

JUAN FABREGAT LLUECA  
Profesor de Astronomía del Observatorio de la  
Universitat de València.

LOS PLANETAS DEL SISTEMA SOLAR.  
¿QUÉ SON Y CUÁNTOS SON?

31 de enero de 2007



230 ANIVERSARIO



EL DIRECTOR  
DE LA REAL SOCIEDAD ECONOMICA DE AMIGOS DEL PAIS

Se complace en invitarle a la Conferencia que se celebrará el día 31 de Enero, a las 19:30 horas en el Aula Magna de la Universitat de València, Estudi General, c/ Universitat, 2, y en la que intervendrá:

## *D. Juan Fabregat Lluca*

Profesor de Astronomía del Observatorio de la Universitat de València

Sobre el Tema: “**Los planetas del Sistema Solar. ¿Qué son y cuántos son?**”

Colabora:  Bancaja

<http://www.rseapv.org>

Valencia, Enero de 2007

## PREÁMBULO

**Santiago L. del Agua**

La Económica. Luces y Sombras

Para desarrollar el tema titulado “Los planetas del sistema solar, ¿qué son y cuántos son?” interviene como ponente D. Juan Fabregat Lluca, Profesor Titular del Departamento de Astronomía y Astrofísica de la Universidad de Valencia y Presidente de la Comisión de Investigación y Ciencia de la Real Sociedad Económica de Amigos del País, científico valenciano de prestigio internacional que ha trabajado particularmente las fuentes binarias de rayos X de gran masa y otros temas relacionados con el origen y formación de los cuerpos celestes. Es autor de dos libros y más de cincuenta artículos de investigación en revistas internacionales como: *Astronomy & Astrophysics*, *Astrophysics and Space Science*, *The Astrophysical Journal* o *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. En el año 2004, dentro de las actividades relacionadas con el "Año Cavanilles", ya tuvimos ocasión de asistir a otra magistral conferencia del Profesor Fabregat.

El pasado 16 de agosto una noticia saltó a los medios: astrónomos de todo el mundo reunidos en Praga habían recibido la propuesta, elaborada por una comisión de la Unión Astronómica Internacional, de aumentar la lista de los planetas. A los nueve ya existentes se añadían dos de reciente descubrimiento, Caronte y Eris, además de un viejo conocido, Ceres, hasta entonces considerado como un asteroide. Sin embargo, pocos días después la asamblea de los astrónomos rechazaba la propuesta, y aprobaba otra alternativa. Finalmente la lista "oficial" de los planetas no sólo no aumentaba, sino que disminuía. No sólo no se admitían nuevos socios, sino que uno de los viejos debía abandonar el selecto club.

Desde el pasado agosto Plutón ya no es considerado un planeta. ¿Qué es entonces un planeta? ¿Cómo es posible que determinados astros, considerados durante décadas como planetas, puedan dejar de serlo? El concepto de planeta no incluye sólo las características intrínsecas del astro, sino también su situación y su relación con los astros de su entorno. El descubrimiento de nuevos astros hace variar nuestro conocimiento de estas relaciones, hasta el punto de hacer perder a alguno de ellos su

carácter de planeta. Por otra parte, no es la primera vez que un astro es expulsado de la lista "oficial" de los planetas. A mitad del siglo XIX varios objetos que hoy denominamos asteroides ya debieron sufrir esta afrenta.

En esta conferencia se discute el significado de la palabra "planeta", desde su etimología hasta la definición oficial recientemente adoptada por la Unión Astronómica Internacional. Se presenta como ha ido variando a lo largo de la historia, el conjunto de astros considerados planetas, desde la antigüedad clásica hasta nuestros días, poniendo un énfasis especial en los revolucionarios descubrimientos de los siglos XVIII y XIX. Se analiza también con detalle los importantes descubrimientos de las últimas dos décadas en los confines del Sistema Solar, que son en definitiva los que han llevado a que Plutón sea desposeído de su condición de planeta. Se consideran los hechos acaecidos en la Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional celebrada el pasado Agosto en Praga, y que incluyeron la propuesta inicial de la Unión y la contrapropuesta elaborada *in situ* por la comunidad de astrónomos allí presentes. Y finalmente se discute si la nueva definición oficial de planeta, creada en exclusiva para nuestro Sistema Solar, es extrapolable a otros sistemas planetarios.

