



ASTRONOMÍA PARA INGENIEROS INQUIETOS II

LA AVENTURA DE DESCUBRIR. COMETAS Y NUEVOS
PLANETAS



Este documento es de uso único e intransferible para el alumno matriculado en el curso. Cualquier reproducción física o digital del documento sin permiso de los autores vulnera los derechos de propiedad intelectual de los mismos.



ÍNDICE

ÍNDICE.....3

1. LA AVENTURA DE DESCUBRIR. COMETAS Y NUEVOS PLANETAS4

1.1 Los cometas4

1.2 Descubriendo nuevos planetas 19

1. LA AVENTURA DE DESCUBRIR. COMETAS Y NUEVOS PLANETAS

Los últimos tres siglos han sido apasionantes en el mundo de la astronomía. Se han sucedido nuevos descubrimientos que nos han ido dando una mejor comprensión del universo que habitamos.

En este tema nos limitaremos a los cometas y los planetas de este sistema solar. Y dejaremos para el curso siguiente los increíbles descubrimientos del siglo XX y el siglo XXI.

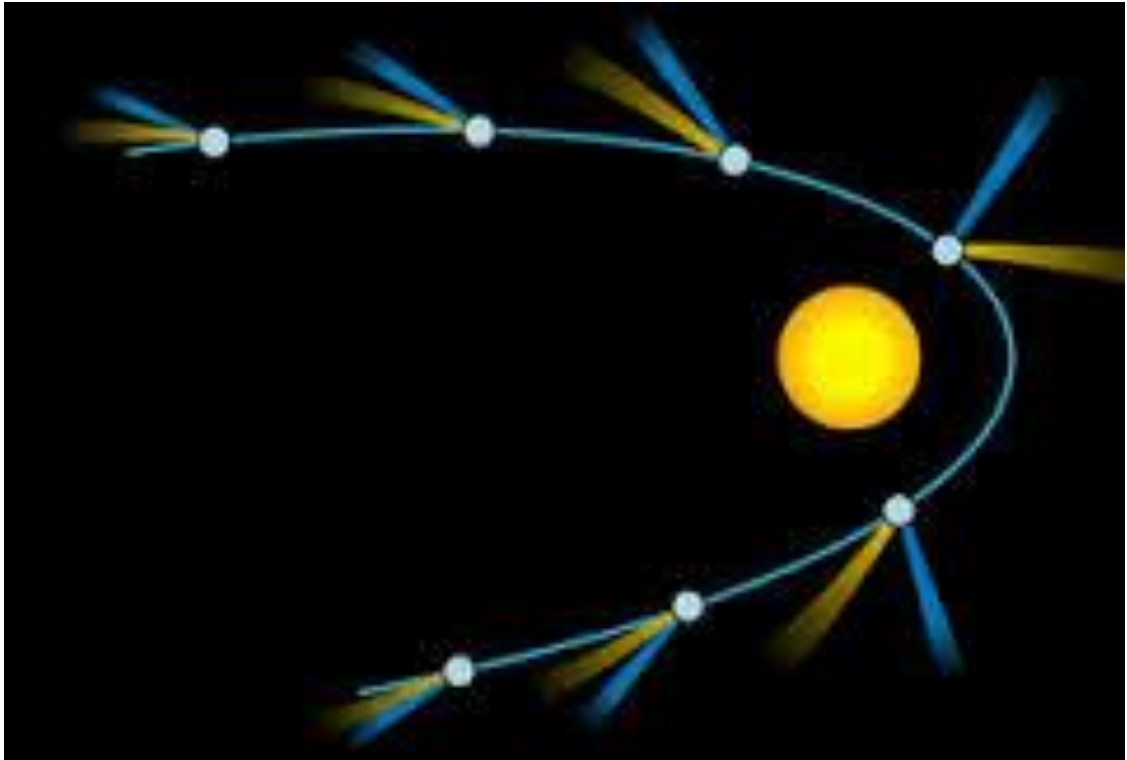
1.1 Los cometas

Los cometas son rocas de hielo y piedra que describen órbitas elípticas de mucha excentricidad (elipses muy alargadas).

