

Veinte años del cinturón transneptuniano

Pilares e Incertidumbres

Pablo SANTOS (IAA-CSIC)

Pilares:

Hace ya dos décadas que David Jewitt y Jane Luu detectaron un pequeño, lento y débil objeto al que se bautizó como 1992 QB1. Este objeto marcó el inicio del estudio del llamado cinturón transneptuniano (o cinturón de Edgeworth-Kuiper), un conjunto de pequeños cuerpos que orbitan alrededor del Sol más allá de Neptuno. Aunque en realidad el primero de los objetos de este cinturón, Plutón, fue descubierto en 1930 por Clyde Tombaugh. Es curioso que la mayor estructura del Sistema Solar descubierta haya permanecido oculta a nuestros ojos hasta casi el final del siglo XX.

En estos veinte años hemos descubierto que estos cuerpos, situados a más de treinta unidades astronómicas del Sol (una unidad astronómica -UA- es la distancia media Tierra-Sol), guardan información relevante sobre la evolución y formación del Sistema Solar hace 4.600 millones de años. Estos objetos son restos de la formación planetaria a partir de la nube de gas y polvo que también originó el Sol. A tales distancias nuestro Sol apenas ilumina el cielo en esas oscuras y frías regiones donde la temperatura es de -220 grados.

Casi han finalizado todos los programas de búsqueda de transneptunianos brillantes en ambos hemisferios y la mayor parte de los detectados tiene diámetros entre los cien y los trescientos kilómetros; aunque por supuesto los hay mayores, en el rango de los miles de kilómetros, como Haumea, Quaoar, Varuna y los dos más grandes, Eris y Plutón, que rondan los dos mil cuatrocientos kilómetros. Hemos detectado hasta ahora 1.258 objetos transneptunianos y estimamos que quedan sin descubrir más de cien mil con diámetros mayores de cien kilómetros y probablemente miles de millones con tamaños kilométricos.

Conocemos los períodos de rotación para unos ochenta objetos transneptunianos, siendo Haumea el que rota más rápidamente (en solo cuatro horas). Los más grandes suelen tener satélites. Hemos descubierto también que las superficies de estos cuerpos presentan una gama de colores muy variada, desde los más azulados (compuestos fundamentalmente por agua helada o metano), a los más enrojecidos (color debido a materia orgánica irradiada). La mayoría presentan superficies oscuras y poco reflectantes como el carbón, aunque algunos tienen superficies muy reflectantes como el hielo. También se han observado densidades muy distintas: desde muy bajas, cercanas al agua helada, hasta densidades rocosas. Asimismo ocupan una gran variedad de órbitas con muy diferentes excentricidades e inclinaciones.

En los últimos tiempos la detección de ocultaciones de estrellas por alguno de estos cuerpos nos ha permitido calcular con mucha precisión los tamaños de varios de ellos -2002 TX300, Eris, Makemake, Varuna-. Con estas ocultaciones también se puede detectar la presencia de atmósfera global, hasta ahora solo detectada en Plutón. También, y gracias al **telescopio espacial infrarrojo Herschel**

(**ESA/NASA**)(<http://sci.esa.int/science-e/www/area/index.cfm?fareaid=16>), hemos podido medir el diámetro y la reflectividad superficial (albedo) de casi ciento cuarenta transneptunianos.



Imagen de fondo: concepción artística de Quaoar. Fuente: NASA y G. Bacon (STScI).

Incertidumbres:

El cinturón transneptuniano se ha revelado como una estructura mucho más rica y compleja de lo que se pensaba. Intentar encajar todas las piezas del puzzle observacional está siendo un verdadero -aunque apasionante- infierno para los teóricos que estudian el origen y evolución del Sistema Solar.

En primer lugar, el cinturón transneptuniano debería tener mucha más masa de la que observamos. No sabemos dónde está esa masa perdida, aunque quizá se halle en objetos muy pequeños y/o partículas de polvo que aún no hayamos detectado. No se han encontrado transneptunianos entre las cincuenta y las setenta UAs. Este hueco podría explicarse con la existencia de un planetoides del tamaño de Marte situado a más de cien UAs y que no se habría detectado debido a su poco brillo y lento movimiento, o porque podría estar atravesando la zona de la Vía Láctea poblada de estrellas que dificultan su descubrimiento.

No sabemos cuántos objetos del cinturón son planetas enanos (es decir, esféricos). La respuesta depende de la densidad y tamaño de cada cuerpo. Si el cuerpo está compuesto de hielo, como la mayor parte de los transneptunianos descubiertos, el objeto tendría una forma esférica a partir de los cuatrocientos kilómetros de diámetro: ¡habría entonces miles de planetas enanos más allá de Neptuno! Parece por ello que nuestro Sistema Solar es muy eficiente creando planetas enanos y podría haber más de diez mil por descubrir en nuestro sistema planetario, y quizá ¡billones en nuestra Galaxia! Esto haría que los planetas enanos fueran los cuerpos más abundantes del universo, muy superiores en número a estrellas o planetas "comunes".

Además de lo anterior hay muchas más preguntas aún sin respuesta sobre estos objetos: ¿por qué la mayor parte de los objetos brillantes parecen concentrarse en el hemisferio norte?; ¿a qué se debe la diversidad de colores observada? (¿a diferentes composiciones, quizá porque se han formado en diferentes lugares del Sistema Solar y por ello a diferentes temperaturas?); ¿cómo han acabado en la misma región?; ¿tienen atmósferas otros transneptunianos aparte de Plutón?; ¿cómo se forman y se mantienen esas atmósferas?; ¿cuál es la relación entre los transneptunianos y otros objetos del Sistema Solar como los cometas?; ¿y con la nube de Oort (aún no detectada)?, ¿cómo se forman los satélites? (¿por captura de otros cuerpos o por fisión debida a una rotación rápida?), ¿por qué presentan densidades tan diferentes? Quizá los objetos más grandes sean diferenciados y estemos viendo una mezcla de diferentes fragmentos de estas "capas" desgarradas

tras muchas colisiones catastróficas. ¿Por qué algunos objetos tienen inclinaciones tan altas -ialgunos hasta 104 grados!- e incluso movimientos retrógrados?

Seguro que la sonda New Horizons, que llegará a Plutón en 2015, y las últimas generaciones de telescopios espaciales y terrestres arrojarán nueva luz en esa oscura, fría y lejana región del espacio en los confines de nuestro Sistema Solar.

Pablo SANTOS (IAA-CSIC)

**Este artículo aparece en el número 39, febrero 2013,
de la revista Información y Actualidad Astronómica,
del Instituto de Astrofísica de Andalucía.**