Moderador D. Jaime Busquets, Ingeniero Industrial y Responsable de Redes y Sistemas en el Centro de Procesamiento de Datos de la Universidad Politécnica de Valencia, y Presidente de la Comisión de Nuevas Tecnologías de la Real Sociedad Económica de Amigos del País.



La mesa, presidida por D. José Asensio, estuvo compuesta por el conferenciante D. Juan Fabregat y D. Jaime Busquets que actuó de moderador.

LOS PLANETAS DEL SISTEMA SOLAR.  
¿QUÉ SON? ¿CUÁNTOS SON?

**Juan Fabregat**

Profesor de Astronomía del Observatorio Astronómico de la  
Universidad de Valencia  
Presidente de la Comisión de Investigación y Ciencia de la RSEAPV

**E**n esta presentación vamos a desarrollar un tema de actualidad científica que además ha tenido una importante repercusión en los medios de comunicación. Se trata de una discusión académica entre astrónomos profesionales en el marco de la última Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional (UAI), que tuvo lugar en Praga en agosto de 2006

Es en estas asambleas, celebradas cada tres años en diferentes países, donde se tratan las definiciones de interés astronómico, como puedan ser las relativas a las escalas de tiempo, de distancia, etc. en general su interés se restringe al ámbito de la Astronomía profesional. Sin embargo, uno de los asuntos discutidos en la última Asamblea General trascendió a la prensa y a la sociedad, y mereció incluso la portada de algunos de los diarios de mayor tirada en España y otros países. El motivo de la discusión fue la presentación de una definición del concepto de planeta que ha llevado a que la lista de nueve planetas que todos conocíamos se haya quedado reducida a ocho: Plutón ya no es un planeta.

Como la noción de planeta no se puede considerar como algo muy especializado, sino que forma parte de la cultura y la tradición popular, tanto la prensa como la sociedad en general le ha prestado una atención particular. El día 17 de agosto de 2006 saltó a la prensa la noticia que recogía una propuesta de la Unión Astronómica Internacional a la comunidad científica para aceptar no una disminución del número de planetas, sino un aumento. La primera propuesta de la UAI fue elevar el número de planetas de nueve a doce. En la lista aumentada se proponía incluir dos objetos recientemente descubiertos de los que trataremos más adelante: Caronte, una luna de Plutón; lo que entonces se

conocía como con una matrícula, 2003 UB 313, y finalmente otro objeto que era conocido desde hace ya mucho tiempo, descubierto en 1801: el asteroide Ceres.

Para elaborar esta propuesta la UAI seleccionó una comisión que trabajó en la definición del concepto de planeta durante varios años. La propuesta fue sin embargo contestada por numerosas voces críticas. Muchos astrónomos no la aceptaron. Tal fue su desacuerdo que en los debates subsiguientes no sólo se rechazó la propuesta oficial de ampliar el número de planetas a doce sino que incluso se redujo a ocho. La decisión final fue la de mantener la lista original de nueve planetas sin más adiciones, y eliminar a uno de ellos, a Plutón. Esto también mereció portadas de prensa el día 25 de agosto, aunque sin el despliegue mediático de la fecha anterior.

¿Por qué se llegó a esta situación? En primer lugar, ¿por qué hay que modificar la lista de planetas? ¿Por qué un astro considerado durante mucho tiempo como un planeta puede dejar de serlo? ¿Por qué un objeto conocido desde hace doscientos años y no considerado como planeta se propone ahora que sí lo sea?

Lo que esto nos indica es que el concepto de planeta no es algo intrínseco al objeto, al astro. Lo de ser un planeta no depende de su naturaleza intrínseca, sino de otras propiedades relacionadas con su situación y con su entorno, y con su relación con los astros que tiene cerca de sí.

¿Por qué la UAI ha debido tomarse el trabajo de definir el concepto de planeta cuando este término se viene usando desde la más remota antigüedad? Es esto de lo que vamos a tratar en la charla: por qué hay planetas que dejan de serlo, por qué objetos que no lo eran se proponen como planetas, qué ha sido lo que se ha considerado como planeta, por qué ahora necesitamos una definición de planeta y cuál es esta definición.

Vamos a empezar nuestro discurso hablando de la etimología de la palabra planeta. El diccionario de la Real Academia de la Lengua nos dice que “planeta” es un cuerpo sólido celeste que gira alrededor de una estrella, visible por la luz que de ésta refleja. Etimológicamente se deriva de una palabra del griego clásico de parecida pronunciación y que significa “errante” o “vagabundo”.