Su órbita elíptica tiene un foco en el sol. Al ser una órbita muy excéntrica habrá momentos en que el cometa se encuentra muy cerca del sol, y otros momentos en que se encuentre realmente lejos.

Cuando el cometa se acerca al sol, sufre el bombardeo del viento solar, que desplaza el polvo y el gas de su pequeña “atmósfera” en dirección contraria al sol. Esto es lo que les da su aspecto de cola tan característica.

Por tanto la cola siempre nos indica la dirección contraria de la posición del sol. No nos marca el sentido del movimiento del cometa, de hecho cuando el cometa ya ha dado la vuelta al sol y comienza a alejarse, lleva su cola por delante de él.



Cola de un cometa, formada por el viento solar.

Los cometas han sido observados y registrados a lo largo de toda la historia. Sin embargo, hasta el siglo XVIII nadie había propuesto que fueran cuerpos que giraran alrededor del sol, y mucho menos que los viéramos periódicamente. Fue Halley el primero en predecir que el cometa que hoy lleva su nombre volvería a aparecer.

1.1.1. Cometa Halley

El cometa Halley ha sido históricamente observado 30 veces desde el 239 a.d.C. Es el único cometa de período corto que es observable a simple vista, de manera que, la mayor parte de los registros históricos que tenemos de avistamientos de un cometa en el pasado se deben al Halley.

Tiene unas dimensiones de unos 15 km. La sonda Giotto que se acercó al cometa en 1986 (en su último paso por aquí) tomó esta foto:



EJERCICIO:

Utilizando la App Star Walk, registra los años en que debería haber registro de su avistamiento desde la Tierra

Estos son los registros históricos que tenemos del cometa Halley en el pasado:

Años de registro	Periodo
66	
141	75
218	77
295	77
374	79
451	77
530	79
607	77
684	77
760	76
837	77
912	75
989	77
1066	77
1145	79
1222	77
1301	79
1378	77
1456	78
1531	75
1607	76
1682	75
1759	77
1835	76
1910	75
1986	76
Periodo Medio:	76,8

Si nos tomamos la paciencia de registrar los pasos del Halley en la App Star Walk veremos que solo coinciden en los más recientes. La App esta vez no es exacta porque el difícil cálculo de las interacciones que los planetas producen en la órbita del Halley no está considerado en la app, de manera que cuando se miran las trayectorias del cometa de hace muchos años, no encaja con los registros históricos.

De estos registros históricos, hay algunos realmente interesantes. Me centraré únicamente en los registros realizados en la civilización occidental (porque nos es más familiar), pero fueron mucho más antiguos, sistemáticos y exactos los realizados en China y Japón.

Uno de los primeros parece estar registrado en el Talmud en el año 66 d.C. *“Una estrella que aparece una vez cada 70 años que hace a los capitanes de los barcos extraviarse”* (pasaje atribuido al Rabbi Yehoshua ben Hananiah 50-131 d.C).

El 4 de febrero del año 66 inicia la guerra de los judíos que acaba con la destrucción del templo de Jerusalén. Flavio Josefo explica que en Enero del año 66 se vio una estrella con una espada que apuntaba a Jerusalén *“Contaré las señales y portentos maravillosos que antes de acontecer casos tan horrendos se mostraron”* *“Una estrella que parecía una espada, que permaneció sobre la ciudad, y un cometa que se vio durante un año”*. Estos, que parecen dos fenómenos astronómicos diferentes, se han relacionado con el cometa Halley, que tuvo su perihelio en el año 66 d.C

Más interesante es el que coincidió con la mismísima Batalla de Hastings de 1066, cuando los normandos (descendientes franceses de los vikingos) invaden Inglaterra y vencen a los antiguos “bárbaros” invasores de las islas (anglos y sajones) que desde hacía siglos habían ocupado las tierras del legendario rey romano Arturo. Guillermo el Conquistador venció al rey sajón Harold.



Tapiz de la batalla de Hastings. El rey sajón Harold mira en 1066 al cometa Halley (imagen de la izquierda). Fue considerada de mal agüero. Poco tiempo después y en ese mismo año la isla fue invadida por el normando Guillermo el Conquistador y el rey Harold fue vencido en la Batalla de Hastings.

