



Instituto de Astrofísica de Andalucía
IAA-CSIC
Camino Bajo de Huétor 50
18008 Granada

NOTA DE PRENSA

Resuelto el enigma de DI Herculis, la estrella que desafiaba a Einstein

- ▶ El movimiento de esta estrella binaria fue un misterio durante más de treinta años, e incluso se presentó como un posible fracaso de la Relatividad General de Einstein
- ▶ La anomalía proviene de la inclinación de los ejes de rotación de las estrellas que forman el par, pero hasta ahora la observación y la teoría mostraban discrepancias de un 50%

Granada, 05 de marzo de 2010. DI Herculis, un sistema de dos estrellas que giran alrededor de un centro común, llevaba treinta años poniendo en jaque a Einstein. Según la Teoría de la Relatividad General, una órbita elíptica como la de DI Herculis debería rotar progresivamente en el mismo sentido en el que orbitan sus estrellas, fenómeno que se conoce como movimiento apsidal y que sí que se produce, aunque cuatro veces más despacio de lo que debería.

El año pasado se confirmó que la lentitud de giro se debe a que ambas estrellas giran casi tumbadas, pero la observación y la teoría seguían mostrando discrepancias de un 50%. Ahora, un grupo de astrónomos con participación del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) ha publicado nuevas medidas del movimiento apsidal, con modelos estelares mejorados y parámetros estelares (masas, radios y temperaturas) más precisos, que reducen las incertidumbres a un 10%. Los resultados han sido publicados en la revista *Astronomy & Astrophysics*.

Antonio Claret, astrofísico del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) y primer autor del artículo, lleva más de diez años estudiando esta peculiar estrella binaria. "Curiosamente -comenta-, el movimiento apsidal de Mercurio fue una de las primeras aplicaciones de la Relatividad General, pero parecía fallar en este caso". De hecho, trabajos anteriores de Claret demostraron que en otros sistemas la Relatividad General se ajusta perfectamente, lo que acentuaba el problema de DI Herculis, y también ayudaron a descartar algunas hipótesis para explicar la lentitud del giro de su órbita, como la presencia de una nube interestelar en el sistema o una teoría alternativa de la gravitación.

La hipótesis que mejor explica las anomalías de DI Herculis, propuesta en 1985 y solo confirmada el pasado año, apunta a la inclinación de los ejes de rotación de las estrellas que forman el par. Como ambas estrellas giran sobre sí mismas casi tumbadas, algo poco habitual pero posible en un sistema tan joven, se producen tirones gravitatorios que ralentizan el giro de la órbita. "Utilizando estos resultados -apunta Antonio Claret-, la

discrepancia fue reducida pero todavía presentaba un significativo desacuerdo, quizá debido a errores en la medición del movimiento apsidal, a modelos estelares anticuados o parámetros estelares imprecisos”.

El grupo encabezado por Claret ha reexaminado todos estos ingredientes: nuevas medidas del tiempo que transcurre entre cada eclipse, o momento en el que una estrella oculta a otra y que equivale a una órbita, han mostrado que este es mayor de lo que pensaba (un poco más de 10,55 días). También las temperaturas de ambas estrellas han resultado más elevadas y se han adoptado modelos actualizados que apuntan a una mayor concentración de masa en las regiones centrales de las estrellas, lo que implica una ralentización del movimiento apsidal. Así se ha obtenido un acuerdo entre observación y teoría con un error menor del 10%, perfectamente dentro de los errores observacionales y en pleno acuerdo con la Relatividad General.

Sin embargo, quedan aún incógnitas con respecto a DI Herculis: las dos estrellas que forman el par, ambas calientes y masivas, deben haberse formado a partir de una única nube de gas y polvo. Así, sus ejes de rotación deberían ser casi perpendiculares al plano en el que orbitan, lo que ocurre en la mayoría de sistemas binarios y sobre todo en aquellos con separaciones pequeñas como DI Herculis (las estrellas distan un quinto de la distancia de la Tierra al Sol). Queda, por tanto, resolver por qué las componentes de este sistema muestran una inclinación tan acentuada y poco común.

REFERENCIA. *DI Her as a test of internal structure and General Relativity. New apsidal motion rate and evolutionary models*. A. Claret, G. Torres and M. Wolf. *Astronomy&Astrophysics*, 15 feb 2010.

Más información:

COMUNICACIÓN - INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE ANDALUCÍA:

Silbia López de Lacalle, sl@iaa.es 958230532

Antonio Claret, claret@iaa.es 958812335

IMÁGENES

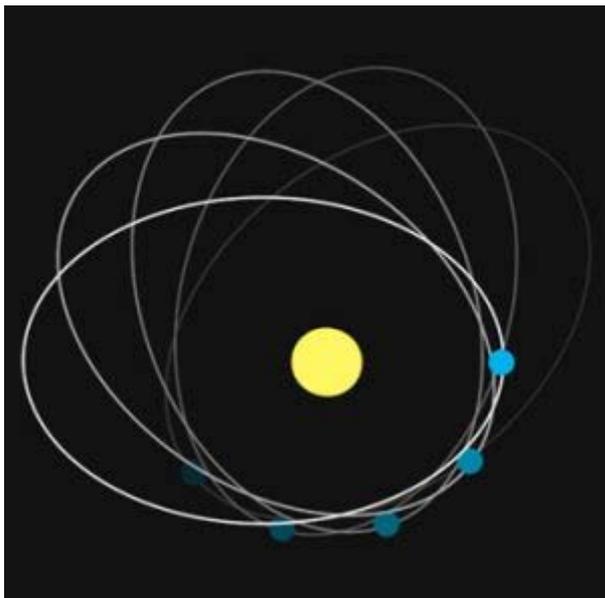


Ilustración del movimiento apsidal en un sistema binario con órbita elíptica: la Relatividad General predice un giro de la órbita en el mismo sentido del giro de las estrellas.



Concepción artística de la estrella binaria DI Herculis, formada por dos estrellas muy jóvenes (4,5 millones de años; en comparación, el Sol tiene 5.000 millones de años), cinco veces más masivas y unas cincuenta veces más luminosas que el Sol. Fuente: Michael Carroll.

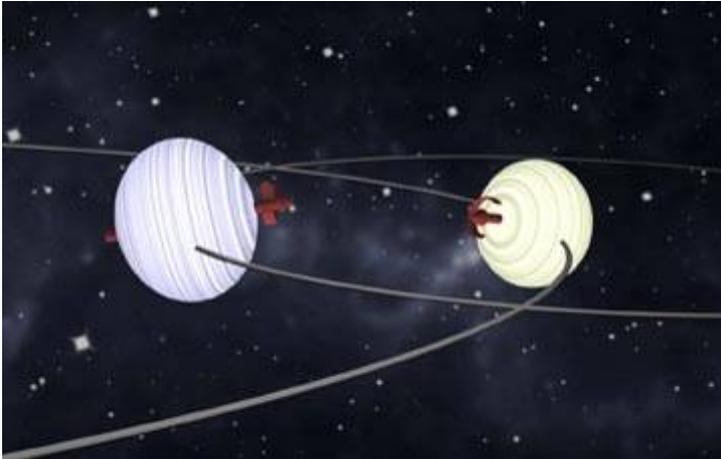


Ilustración que muestra la desalineación de los ejes de rotación de las estrellas con respecto al plano en el que orbitan. Fuente: Simon Albrecht.