El primer concepto de planeta hace referencia a astros que no están quietos en el cielo, sino que se mueven a través de él. La mayoría de los planetas son conocidos desde la antigüedad clásica. Cuando se mira al cielo resulta evidente que la mayoría de los astros, las estrellas, no se mueven. Sin embargo, unos pocos astros sí lo hacen, cambian su posi-

ción en la bóveda celeste con respecto a las estrellas. Es a estos astros a los que en la antigüedad se llamó *planetas*. Eran un total de siete, siendo los más notables el Sol y la Luna. Hoy en día sabemos que el Sol y la Luna no son planetas, pero esto tiene que ver ya con una interpretación del Universo a la luz del modelo heliocéntrico. Sin embargo, el primer concepto clásico de planeta como astro errante obviamente incluye al Sol y a la Luna, cuyas posiciones cambian en el cielo. El resto de los astros errantes, también visibles a simple vista, eran Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno. Junto con el Sol y la Luna forman la lista de los siete planetas clásicos.

La cosmología propuesta por Aristóteles representa un Universo finito, en cuyo centro está la Tierra, y a su alrededor se distribuyen los siete cielos que albergan a los siete planetas. Por orden de su distancia a la Tierra encontramos el cielo de la Luna, el de Mercurio, el de Venus, el del Sol, el de Marte, Júpiter y Saturno. Todo ello encerrado por la esfera de las estrellas fijas que en la antigüedad clásica marcaba el límite del Universo.

El concepto de planeta tuvo que modificarse al imponerse la teoría heliocéntrica propuesta en la edad moderna por Copérnico y defendida con vehemencia por Galileo y Kepler. Esta teoría sitúa al Sol en el centro del Universo, siendo los planetas que giraban a su alrededor por orden de distancia Mercurio, Venus, la Tierra, Marte, Júpiter y Saturno. En el nuevo modelo la lista de planetas se modifica, y el propio concepto de planeta se altera, pasando de la definición observacional del astro errante a un concepto más abstracto: el planeta no es el astro que vemos moverse, sino que es el astro que “sabemos” que gira alrededor del Sol, de acuerdo con nuestro modelo. La Tierra se incorpora por tanto a la lista de los planetas, y desaparecen de esa lista la Luna que obviamente no gira alrededor del Sol sino que lo hace en torno a la Tierra, y el propio Sol, que pasa a su nueva posición hegemónica de centro del Universo.

Entramos pues en la edad moderna con una nueva lista de seis planetas, que se mantuvo inalterada durante un par de siglos hasta el descubrimiento de Urano en 1781. Para entonces, el desarrollo de la ciencia ya permitía la medida de las distancias de los planetas al Sol. Muy pronto los astrónomos se apercebieron de que la distribución de esas distancias parecía seguir una ley matemática. Mercurio era el más cercano al Sol, Venus estaba muy próximo a Mercurio, pero ya la Tierra estaba más alejada, y Marte más alejado todavía. Entre Marte y Júpiter existe un espacio muy grande, aunque Júpiter y Saturno están relativamente cerca.

La primera ley matemática que parecía describir correctamente las distancias de los planetas al Sol fue propuesta por David Gregory a finales del siglo XVIII, y fue reformulada por Titius y por Bode. Gregory y Titius no eran astrónomos profesionales pero Bode sí -de hecho era el director del Observatorio de Berlín- y debido a su prestigio la ley es comúnmente conocida como Ley de Bode.

La Ley de Bode establece que las distancias de los planetas al Sol está ordenada matemáticamente siguiendo la sucesión siguiente:

0	4	0,4	Mercurio	0,39
3	7	0,7	Venus	0,72
6	10	1,0	Tierra	1,00
12	16	1,6	Marte	1,52
24	28	2,8	?	
48	52	5,2	Júpiter	5,20
96	100	10,0	Saturno	10,54

En la columna de la izquierda tenemos una sucesión que empieza en cero, el siguiente número es el tres, y a partir de ahí se va doblando en una progresión geométrica. Sumando cuatro a estos números obtenemos la segunda columna. Los normalizamos dividiendo por diez, al objeto de que la distancia de la Tierra al Sol sea la unidad. En la columna de la derecha situamos las distancias reales de los planetas al Sol, y vemos que estas distancias coinciden asombrosamente con las que se obtienen de la sucesión matemática. Pero hay una salvedad: de acuerdo con la ley debería existir un planeta entre Marte y Júpiter, que en la época no se conocía.