También su paso en 1145 dejó su huella en la historia. El monje Eadwine lo dibujó en su salterio ilustrado.



Salterio de Eadwine. Manuscrito inglés del siglo XII.

Vemos que se dibuja al cometa con varias colas. Es muy similar al modo en que se dividió el cometa en su última aparición en 1986



Cometa Halley fotografiado en su última visita, 1986

El paso del cometa en 1301 también quedó reflejado en la historia del arte, y sin duda en la historia de la cultura universal, cuando Giotto interpretó que la estrella de navidad que narran los evangelios debió haber sido un acontecimiento similar al que él observó en 1301 (paso del cometa Halley).



La adoración de los reyes magos de Giotto. Pintado en 1301, año del paso del cometa Halley.

Desde entonces, la estrella de navidad solemos representarla como un cometa (con su cola). Sabemos que la estrella de navidad no fue el Halley porque éste pasó por la Tierra en el 12 a.C., habiendo sido avistado y registrado por los chinos.

En 1456 el imperio turco Otomano invadió el reino de Hungría. El Papa Calisto III ordenó especiales oraciones por la protección de Belgrado, que estaba siendo sitiada. En 1470, Bartolomeo Platina escribió sobre la vida del papa:

“Una estrella peluda y ardiente hizo su aparición por varios días. Los matemáticos declararon que seguiría una grave pestilencia y escasez y una gran calamidad. Calixto, para evitar la ira de Dios, ordenó súplicas de que estos males inminentes para la raza humana se volvieran sobre los turcos, los enemigos del nombre cristiano. Él también ordenó una súplica continua a Dios, y que las campanas debían dar aviso para llamar a los fieles al mediodía para ayudar con sus oraciones a los que estaban en la batalla con el turco”

Las siguientes apariciones del cometa sucedieron ya en una época de desarrollo acelerado de la ciencia occidental. Sus apariciones fueron cuidadosamente descritas, medidas e incluso ilustradas.



Glasgow, 1682

Ha habido 25 avistamientos desde el año 66 hasta 1986. Esto da una media de período de revolución de 76,8 años, pero no siempre tarda ese número de años.

La influencia de los diferentes planetas afecta a su órbita acelerándolo o decelerándolo.

En 1705 Edmund Halley, en un momento en que la Ley de Gravitación Universal de Newton (1687) comenzaba a dar sus frutos, se percató de que los avistamientos de cometas de los años 1456, 1531, 1607 y 1682 (este último avistado por él en persona) debían de tratarse del mismo objeto.

Es decir, el cometa regresaba cada 75 años. Por este motivo predijo que volveríamos a verle en 1757. En realidad el cometa se retrasó hasta Diciembre de 1758. Lamentablemente Halley murió 16 años antes y no pudo ver el regreso de su cometa.



El cometa Halley en Londres. Por Samuel Scott. 1759

1.1.2. Cometa Swift-Tuttle. El mayor peligro del espacio exterior

Este cometa es el que provoca la lluvia de estrellas de las Perseidas el 12 de Agosto, muy conocida en España porque se ve en verano cuando están casi todos de vacaciones, las temperaturas nocturnas son agradables y el cielo nocturno está casi siempre despejado.

Este cometa fue descubierto por Swift y por Tuttle de manera simultánea el 17 de Julio de 1862. Volvió a ser avistado en Septiembre de 1992. De manera que su órbita tarda 130,2 años en completarse¹.

Júpiter tarda 11 años y 314 días. Cuando Júpiter ha dado 11 vueltas el cometa da exactamente una. Es decir ambos objetos están en resonancia. Ya explicamos que estos fenómenos de resonancia son muy habituales en nuestro sistema solar.

El tamaño de este cometa es de 26 km de diámetro y, dado que su trayectoria pasa realmente cerca de la Tierra, se le considera el objeto más peligroso del universo. Téngase en cuenta que la extinción de los dinosaurios la provocó un asteroide de “solo” 10 km de diámetro.

