

OBJETOS TRANSNEPTUNIANOS REVOLUCIÓN EN EL SISTEMA SOLAR

Desde el descubrimiento, en 1992, del primer objeto transneptuniano –aparte de Plutón–, el sistema solar no ha dejado de darnos sorpresas, ¿cómo ven los astrónomos el sistema solar a raíz de este y otros hallazgos?.

Por Pablo Santos (IAA-CSIC)

PLUTÓN Y SU SATÉLITE CARONTE NO ESTÁN SOLOS. Hay muchos más mundos flotando en esa región helada más allá de Neptuno, a más de treinta veces la distancia de la Tierra al Sol, donde nuestro astro rey aparece como la estrella algo más brillante del cielo y apenas calienta. Con el descubrimiento, por los astrónomos David Lewitt y Jane Luu, del objeto 1992QB1 en 1992, comenzaba una verdadera revolución en nuestro conocimiento del Sistema solar y se explicaba, por fin, el misterio de Plutón: un planeta extraño y pequeño que parecía estar donde no debía; un mundo de roca y hielo en el reino de los grandes planetas gaseosos. Este nuevo tipo de cuerpo del Sistema Solar se bautizó con el nombre de objeto transneptuniano, y no es más que el primero de una larga lista de compañeros de Plutón. Los primeros en lanzar la idea de la posible existencia de un cinturón de objetos más allá de Neptuno fueron Frederick C. Leonard y Kenneth Edgeworth, en los años 1930 y 1943, respectivamente, pero más a modo de conjetura que como algo real. Gerard Kuiper sugirió, en 1950, la existencia de un cinturón de pequeños cuerpos situados más allá de Plutón, basándose en la creencia de que la nebulosa solar no podía terminar abruptamente en Plutón. La idea fue ignorada por la ciencia hasta treinta años más tarde, cuando el científico uruguayo Julio Fernández la rescató del olvido publicando un artículo que aportaba los razonamientos físicos que demostraban la existencia de un cinturón de cuerpos más allá de Neptuno. Fernández propuso que los cometas de corto periodo (aquellos que giran alrededor del Sol en menos de doscientos años) procedían de un cinturón de cuerpos situado más allá de Neptuno, y no de una nube esférica de objetos situados a gran distancia del Sol y conocida como nube de Oort. Razonamientos físicos posteriores apoyaban con fuerza la hipótesis planteada por Fernández. Hubo que esperar doce años más para que se detectara el primero de los cuerpos (aparte de Plutón y su satélite Caronte) de este cinturón de objetos transneptunianos, también conocido como cinturón de Kuiper.

Arqueología del Sistema Solar

¿Porqué son tan importantes para los astrónomos estos cuerpos helados situados más allá de Neptuno? Precisamente porque están y han estado siempre “helados”. A las enormes distancias del Sol a las que se hallan, la temperatura difícilmente supera los 220° bajo cero. Esa gran distancia les protege también de la propia radiación solar, que puede alterar las propiedades físico-químicas de sus superficies. Por estas dos razones son los objetos menos alterados y menos evolucionados que podemos encontrar en el Sistema Solar. De alguna manera son vestigios del lejano pasado en el que se gestó, ya que se trata de los restos sobrantes de la formación de los planetas: algo así como los “escombros” o los “desechos” de una obra. Pero lo más importante, como ya se ha dicho, es que estos escombros apenas han sido alterados por la radiación solar, y han permanecido conservados durante miles de millones de años en uno de los mejores congeladores que puedan existir: el espacio más allá de Neptuno. Los astrónomos suelen llamar también a estos cuerpos planetésimos, o planetesimales (que significa algo así como “pequeños planetas”), pues se cree que son los ladrillos que dieron lugar a la formación de los planetas al irse uniendo, por choques sucesivos, para dar lugar a objetos cada vez más grandes. Este proceso de unión de planetesimales para formar cuerpos más grandes hasta dar lugar a los planetas se conoce con el nombre de acrecimiento.