Como hemos dicho, en 1781 tuvo lugar un hito muy importante, el descubrimiento de Urano, el primer planeta que se descubre a lo largo de la historia, ya que los anteriores eran conocidos desde la antigüedad más remota. El nuevo planeta fue descubierto por William Herschel, y se encuentra exactamente a la distancia del Sol predicha por la Ley de Bode. Este hecho hizo que todos los astrónomos de la época creyeran en la ley de Bode y pensaran que reflejaba alguna realidad subyacente, todavía desconocida. En consecuencia, había que buscar el planeta que faltaba entre Marte y Júpiter, tal y como la ley predecía. Muchos astrónomos se involucraron en el esfuerzo, inmediatamente después del descubrimiento de Urano.

El primero que dedicó toda su actividad investigadora a este objetivo fue el Barón Francisco Javier von Zach, que inmediatamente se aper-



cibió de lo ingente de la tarea emprendida. Un solo observador no podía escrutar toda la banda zodiacal –lugar de la esfera celeste por donde se mueven los planetas- y por ello muy pronto propuso a otros astrónomos que se uniesen al proyecto. Investigadores de gran prestigio, como Olbers, Ende y otros aceptan la invitación, y ya en 1800 se había conseguido reunir un equipo de 24 astrónomos europeos distribuidos por todo el continente. Entre todos ellos se repartieron la tarea dividiendo el zodíaco en intervalos de 15 grados, la búsqueda en cada uno de los cuales correspondía a un observador diferente. Es interesante notar que esta investigación constituye el primer proyecto internacional de colaboración científica de la historia.

El esfuerzo dio muy pronto sus frutos. Poco después de constituirse el equipo de 24 astrónomos, uno de ellos, el padre Giuseppe Piazzi, en su observatorio en Sicilia, descubrió el planeta que faltaba. Era efectivamente un objeto errante, que se movía por el zodiaco, y su órbita estaba comprendida entre las de Marte y Júpiter, como se esperaba. El descubrimiento se produjo el 1 de enero de 1801, el primer día del siglo XIX, y con él parecía el que el problema estaba resuelto. Sorprendió sin embargo que Ceres fuera un objeto muy pequeño, de forma que con la instrumentación de la época no se le apreciaba diámetro aparente como al resto de los planetas, incluyendo al muy lejano Urano. Claramente el resto de los planetas no aparecían como puntos, al igual que las estrellas, sino que se veían como objetos extensos.

También de forma muy sorprendente, algo más de un año después, Olbers descubrió otro planeta muy cercano a Ceres al que dio el nombre de Palas. Este hecho inesperado produjo incomodidad en la comunidad científica, y llevó a William Herschel a poner en duda la naturaleza planetaria de los nuevos astros. Herschel fue el primero en proponer que no se trataba de planetas, sino de una nueva clase de objetos mucho más débiles y pequeños, a los que dio el nombre de *asteroides* por su aspecto estelar al telescopio. La mayoría de la comunidad científica, sin embargo, siguió llamándolos planetas.

Pero la historia no acaba aquí. En 1804 se descubrió un nuevo astro similar, y en 1807 otro más, generalmente aceptados como planetas pese a la voz disidente de Herschel. Para entonces la lista de planetas contaba con once miembros: los siete grandes planetas Mercurio, Venus, la Tierra, Marte, Júpiter, Saturno y Urano, y los cuatro nuevos Ceres, Palas, Juno y Vesta, con órbitas comprendidas entre la de Marte y la de Júpiter. El siguiente hito en esta historia lo constituye el descubrimiento de Neptuno por Galle, en el observatorio de Berlín. La lista de planetas se

ampliaba a doce. Neptuno es un gran planeta más allá de la órbita de Urano, y para la estupefacción de la comunidad científica su posición no coincide en absoluto con la predicha por la Ley de Bode. La distancia de Neptuno al Sol se encuentra a medio camino entre la distancia de Urano y la predicha por la Ley para el siguiente planeta. Esto sembró la duda acerca de la realidad de la Ley de Bode, y por tanto acerca de la necesidad de que exista un planeta entre las órbitas de Marte y Júpiter. Estaba claro que había astros en esa región, pero no tenían que ser necesariamente planetas. Además, siguieron encontrándose nuevos astros en esa zona del Sistema Solar. En 1845 se descubrió el quinto asteroide, Astrea, en 1847 otros tres, y así sucesivamente, de forma que en 1851 teníamos ya quince “planetas” entre las órbitas de Marte y Júpiter. La lista de planetas en la época se elevaba por tanto a 23 astros, y con expectativas de seguir creciendo.

