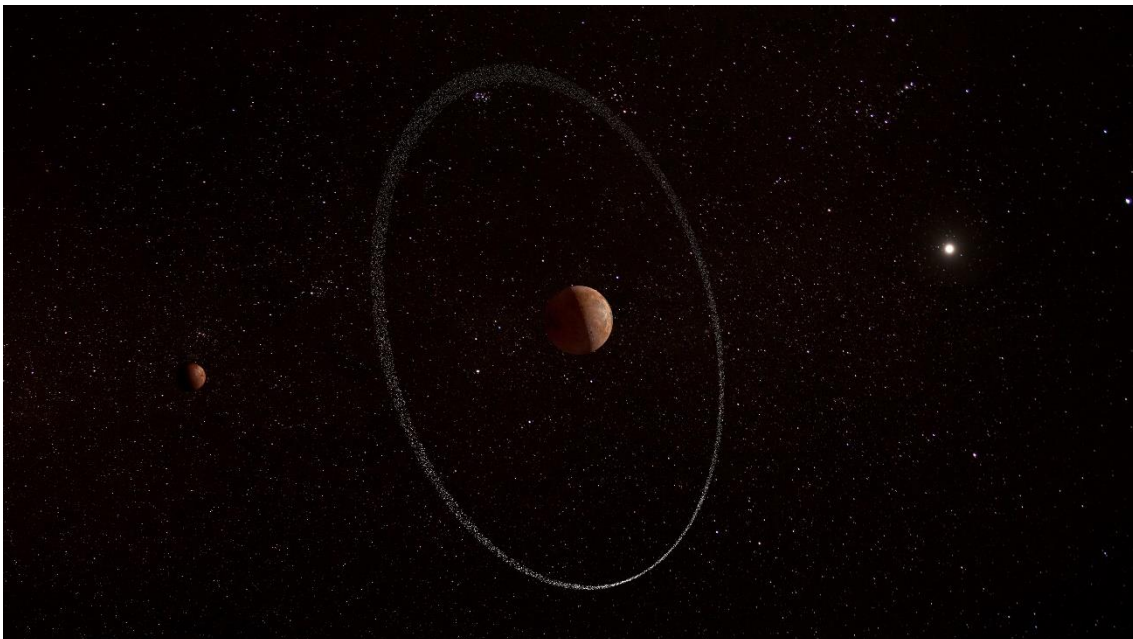


Andalucía, miércoles 8 de febrero de 2023

Hallado el anillo de un posible planeta enano que cuestiona una teoría vigente desde 1850

- Investigadores del CSIC participan en el descubrimiento en Quaoar, un objeto más allá de Neptuno, de un anillo ubicado fuera del límite establecido en el siglo XIX para la formación de anillos
- Según el límite de Roche, dentro del que se encuentran todos los anillos conocidos del Sistema Solar, el de Quaoar ocupa una órbita donde debería haberse formado un satélite



Concepción artística del Quaoar y su anillo. / IAA

Hasta 2013 solo se conocían anillos alrededor de Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, es decir, de los planetas gigantes del Sistema Solar. Esto cambió con los descubrimientos de los anillos del objeto centauro Cariclo, en 2013, y del planeta enano Haumea, en 2017. Ahora, un equipo del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) ha participado en el hallazgo de un anillo en el objeto transneptuniano Quaoar, que se ubica más allá del límite de Roche y, por tanto, supone un desafío a la teoría sobre la

distancia en la que deben acumularse los fragmentos de polvo y hielo para formar anillos. El trabajo se publica en *Nature*.

Este estudio, fruto de una colaboración internacional enmarcada en el proyecto europeo ERC Advanced Grant *Lucky Star*, describe a Quaoar como un gran objeto transneptuniano, con aproximadamente la mitad del tamaño de Plutón y que orbita a 43 unidades astronómicas del Sol (o 43 veces la distancia entre la Tierra y el Sol). Una propiedad única y sorprendente del anillo es su gran radio que, con 4.100 kilómetros, corresponde a unos 7.4 radios de Quaoar.