El estudio de estos cuerpos, por tanto, nos da información sobre cuál fue el material primitivo con el que se formó nuestro Sistema Solar hace 4.500 millones de años. Estudiándolos estamos excavando en el pasado remoto de la formación de los planetas: estamos haciendo, de algún modo, arqueología del Sistema Solar.

¿Un planeta más o un planeta menos?

Plutón, más por razones históricas que por su tamaño, ha sido considerado siempre el noveno y último planeta del Sistema Solar; pero hoy sabemos que es solo uno más de ese cinturón de cuerpos situados más allá de Neptuno, el llamado cinturón de objetos Transneptunianos. Actualmente se han detectado 931 objetos Transneptunianos, algunos de ellos casi tan grandes como Plutón, como 2003EL61, 2005FY9, o Sedna

y uno, al menos, mayor que Plutón; 2003UB313 (descubierto en Julio de 2005). La controversia tras este descubrimiento está servida: ¿degradamos a Plutón de la categoría de planeta, o elevamos a 2003UB313 a la categoría de planeta?. El debate se complica aún más si pensamos que muchos científicos opinan que puede haber más cuerpos más allá de Neptuno aún no descubiertos con tamaños quizá comparables al del planeta Marte ¿Qué hacemos entonces?, ¿consideramos planetas a todos los cuerpos del Sistema Solar mayores que Plutón que orbiten alrededor del Sol?, ¿cambiamos los libros de texto cada vez que se descubra un nuevo cuerpo mayor que Plutón?, ¿y donde ponemos el límite: diez planetas, once, doce, veinte...? La palabra definitiva en esta controversia la tiene la IAU (Unión Astronómica Internacional, del inglés *International Astronomical Union*), organismo que decide sobre asuntos astronómicos a nivel internacional, y que ya ha nombrado una comisión que está trabajando en el tema desde el año 2005.

Pequeños, fríos y lejanos...ípero con lunas!

A finales de 2005 se descubrieron dos nuevos satélites de Plutón, con lo que a día de hoy sabemos que este cuerpo es un sistema cuádruple: Plutón, Caronte y los llamados provisionalmente P1 y P2. En muchos de los objetos transneptunianos descubiertos, sobre todo en los más grandes, se están detectando también satélites. El primer objeto transneptuniano aparte de Plutón, en el que se ha hallado más de un satélite es 2003EL61 (detectado en julio de 2005). Si tenemos en cuenta que Plutón es solo uno más entre todos los objetos transneptunianos, es posible que muchos de estos objetos tengan aún muchas lunas heladas por descubrir. ¿Fueron capturadas o se originaron tras un impacto? Muchas de ellas parece que han sido originadas tras violentos choques, lo que también nos aporta importante información sobre el origen y formación de nuestro sistema planetario.

DIME COMO ORBITAS Y TE DIRÉ QUIÉN ERES

No todos los objetos descubiertos más allá de Neptuno tienen estas órbitas similares a las de Plutón, y según sus órbitas alrededor del Sol podemos clasificarlos en cuatro tipos de objetos

OBJETOS CLÁSICOS DEL CINTURÓN PRINCIPAL

A ellos pertenece el primero de los objetos descubiertos, 1992QB1, por lo que a veces se llaman también "cubewanos" (de la pronunciación inglesa de QB1). Tienen órbitas circulares situadas a distancias entre las 40 y 50 Unidades Astronómicas (la Unidad Astronómica -UA- es la unidad típica para medir distancias en el Sistema Solar, y es la distancia media que separa la Tierra del Sol, unos 150 millones de kilómetros).

OBJETOS RESONANTES

Sus órbitas están ligadas al movimiento de Neptuno; están de alguna forma "forzados" por la órbita de Neptuno a girar de determi-

nadas maneras. Algunos de los objetos resonantes presentan órbitas similares a las de Plutón: efectúan dos giros completos alrededor del Sol en el tiempo en el que Neptuno efectúa tres (esto se conoce como resonancia 2:3). A los objetos atrapados en la resonancia 2:3 se los conoce como "plutinos", es decir, pequeños Plutones.