Como consecuencia, entre los años 1850 y 1860 surgió un animado debate científico similar al que se ha dado en los últimos diez años con respecto a Plutón y que ha culminado, de momento, con lo acontecido en 2006 en Praga. Había demasiados planetas, y una clara dicotomía entre ellos: ocho grandes planetas ocupando diferentes órbitas en torno al Sol, y otros muchos astros entre las órbitas de Marte y Júpiter. Se puso en seria duda la naturaleza planetaria de los últimos, y como quiera que seguían acumulándose los descubrimientos, entre 1860 y 1870 se publicaron varios trabajos proponiendo que estos objetos no eran planetas. Se hacía necesario establecer dos categorías de astros en el Sistema Solar: lo que eran realmente planetas y estos pequeños objetos entre Marte y Júpiter, a los que se les dio el nombre de asteroides, siguiendo la propuesta inicial de Herschel. Esta primera reducción de la lista de planeta tuvo lugar por tanto en la década comprendida entre 1860 y 1870. Lo afortunado de la decisión lo prueba el hecho de que hoy en día se conocen más de 100.000 objetos entre las órbitas de Marte y Júpiter.

El ya citado descubrimiento de Neptuno merece al menos un breve comentario, ya que marcó un hito muy importante en la historia de la Astronomía. Fue un descubrimiento que podríamos llamar como de tipo teórico, más que puramente observacional. Tras producirse el descubrimiento de Urano, los estudios sobre su movimiento demostraron que su órbita real no se correspondía con la calculada matemáticamente a partir de las leyes de la mecánica de Newton, teniendo en cuenta la masa del Sol y la del resto de los planetas conocidos.

El conflicto no parecía tener solución hasta postularse que era debido a la presencia de un planeta desconocido, más alejado que Urano, y

cuya influencia gravitacional perturbaba la órbita de este último. De forma completamente independiente, dos investigadores, el francés Le Verrier y el inglés Adams, calcularon matemáticamente dónde debía de encontrarse el nuevo planeta para producir las anomalías observadas en la órbita de Urano. Ambos matemáticos intentaron que los astrónomos comprobaran su predicción mediante las observaciones adecuadas. Le Verrier fue el más afortunado, y consiguió que Galle observara en el lugar indicado, encontrando a Neptuno muy cerca de la posición predicha.

El siguiente hito en la historia de los planetas se produce ya bien entrado el siglo XX. Un astrónomo americano, Percival Lowell, descendiente de una familia adinerada y educado en círculos académicos y científicos, dedicó su fortuna a la construcción de un observatorio astronómico, el Observatorio Lowell, con dos objetivos principales. El primero de ellos era el estudio de los canales de Marte. Lowell fue uno de los primeros en proponer que Marte estaba surcado por una intrincada red de canales, de origen artificial, y que constituían grandes obras de ingeniería destinadas a la irrigación de las desérticas zonas centrales del planeta aportando agua desde las zonas polares, que supuestamente la contenían en abundancia. Hoy en día sabemos que tales canales no existen. Su descubrimiento y posterior estudio fueron consecuencia de las limitaciones de los instrumentos de la época y de efectos debidos a la psicología y fisiología de la visión. No puede decirse que los astrónomos implicados -Schiaparelli, Antoniadi, Lowell- fuesen fantasiosos o simplemente farsantes. En la morfología de Marte hay ciertos detalles que observados con baja resolución pueden interpretarse como trazos rectilíneos.

Al final de su vida Lowell se interesó también por el problema de los planetas. Consideraciones basadas en la mecánica celeste que luego se demostraron erróneas le llevaron a creer que existía otro planeta más allá de la órbita de Neptuno, y dedicó sus últimos años a la búsqueda del nuevo planeta, hasta que falleció en 1916 sin haber cumplido con su objetivo.

