



Estrellas binarias “latidos de corazón”

Description

Estrellas binarias “latidos de corazón” fueron descubiertas por los astrónomos Morgan MacLeod y Abraham Loeb, del Centro de Astrofísica

CONTENIDOS

Los corazones rotos de las estrellas binarias

Las estrellas binarias “latidos de corazón” son aquellas que orbitan entre sí, formando un sistema gravitatorio. Algunas de estas estrellas tienen una vida muy violenta, ya que pueden sufrir explosiones o colapsos que alteran su forma y su brillo. Estos eventos pueden afectar también a sus compañeras, provocando ondas enormes y tumultuosas en sus superficies. Estas ondas se llaman **olas de marea** y pueden tener impacto en la evolución y el destino de las estrellas binarias.

Las estrellas binarias, son sistemas donde una estrella distorsiona la forma de su compañera con fuerzas de marea muy intensas. Estas olas de gas caliente pueden alcanzar alturas de hasta tres veces el tamaño del Sol y luego colapsar sobre la superficie de la estrella gigante. Este fenómeno es tan violento que provoca la pérdida de masa y energía de las estrellas, acercándolas cada vez más a su destino final.

¿Cómo se forman las estrellas binarias?

Las estrellas binarias son muy comunes en el universo, ya que se estima que alrededor del 50% de las estrellas son parte de un sistema múltiple. Las estrellas binarias se forman cuando dos [nubes de gas y polvo](#) colapsan bajo su propia gravedad y empiezan a girar una alrededor de la otra. A medida que las nubes se contraen, se calientan y se encienden, dando lugar a dos estrellas. Las estrellas binarias pueden tener diferentes tipos de órbitas, desde muy elípticas hasta casi circulares, y diferentes periodos, desde horas hasta años. La separación entre las estrellas también puede variar, desde decenas de millones de kilómetros hasta solo unos pocos miles.

El sistema MACHO 80.7443.1718, un caso particular

Las estrellas binarias tienen órbitas muy elípticas. Esto hace que las estrellas experimenten cambios periódicos de brillo debido a las fuerzas de marea que deforman sus superficies. Estos sistemas, suelen tener olas de gas caliente que se elevan a una altura de 0,1% del diámetro de la estrella, pero en un sistema llamado MACHO 80.7443.1718, las estrellas binarias latidos de corazón tienen olas mucho más grandes, de hasta el 20% del diámetro de la estrella.

Estrellas Binarias Latidos de corazón muy cercanas

Estrellas binarias “latidos de corazón” fueron descubiertas por los astrónomos Morgan MacLeod y Abraham Loeb, del Centro de Astrofísica | Harvard y Smithsonian. Ellos estudiaron el caso de MACHO 80.7443.1718, un sistema binario ubicado a 200.000 años luz de la Tierra, que tiene una estrella gigante de 35 veces la masa del Sol y una estrella más pequeña que orbita muy cerca de ella. Los investigadores crearon un modelo computacional del movimiento de las estrellas y encontraron que las olas de gas caliente eran tan grandes que distorsionaban la forma de la estrella gigante como un balón de rugby.

Te Puede Interesar:

Cómo se forman las olas de marea

Las olas de marea se producen por la interacción de la gravedad y la rotación de las estrellas. Cuando una estrella binaria se acerca a su compañera, la gravedad de esta última tira más fuerte de la parte más cercana que de la más lejana, creando una deformación elipsoidal. Esta deformación se mueve con la rotación de la estrella, generando una onda que viaja por su superficie. La onda puede ser reforzada o amortiguada por la resonancia con los modos de oscilación propios de la estrella.

La pérdida de masa de las estrellas binarias

Las olas de gas caliente que se producen en estrellas binarias “latidos de corazón”, tienen efectos devastadores para las estrellas. Por un lado, las olas generan una pérdida de masa de la estrella gigante, que se va desprendiendo de gas y polvo debido a la fricción y la gravedad. Por otro lado, las olas también provocan una pérdida de energía de la estrella pequeña, que va transfiriendo parte de su momento angular a la estrella gigante. Esto hace que las estrellas se acerquen cada vez más entre sí, reduciendo la distancia de su órbita.

