HD 142527 es el disco con la brecha más grande conocido hasta la fecha, por ejemplo, la órbita de Neptuno cabría tres veces dentro de esta cavidad. Esta brecha divide el disco en dos zonas diferentes: un disco externo (que contiene la mayor parte de la masa) y un disco interno, del cual se desconocían mayores detalles.

Imágenes del disco de HD 142527 tomadas con telescopios de última generación, muestran dos zonas oscuras sobre el disco externo, al borde lejos de la estrella central (ver imagen). Estas regiones oscuras desafiaban diferentes interpretaciones previas. El nuevo estudio, publicado en “The Astrophysical Journal Letters”, revela que el disco interno de HD 142527 está inclinado en 70 grados con respecto al disco externo, bloqueando la luz de la estrella y produciendo sombras a lo largo de la brecha hasta el disco externo. Las sombras proyectadas coinciden con las regiones oscuras observadas. Este fenómeno es similar a un eclipse solar, en que la Luna bloquea la luz del Sol produciendo una sombra en la Tierra, pero en este caso es el disco interno el que bloquea la luz de la estrella central.

La mayoría de los discos protoplanetarios viven por solo unos pocos millones de años, tiempo que es muy reducido comparado con la edad de los sistemas planetarios, haciendo que un disco joven rico en gas y polvo sea algo complejo de encontrar. Es durante estos primeros millones de años que los planetas gigantes se forman, en una carrera en contra de la dispersión y evaporación del material protoplanetario primordial. El disco interno de HD 142527 tiene un tamaño similar al radio de la órbita de Saturno, lo que significa que estudiar su evolución puede ser crucial para entender cómo se forman planetas como la Tierra. Sin embargo, es extremadamente difícil estudiar estas regiones debido a su pequeño tamaño en el cielo –una millonésima del tamaño de la Luna– y su cercanía a la estrella central hacen imposible un estudio detallado con las capacidades de los telescopios actuales, por lo que obtener mayor información es muy difícil. El fenómeno descubierto por Marino et al. permite estudiar aquellas regiones inaccesibles de sistemas con formación planetaria, gracias a las sombras proyectadas a escalas mayores.

Se infirió la presencia e inclinada geometría del disco interno en HD 142527 modelando detalladamente cómo la luz de la estrella se propaga a través del material que la rodea usando una técnica llamada **“transferencia radiativa”**(ver video del costado). Pero, ¿Cómo la naturaleza puede producir esta geometría particular? Una de las posibles explicaciones requiere la presencia de un objeto compañero de menor masa que la estrella, como un planeta ya formado o una estrella pequeña escondida en el disco. Curiosamente estudios previos han mostrado evidencia de tal compañero. “Lo más interesante es que este planeta o estrella tendría que estar en una órbita con una gran inclinación, tal como la del disco interno, lo que nos lleva a aún más interrogantes acerca de la dinámica de discos y la estabilidad de dichas configuraciones”, dice el Dr. Sebastián Pérez, coautor de la investigación.

Discos con warp (término en inglés que en este caso se refiere a la torsión o deformación que sufre el disco a medida que se acerca a la estrella) han sido vistos en una gran variedad de objetos astronómicos, desde galaxias hasta material rodeando agujeros negros. El caso particular de las sombras de HD 142527 podría ser extensible a otros discos protoplanetarios. “Este apantallamiento puede tener importantes consecuencias en las condiciones físicas que llevan a la formación planetaria, dado que estas regiones ensombrecidas serian más frías y densas que sus alrededores, con cambios en las propiedades del gas y polvo primordial” agrega el **Dr. Simon Casassus, investigador responsable del MAD.**

“Aunque el origen de este disco inclinado todavía necesita ser aclarado, ahora sabemos cómo interpretar mejor futuras observaciones de discos protoplanetarios, y qué rasgos buscar en otros sistemas de formación planetaria. Discos protoplanetarios que pensábamos eran tranquilos lugares donde se forman los planetas, pueden ser lugares, en realidad, de dramáticas condiciones” comenta Sebastián Marino.

Miércoles 7 de enero de 2015