La búsqueda la continuó su colaborador Clyde Tombaugh. Tombaugh era un joven granjero aficionado a la Astronomía que Lowell empleó en su observatorio, y al ver que era una persona muy habilidosa con el uso de los telescopios y las técnicas fotográficas lo incorporó como astrónomo. Fue Clyde Tombaugh quien, con el telescopio del Observatorio Lowell, descubrió Plutón en 1930. Tombaugh exploró la región que le había indicado Lowell a partir de sus cálculos. Al no encontrar nada en ella, continuó la búsqueda extendiéndola a todo el zodiaco. El trabajo que precisó de 24 expertos astrónomos a principios

del siglo XIX, en 1930 ya era asequible a una sola persona equipada con los medios de la época, que incluían un cámara fotográfica de gran campo y comparadores semiautomáticos de placas fotográficas desarrollados por el propio Tombaugh. Murió en 1997 a una edad muy avanzada, más de 90 años, cuando ya la comunidad científica estaba inmersa en la discusión de la naturaleza planetaria de Plutón. Él por supuesto siempre sostuvo que Plutón era un planeta legítimo.

Ya en su descubrimiento en 1930, Plutón fue acogido con recelo por la comunidad astronómica. Al igual que Ceres y Pallas habían provocado el escepticismo de Herschel debido a su pequeño tamaño, con Plutón la situación fue similar. Es un astro muy pequeño, mucho menor que Mercurio, el más pequeño de los planetas conocidos hasta entonces, y además tiene una órbita muy excéntrica, que contrasta con las órbitas casi circulares del resto de planetas. La aceptación de Plutón como planeta no fue sencilla, hubo cierta resistencia. Pero finalmente, como no se conocía ningún otro astro en aquella lejana región del cielo, acabó siendo aceptado como el noveno de los planetas. Se le dio el nombre de Plutón que procede de la mitología griega, y además sus dos primeras letras se consideran como un homenaje a Percival Lowell a través de sus iniciales. A finales de los años 30 del siglo pasado ya tenemos por tanto el Sistema Solar configurado con los nueve planetas: Mercurio, Venus, la Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón, tal y como aparecerá en los libros de texto y de divulgación durante el resto del siglo XX.

Sin embargo, a finales de los 70 las cosas comienzan a complicarse otra vez. Después de mucho tiempo, se vuelve a producir el descubrimiento de nuevos astros en el Sistema Solar. En 1977 Charles Kowal descubre un pequeño astro más allá de la órbita de Saturno, muy alejado de las posiciones ocupadas por los asteroides entre Marte y Júpiter. En la prensa de la época se volvió a hablar de un nuevo planeta, pero en este caso la situación no pasó a mayores porque efectivamente era un objeto muy pequeño. Se le consideró como un asteroide excéntrico, aunque hoy sabemos que realmente se trata de un núcleo de cometa, que al estar tan lejos del Sol no desarrolla cola. Un año después, en julio de 1978, se descubrió Caronte, el satélite de Plutón. Posteriormente, en los años 80 y 90 se descubrió un número creciente de objetos más allá de la órbita de Neptuno, que se consideró asteroides. Esto llevó a definir un segundo cinturón de asteroides. Al conjunto de los que se encuentran entre las órbitas de Marte y Júpiter se les denomina el *cinturón principal*, y a los nuevos astros más allá de Neptuno, el *segundo cinturón* o Cinturón de Kuiper.

Pronto se vio que alguno de estos nuevos asteroides eran realmente objetos relativamente grandes. Dos de ellos, Quaoar y Sedna, cuyos nombres provienen de las mitologías de los indios americanos y de los esquimales, aunque algo más pequeños rivalizaban en tamaño con Plutón. Al final del siglo XX todo el mundo aceptaba que encontrar en esa región un astro más grande que Plutón era sólo cuestión de tiempo. Efectivamente, entre los años 2003 y 2005 se descubrieron tres nuevos objetos de tamaño mayor que cualquiera de los asteroides conocidos. En particular uno de ellos, que recibió el nombre provisional de UB 313, tras las primeras estimaciones de tamaño se demostró que era más grande que Plutón. El conflicto estaba servido.