EJERCICIO:

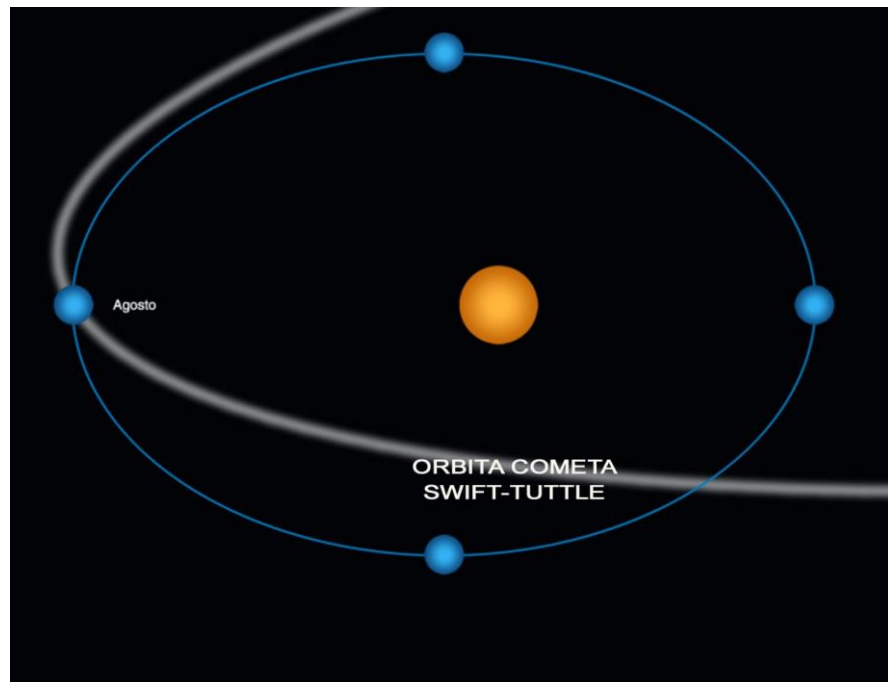
¿Cuándo es la fecha más probable de impacto del cometa Swift-Tuttle con la Tierra?

EJERCICIO PRÁCTICO 1

Dado que tarda 130,2 años en dar una vuelta completa, podemos estar muy tranquilos hasta 2122. Pero los cálculos de interacciones realizados en 1992 determinaron que el cometa retrasaría su giro a 133,9 años. Es decir, pasaría cerca justo el 14 de Agosto de 2126. Lo que alarmó a los científicos es que justo en esas fechas (mediados de Agosto) es cuando la Tierra cruza la órbita del cometa, y por tanto ambos astros estarían en el mismo lugar en el espacio. Esto asustó mucho al mundo científico en 1992. Finalmente se pudieron realizar mejor los cálculos gracias a que se descubrió que éste era el mismo cometa que había sido avistado por los chinos en el 69 a.C. y el 188 d.C.

Actualmente parece que esta vuelta del cometa va a tardar 133,8 años y la fecha más probable en que volverá a pasar cerca de nuestra trayectoria será en Julio de 2126, y no en Agosto. Si pasara en Agosto nos encontraría a nosotros en ese mismo lugar...

¹ En realidad 130 años es solo la media. Las diferentes interacciones hacen que el cometa tarde a veces 128 años y otras 133 años en completar una vuelta alrededor del sol.



¿Cuándo es, según los científicos, la fecha más probable de impacto?

Los científicos han calculado que será 15 de Septiembre de 4479 el momento en que ambos astros se encuentren más cercanos. Pero... ¿no habíamos quedado en que solo es peligroso el cometa si pasar cerca de la Tierra el 12 de Agosto?

Recuerda que el calendario actual está diseñado para que los solsticios y los equinoccios coincidan siempre en la misma fecha, pero esto hace que la posición de la Tierra no apunte al mismo lugar el 12 de Agosto, año tras año, sino que se va desajustando con un ciclo de 25,776 años. Dado que para entonces habrán pasado 2.459 años, las perseidas ya no sucederán el 11 de Agosto sino algo más tarde.

¿Cuánto más tarde?

$$\frac{2459}{25776} \times 365 \text{ días} = 35 \text{ días}$$

Es decir, en 4479 las perseidas serán el 15 de Septiembre. Quizás sean unas perseidas muy especiales...

EJERCICIO:

¿A qué velocidad viaja el cometa Swift-Tuttle?