¿Cómo se observan las olas de marea?

Las olas de marea se manifiestan en el espectro electromagnético de las estrellas binarias, es decir, en la luz que emiten en diferentes longitudes de onda. Algunos ejemplos son:

- Las **variaciones periódicas del brillo**, causadas por el cambio de forma y temperatura de las estrellas debido a las olas de marea.
- Las **variaciones periódicas del espectro**, causadas por el [efecto Doppler](#) que produce el movimiento de las estrellas y las olas de marea sobre la luz emitida.
- Las **emisiones o absorciones adicionales**, causadas por el calentamiento o enfriamiento localizado de las regiones afectadas por las olas de marea.

El futuro de las estrellas binarias “latidos de corazón”

Los físicos no saben con certeza qué pasará con estrellas binarias “latidos de corazón” cuando se acerquen demasiado. Una posibilidad es que las estrellas colisionen y se fusionen en una sola estrella, liberando una gran cantidad de energía y materia. Otra posibilidad es que las estrellas se mantengan separadas pero se conviertan en objetos compactos, como agujeros negros o estrellas de neutrones. En cualquier caso, el destino de las estrellas que rompen corazones dependerá de su masa, su composición y su velocidad de rotación.

Qué tipos de estrellas binarias presentan olas de marea

Las olas de marea son más importantes en aquellos sistemas binarios donde las estrellas están muy cerca entre sí, y donde hay una gran diferencia de masa entre ellas. Algunos tipos de estrellas binarias que presentan olas de marea son:

- Las **binarias eclipsantes**, donde una estrella pasa por delante o por detrás de la otra, ocultando parte o toda su luz.
- Las **binarias cataclísmicas**, donde una estrella compacta (como una enana blanca, una estrella de neutrones o un agujero negro) atrae material de una estrella normal, formando un disco de acreción.
- Las **binarias simbióticas**, donde una estrella gigante roja comparte su envoltura con una estrella compañera más pequeña.

Se han observado casos extremos de las olas de marea destacando eventos como el sistema V1309 Scorpii, donde dos estrellas similares al Sol se fusionaron en una sola debido a las fuerzas de marea, generando una explosión luminosa en 2008. Asimismo, en el sistema KIC 9832227, dos estrellas en contacto se acercan al punto de fusión, reflejando el proceso de V1309 Scorpii y anticipándose a una posible fusión en 2022. En el caso del sistema GW190521, la fusión de dos agujeros negros con masas inusuales, detectada en 2019 a través de ondas gravitacionales, sugiere la posibilidad de que estos agujeros negros se originaran por la fusión previa de dos estrellas masivas, impulsada, a su vez, por las olas de marea. Estos ejemplos resaltan la influencia de las olas de marea en eventos astronómicos excepcionales.

Observar las estrellas binarias “latidos de corazón”

Las estrellas binarias “latidos de corazón” se pueden detectar por varios métodos. Uno de ellos es el análisis de la curva de luz, que es la variación del brillo de las estrellas a lo largo del tiempo. Las estrellas binarias de este tipo tienen curvas de luz muy características, con picos y valles que corresponden a las fases de su órbita. Otro método es el estudio del espectro, que es la descomposición de la luz en sus componentes de color. Las estrellas binarias tienen espectros que cambian según el efecto Doppler, que es el desplazamiento de la frecuencia de la luz debido al movimiento de las estrellas.

Para seguir pensando

Las estrellas binarias “latidos de corazón” son sistemas binarios donde una estrella distorsiona la forma de su compañera con fuerzas de marea muy intensas. Estas olas de gas caliente pueden alcanzar alturas de hasta tres veces el tamaño del Sol y luego colapsar sobre la superficie de la estrella gigante. Este fenómeno es tan violento que provoca la pérdida de masa y energía de las estrellas, acercándolas cada vez más a su destino final. Además, estas estrellas binarias pueden ser fuentes de ondas gravitacionales, que son perturbaciones en el espacio-tiempo producidas por objetos masivos que aceleran.