Es en ese momento cuando se vio la necesidad de establecer una definición de planeta. Obviamente, al ser UB 313 más grande que Plutón, si Plutón es un planeta el nuevo astro también debe serlo. Y también los astros más grandes que sin duda se descubrirán en los próximos años. Por otra parte, los más pequeños a los que nos hemos referido también podrían ser planetas. No hay ninguna razón para que Plutón sea el planeta más pequeño, y astros de tamaño ligeramente inferior no lo sean. La mayoría de los astrónomos opinaba que ninguno de estos astros debería considerarse un planeta, pues estábamos repitiendo la historia de principios del siglo XIX originada a raíz del descubrimiento de Ceres. Lo que ahora nos ocupa es otro cinturón de asteroides que no cabe considerar como planetas.

Sin embargo, aquí entramos en cuestiones que no son estrictamente de ciencia, sino más bien de política científica. Por una parte, Plutón era el único planeta descubierto por un astrónomo norteamericano, y Estados Unidos tiene un peso importante en las discusiones de la Unión Astronómica Internacional. Por otra parte, para los equipos que se dedican a la búsqueda de nuevos astros en los confines del Sistema Solar, descubrir un planeta tiene una gran repercusión en los medios, y es un dato brillante en el currículum de todo investigador. Por el contrario, descubrir un nuevo asteroide tiene menos relevancia en todos los sentidos. Por tanto la discusión se mantuvo activa desde el año 2000 hasta el 2006. En el año 2000 ya hubo un intento de la Unión Astronómica Internacional de borrar a Plutón de la lista de planetas ante lo que se veía venir. El director del Centro de Planetas Menores de la IAU, Brian Marsden, propuso reservar un número de asteroide especial para Plutón.

Este centro es donde se catalogan los asteroides conocidos, y a cada uno de ellos se le asigna un número correlativo en función de la fecha

de su descubrimiento. En aquella época el número de los asteroides conocidos se aproximaba a 100.000 (en la actualidad ya se ha rebasado los 180.000). Marsden propuso a la comunidad científica reservar el número 100.000 para Plutón, para que tuviese una designación numérica noble y fácil de memorizar cuando fuese borrado de la lista de los planetas. Esta propuesta no fue aceptada, y hoy a Plutón le corresponde el número de asteroide 134.340, mucho más prosaico.

Con esta situación se llega a la Asamblea General de Praga del año 2006. La Unión Astronómica Internacional había nombrado en 2005 una comisión para que presentase una propuesta sobre la ya necesaria definición de planeta. El día 16 de agosto de 2003 la comisión presentó ante la asamblea la siguiente definición: planeta es un objeto subestelar (es decir, no es una estrella, es más pequeño) en órbita alrededor de una estrella. Además tiene la masa suficiente para que su forma sea la determinada por el equilibrio hidrostático, o dicho en lenguaje más llano, su forma ha de ser esférica. El hecho de que deba girar en torno a una estrella, en nuestro caso el Sol, es una condición no intrínseca al astro. Es decir, no depende de su naturaleza ni de su estructura, sino de su relación con los astros de su entorno. La condición se introduce para no considerar planetas a los grandes satélites de los planetas gigantes, varios de los cuales son más grandes que algunos planetas y además tienen forma esférica. Por ejemplo, Ganimedes y Titán, satélites de Júpiter y Saturno respectivamente, son esféricos y ambos más grandes que Mercurio, y por supuesto que Plutón. Pero no cabe considerarlos planetas porque no giran en torno al Sol. La segunda condición nos dice que han de ser esféricos, para distinguirlos de los asteroides pequeños, que giran en torno al Sol pero que tienen una forma irregular, como de gran roca.

Con esta definición de dos elementos -giro alrededor del Sol y forma esférica- la lista de planetas no disminuye, sino que se amplía a doce astros: los nueve planetas que ya conocíamos, más UB 313 al que ya nos hemos referido, y además Caronte, el satélite de Plutón. Caronte es bastante grande y de forma esférica, y además no es estrictamente cierto que gire alrededor de Plutón. El centro de masas del sistema Plutón-Caronte está fuera de Plutón, y por tanto ambos astros giran en torno a un centro de masas común que está fuera del propio Plutón. Lo que la UAI consideró, con muy buen criterio según muchos astrónomos, es que el sistema Plutón-Caronte es un planeta doble, en lugar de un planeta con su satélite. A la Tierra no se la podría considerar en la misma categoría, pese a que la Luna es también un astro muy grande, porque

el centro de masas del sistema Tierra-Luna está dentro de la Tierra. Por tanto la Luna sí que es con toda propiedad un satélite de la Tierra. Finalmente, la nueva lista de planetas incluía también a Ceres, y esto fue la gota que colmó el vaso. A nadie le gustó que Ceres, que ya había sido considerado como planeta y dejó de serlo por motivos más que justificados, lo fuese de nuevo. Además, la lista propuesta no sólo no despejaba las dudas existentes, sino que las aumentaba. Está bien comprobado que Ceres tiene forma esférica, sabemos que Plutón también la tiene, pero hay muchos astros, sobre todo los que se están descubriendo más allá de Neptuno, que probablemente también la tienen.