EJERCICIO PRÁCTICO 1

El cometa alcanza lugares tan alejados del sol que, prácticamente, podemos considerar que lleva la velocidad de escape del sistema solar cuando pasa por nuestra posición.

Nosotros nos encontramos a una distancia al sol de 149,6 millones de km. Para calcular la velocidad de escape ya vimos que igualamos la energía cinética al trabajo ejercido por la atracción gravitatoria del sol desde el infinito hasta nuestro punto:

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_e^2 = G \cdot \frac{m \cdot M}{r}$$

Si r es 149,6 Millones de Km

La velocidad de escape sería 42 km/s

Es decir, el cometa cuando pasa cerca de la Tierra no puede llevar una velocidad superior a 42 km/s respecto al sol.

Pero tengamos en cuenta que la Tierra también se mueve. ¿A qué velocidad se mueve la Tierra alrededor del sol? Igualamos la fuerza centrífuga a la fuerza de atracción solar.

$$mv^2/r = GmM/r^2$$

Es decir, la velocidad de la Tierra alrededor del sol es la velocidad de escape/ $\sqrt{2}$

$$V_{\text{tierra}} = 29 \text{ km/s}$$

Ambas velocidades combinadas, y teniendo en cuenta sus trayectorias respectivas (45° de inclinación), se convierten en un peligro que viaja a una velocidad relativa de aproximadamente 60 km/s.

Seguro que recordarás que en capítulos anteriores habíamos dicho que ningún objeto atraído por la gravedad terrestre podría impactarnos a una velocidad superior a 11,2 km/s (velocidad de escape de un objeto en la Tierra). Pero ¡jojo! “movido y atraído por la gravedad terrestre”... Por el mismo motivo, los objetos que son atraídos por el sol pueden llegar a alcanzarnos a una velocidad de 42 km/s respecto al sol.

1.1.3. Cometa Hale-Bopp

En realidad desconocemos la trayectoria de la mayoría de los cometas y cuando se divisan se les pone un nombre pero no se sabe cuándo volverán a verse.

El cometa más espectacular que hemos visto en nuestra generación es el hale-Bop que se vio en 1997. La última vez que vino fue hace 4,000 años y no se le espera hasta dentro de más de dos mil.

Su trayectoria es perpendicular a la eclíptica, por eso en su aproximación hacia el sol fue visible en el Hemisferio Norte. Mientras que en su camino de regreso hacia el espacio fue visible desde el Hemisferio Sur.

Al ser una trayectoria perpendicular a la tierra, es posible que cuando pase la próxima vez, la tierra se encuentre muy lejos, y por este motivo es muy posible que no sea visible en su próximo perihelio.

1.1.4. Otros grandes cometas

La historia ha registrado otros grandes cometas de los cuales poco se sabe. Lo único que sabemos es que son distintos del cometa Halley pero sabemos poco más. Al desconocer su trayectoria no podemos saber su periodo y por tanto no sabemos cuándo volverán.

Gran cometa de 1680



Gran cometa de 1680 sobre Rotterdam

Es uno de los grandes cometas más famosos. Su cola llegó a ocupar 70° en el cielo. Es quizás el cometa más importante de la historia de la ciencia puesto que sirvió para que Newton y Halley entablaran una relación que sería de lo más fructífera. Newton aún no había escrito sus Principia.

Halley estaba obsesionado por intentar encontrar el tipo de órbitas que describían los planetas alrededor del Sol. Un año antes de la aparición del cometa, en 1679, Robert Hooke le sugiere a Newton calcular cómo será la curva de un objeto sometido a una fuerza que sea inversamente proporcional al cuadrado de la distancia. Newton contesta que él nunca había oído hablar de esta hipótesis. Sin embargo el genio de Newton se puso a la tarea y acabó demostrando que esa fuerza originaría elipses. Y así, a partir de la hipótesis de Hooke, logró confirmar matemáticamente las leyes que Kepler había propuesto entre 1609 y 1619.

Solo dos años después del gran cometa de 1680, en 1682, aparece un nuevo cometa que, como ya hemos visto, Halley identificó como el mismo cometa que apareció en 1607 y así predijo que volvería en 1758. Es curioso como la naturaleza se alía con los más importantes genios de la historia de la ciencia para que tengan más oportunidades.