Esto se halla mucho más allá del límite de Roche, la distancia a la que, según la teoría desarrollada por Edouard Roche alrededor de 1850, las fuerzas de marea del cuerpo central impiden que las partículas se agreguen en un satélite. Según esta teoría, un anillo de colisión dentro de este límite no puede acumularse, mientras que fuera del mismo se espera que las partículas se agreguen y se forme un satélite en escalas de tiempo de solo semanas. Y hasta ahora esto era lo que se había observado: todos los anillos densos de los cuatro planetas gigantes, así como los anillos de Cariclo y Haumea, se encuentran dentro o cerca del límite de Roche de sus respectivos cuerpos. En cambio, el anillo de Quaoar ocupa una órbita donde debería haberse formado un satélite.

"Cuando por primera vez vimos la posible existencia de un anillo fuera del límite de Roche en los excelentes datos obtenidos con el Gran Telescopio Canarias, nos dimos cuenta de que podríamos tardar bastantes años en probar de forma contundente esta circunstancia, pero finalmente lo conseguimos en pocos años gracias al esfuerzo internacional", destaca **José Luis Ortiz**, investigador del IAA-CSIC que participa en el trabajo.

El descubrimiento del anillo de Quaoar desencadenó numerosos estudios numéricos, y se desarrollaron simulaciones locales de autogravitación. Mientras que las leyes de colisión utilizadas clásicamente para describir los anillos de Saturno dieron como resultado acumulaciones rápidas, que sí favorecerían la formación de un satélite en esa región, las leyes de colisión más elásticas obtenidas en el laboratorio a bajas temperaturas mostraron lo contrario: las velocidades posteriores al impacto entre las partículas permanecen lo suficientemente altas como para escapar de las atracciones de las demás y, finalmente, superar su tendencia a acumularse. Por lo tanto, mientras que el criterio de Roche parece sólido para explicar cómo las fuerzas de marea interrumpen la formación de un satélite para formar un anillo; en el proceso contrario, la acumulación de partículas en un satélite, implica mecanismos más complejos que hasta ahora se han pasado por alto.

Sin embargo, aún persisten incógnitas en relación a este pequeño objeto. "Curiosamente, el anillo se encuentra a una distancia de Quaoar en la que las partículas que lo forman tardan en dar una vuelta alrededor de Quaoar justo tres veces más tiempo de lo que tarda Quaoar en dar un giro sobre sí mismo. Se trata de un fenómeno que ya observamos antes en el planeta enano Haumea y creemos que ocurre también en Cariclo, por lo que parece existir un patrón común en la formación de anillos densos", concluye Ortiz.

Método de ocultación estelar

El hallazgo de anillos en objetos tan pequeños y distantes del Sistema Solar se realiza utilizando el método de ocultación estelar, que consiste en observar objetos que transitan por delante de las estrellas de fondo. Los descubrimientos en Cariclo y Haumea implicaban que los anillos debían ser comunes entre los pequeños objetos del Sistema Solar exterior, y su búsqueda era uno de los objetivos principales del proyecto *Lucky Star*, liderado por **Bruno Sicardy**, del Observatorio de París.

El descubrimiento del anillo de Quaoar surgió de la combinación de ocultaciones estelares observadas entre 2018 y 2021 desde un telescopio robótico en Namibia (proyecto HESS), el Gran Telescopio Canarias (La Palma), el telescopio espacial CHEOPS (Agencia Espacial Europea, ESA) y estaciones australianas de aficionados en la región de Brisbane.

B. E. Morgado et al. **A dense ring of the trans-Neptunian object Quaoar outside its Roche Limit.** *Nature*.
DOI: doi.org/10.1038/s41586-022-05629-6

Silbia López de Lacalle. IAA-Comunicación / CSIC Comunicación

comunicacion@csic.es