OBJETOS DEL DISCO DISPERSADO

Son tan numerosos como la suma de las dos familias anteriores. Se cree que fueron expulsados del cinturón principal tras tener un encuentro cercano con el planeta Neptuno que perturbó sus órbitas. Por ello sus órbitas suelen ser muy elípticas (excéntricas) e inclinadas con respecto al plano de los planetas. La órbita de alguno de estos cuerpos puede verse perturbada aún más y terminar girando entre Júpiter y Neptuno (estos objetos reciben el nombre de Centauros). Los centauros no son estricta-

mente objetos transneptunianos, ya que no están más allá de Neptuno, pero si se cree que están muy relacionados con ellos y que tienen un origen común. Estos Centauros pueden evolucionar para dar lugar a cometas de corto periodo

OBJETOS DEL DISCO DISPERSADO EXTENDIDO

Se han descubierto dos objetos que no pertenecen a ninguna de las clasificaciones anteriores, con órbitas mucho más alejadas de la órbita de Neptuno: 2000CR105 y el objeto conocido como Sedna, que se encuentran a distancias enormes del Sol (Sedna fue descubierto cuando se hallaba a 190 UA del Sol!). Algunos científicos han sugerido también que dichos cuerpos podrían pertenecer a la llamada nube interna de Oort.

ANATOMIA DE UN OBJETO TRANSNEPTUNIANO

¿Qué sabemos realmente de los objetos situados a más de 30 UA del Sol? Sabemos que son muy fríos (unos -200°C) y que se mueven muy lentamente debido a la enorme distancia que los separa del Sol. El agua helada parece ser su principal componente, aunque debido al poco brillo de estos objetos sólo se ha detectado en los más brillantes. Algunos de ellos, sobre todo los más grandes, parecen tener también metano, detectado hasta ahora en Plutón, y en algunos de los recientemente descubiertos. Son objetos extremadamente oscuros, que reflejan una fracción muy pequeña de la luz que reciben del Sol. Se cree que sus superficies pueden estar oscuras debido a la acción de los rayos cósmicos sobre ciertos compuestos de carbono que forman parte de la composición de estos cuerpos. Gracias a que algunos de ellos poseen satélites se puede estimar su masa y densidad, esta última compatible con una composición de roca y hielo de agua. Parecen ser objetos muy frágiles, cuya estructura puede deformarse fácilmente debido a la propia rotación. Esto parece ser lo que ocurre con uno de los más grandes descubiertos, 2003EL61, que con unos 2000 kilómetros de Diámetro parecen rotar alrededor de su eje en solo cuatro horas, lo que debido a su baja densidad y fragilidad, hace que se deforme y Adopte una forma parecida a la de un puro. Desgraciadamente,

debido al bajo brillo de la mayoría de los objetos transneptunianos, necesitamos utilizar telescopios muy grandes, o fuera de la atmósfera (como el telescopio infrarrojo Spitzer, o el Hubble) para poder desvelar los misterios que aún encierran. El siguiente paso será acercarnos a estos oscuros objetos para arrojar algo más de luz sobre su oscuridad...

ESCUDRIÑANDO EL CONGELADOR CÓSMICO

En enero de 2005 fue lanzada una nave espacial con destino al cinturón situado más allá de Neptuno. La nave, llamada Nuevos horizontes (*New Horizons*, en inglés) llegará, si todo va bien, en el año 2015 a los confines del Sistema Solar para estudiar de cerca Plutón y algún otro objeto transneptuniano. Nos abrirá una puerta al congelador cósmico, donde seguro se guardan muchos misterios que han sido conservados en los confines del Sistema Solar durante 4500 millones de años; por tanto, no solo es un viaje en el espacio, sino un viaje en el tiempo al pasado remoto. Quizás entonces podamos responder con mayor exactitud a la pregunta de cómo se formaron los planetas de nuestro Sistema Solar, y cuál era la composición de ese material primigenio que dio origen a todo lo que conocemos.