En 1684 Newton comentó a su amigo Edmund Halley que había logrado resolver el problema. Halley quedó tan impresionado con la demostración que le animó a Isaac Newton a escribir todo un tratado sobre ello. Tres años después escribió la obra científica más importante de la historia: “Los Principia”.

Si bien su publicación se complicó cuando Hooke aseguró que Newton le había robado sus ideas. Finalmente Halley pagó con su dinero la publicación de la obra.

Otros grandes cometas históricos:

Citaremos solo algunos otros cometas que han tenido cierta relevancia histórica. Para los aficionados a la historia y a la astronomía, el estudio de los cometas resulta interesantísimo.

Por ejemplo, el cometa de 1577 fue interpretado como un presagio de las campañas corsarias de Francis Drake.



Gran cometa de 1577. La predicción de la campaña de Francis Drake

“En el año de 77, así como en España y toda Europa, pareció en la media región del aire el más famoso cometa que se ha visto; también se vio en estos reinos a los 7 de Octubre con una cola muy larga que señalaba al estrecho de Magallanes, que duró casi dos meses, el cual pareció ser anuncio que por el Estrecho había de entrar algún castigo enviado de la mano de Dios por nuestros pecados, como sucedió...”

Es también famoso el cometa de seis colas de 1744 o el cometa de 1811 que dicen que presagió la derrota de Napoleón.



Gran cometa de seis colas de 1744



Gran cometa de 1811, presagio de la derrota de Napoleón.

Sobre este último cometa es muy interesante leer la descripción que hacen los guerrilleros de la resistencia española, por entonces en guerra contra los invasores franceses:

“Estamos viendo en el cielo todo este mes de octubre un hermoso cometa en el cielo que aparece al anochecer cerca del carro del Norte, y cuanto más desaparece la luz natural, tanto más luminoso y resplandeciente se mira el cometa. Hace a la vista natural tanto bulto como la luna llena, y tiene una cola como de cuatro varas, muy ancha y como si fuese una cabellera.

Dicen que permanece toda la noche y cada hora más hermoso: la cola mira al Oriente, y cuando se oculta es caminando hacia el norte. Á todos nos tiene atónitos: todos le consideran con alegría, y algunos interpretan que es la señal de la libertad de la Nación, oprimida por los ejércitos de Napoleón. Empezó a mostrarse a nuestra vista por Agosto.”

1.2 Descubriendo nuevos planetas

1.2.1. Urano

Urano es detectable a simple vista en el cielo nocturno, sin embargo al brillar tan poco y moverse tan despacio, era muy difícil de identificar como un planeta.

Como Saturno y Júpiter, se trata también de un planeta gaseoso y gigante.

El emocionante descubrimiento de Urano

Dado que Urano tarda 84 años en girar alrededor del sol, sus movimientos en la eclíptica son muy lentos. Urano fue registrado por diversos astrónomos como una estrella del firmamento entre los años 1690 y 1781. Y pudo haber sido fácilmente descubierto por Galileo si llega a mirar a Júpiter unos meses antes de Enero de 1610, dado que en Julio de 1609 Júpiter y Urano se encontraban justo pegados, y habría llamado la atención del eminente astrónomo (muy fácil de comprobar con la App Star Walk o Solar Walk).

En 1690 se realizó el primer registro histórico de Urano pero fue identificado como una estrella y no como un planeta. Es fácil ver con la app Star Walk que en 1690 Urano se encontraba en la constelación de Tauro, donde fue identificada como “34 Tauri”. En realidad bailaba en un “vaivén” entre las patas de la constelación de Tauro a lo largo de un año.

La siguiente vez que se le registró de nuevo fue en 1738 y de nuevo se le confundió como una estrella, pero esta vez en la constelación de Sagitario. Ya habían pasado 48 años y Urano había recorrido más de la mitad de su órbita.

Fue entre el 13 de Marzo y el 17 de Marzo de 1781 cuando Sir William Herschel, desde el jardín de su casa, fue capaz de ver en días sucesivos que una estrella se dirigía lentamente hacia Géminis y cambiaba su posición justo entre los cuernos de Tauro. En la aplicación Star Walk es fácil ver cómo los propios cuernos ayudaron en gran medida a identificar el movimiento del planeta ya que este ¡se movía justo entre ellos!