Por tanto, la lista de planetas es una lista completamente abierta. El 17 de agosto de 2006 constaba de doce miembros, pero a poco que las investigaciones avanzasen serían catorce, y al poco serían veinte y tiempo más tarde quizá treinta o cincuenta. Tendríamos de nuevo una lista inacabable, y nunca sabríamos cuantos planetas hay.

La propuesta desencadenó una importante reacción entre los astrónomos presentes en la Asamblea de Praga, y en el espacio de las dos semanas que ésta duró se elaboró una propuesta alternativa. Los dos primeros puntos de la propuesta original se mantienen: un planeta debe girar en torno al Sol y debe ser redondo. Aunque hay una novedad. Se hace constar explícitamente que el giro es alrededor del Sol, y no alrededor de una estrella en general, como aparecía en la primera propuesta de la UAI. Por tanto la definición alternativa se particulariza al Sistema Solar. Esto tiene un motivo, que explicaremos más adelante. Se añade además una tercera condición: un planeta debe de haber despejado de materia su órbita. Los planetas se forman en un disco de materia, que es el residuo de la formación de la estrella en torno la cual giran. En el proceso de formación de los planetas hay cuerpos que retienen toda la materia en su órbita, y hay otros que no. La tercera condición se puede reformular diciendo que un planeta es el único gran astro presente en su órbita, o que su masa es prácticamente la totalidad de la masa que hay en esa órbita.

Esto no lo cumple Ceres, porque no es un objeto único en su órbita: es uno más entre los objetos del cinturón de asteroides, y su masa es sólo una parte muy pequeña de la masa total de los asteroides. Y tampoco lo cumple Plutón, ni UB 313, porque ambos son uno más en una región con muchos astros, todos ellos con una masa comparable.

Esta propuesta fue votada y aceptada por una amplia mayoría. La propuesta oficial de la UAI fue derrotada, y se aceptó la propuesta alternativa elaborada durante la reunión, tal y como se publicó en los

medios de comunicación el día 25 de agosto de 2006. Los criterios de la propuesta alternativa –giro alrededor del Sol, forma esférica y dominio de la masa en su órbita– sólo los cumplen ocho astros: Mercurio, Venus, la Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Plutón no los cumple, y por tanto queda excluido de la lista de los planetas, de la misma forma que Ceres y que todos los demás astros en las órbitas de ambos.

Y así es como queda la situación en la actualidad. Hay ocho planetas, ya que Plutón ha dejado de serlo. Se incorpora a una nueva categoría, la de los llamados “planetas enanos”, que sería algo intermedio entre los planetas y los asteroides. La lista de ocho planetas es muy probable que se mantenga inalterada durante las próximas décadas o incluso siglos, salvo que nos encontremos con alguna sorpresa en los confines del Sistema Solar.

Queda por comentar el detalle de por qué la nueva definición de planeta se restringe al Sistema Solar, y no se considera como una definición universal. La definición deja un cabo suelto. Nos sirve para establecer el límite pequeño del concepto de planeta. El planeta más pequeño tiene que ser un astro esférico y preponderante en su órbita. Si no es redondo o no domina su órbita no es un planeta. El problema está en el límite superior, en el extremo del astro más grande al que podemos llamar planeta. Ese problema no lo tenemos en el Sistema Solar, donde el planeta más grande, Júpiter, es mucho más pequeño que cualquier estrella. Pero no es así en otros sistemas, donde encontramos astros mucho más masivos que Júpiter, que están en el límite entre lo que podemos considerar un planeta y lo que podemos considerar una estrella.

Debido a la polémica que se desató, la Unión Astronómica Internacional prefirió no abordar al mismo tiempo este problema. Se dejó cerrada la definición de planeta relativa al Sistema Solar, que establece claramente el límite inferior de lo que debe ser un planeta. El límite superior, donde dejamos de hablar de planeta y ya hablamos de estrella, se discutirá en una futura Asamblea General.