El 17 de Marzo escribió “He descubierto que es un cometa puesto que ha cambiado de lugar”.

El nombre de Urano

Una vez se confirmó que el astro descubierto era un planeta y no un cometa, Herschel propuso llamarlo Georgium en honor al rey Jorge III, sin embargo el nombre no prosperó más allá de Inglaterra.

Pocos años después el astrónomo Bode acuñó el nombre de Urano, el padre de Saturno (abuelo de Júpiter), que era obviamente el nombre más lógico. Pero lo más curioso de todo es que, muy poco tiempo después, en 1789, un gran amigo suyo (Klaproth) descubrió un nuevo elemento de la tabla periódica, y en honor a su amigo el astrónomo, lo llamó “Uranio”. Así se acuñó este nombre tanto al nuevo elemento como al nuevo planeta.

Urano ayudó a localizar a Neptuno

Desde 1783 comenzó a calcularse con precisión los detalles de la órbita de Urano, prácticamente circular a una distancia del sol de aproximadamente 3,000 millones de Km. Pero pronto las medidas de los astrónomos comenzaban a discrepar con los cálculos que la teoría de Newton debía predecir. Algo no cuadraba.

En 1841 John Couch Adams fue el primero en proponer que las diferencias con lo predicho por la teoría de Newton se debían probablemente a la atracción gravitatoria de un nuevo planeta aún desconocido...

Es curioso comprobar con la App Solar Walk como, justo entre los años 1783 y 1841, Urano está pasando cerca de Neptuno, quien estaba tirando de Urano hacia fuera por su atracción gravitatoria. De nuevo la naturaleza parecía aliarse con las grandes mentes pensantes.

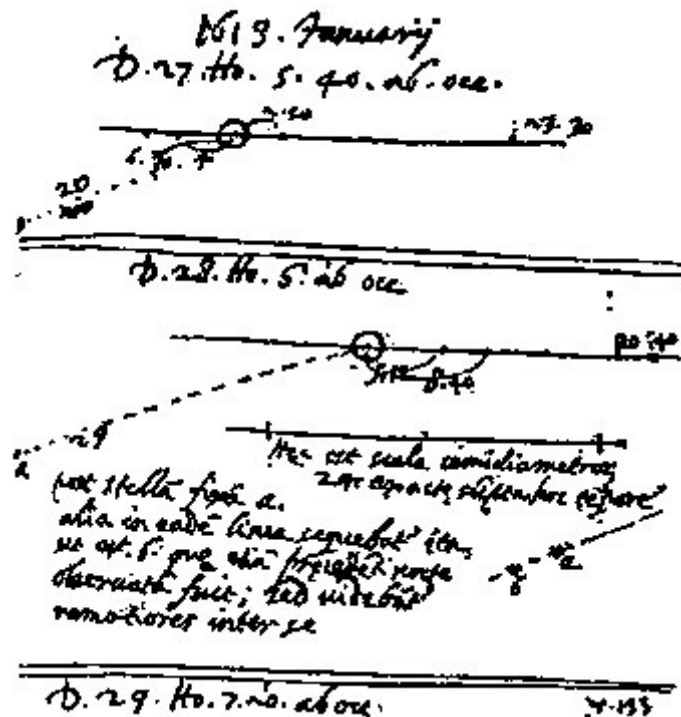
En 1845 el eminente astrónomo Urbanin Le Verrier predijo el lugar exacto donde debía encontrarse el nuevo planeta desconocido que tiraba de Urano pero no logró encontrarlo. Fue Galle quién lo localizó en 1846 justo en el lugar que había predicho Le Verrier.

1.2.2. Neptuno

Los dibujos de [Galileo](#) muestran que el planeta Neptuno fue observado por primera vez el 28 de diciembre de [1612](#) y nuevamente el 27 de enero de [1613](#); en ambas ocasiones, Galileo confundió Neptuno con una estrella cercana a Júpiter en el cielo nocturno.



Posición de Neptuno el 28 de Diciembre de 1612



Anotaciones de Galileo correspondientes a los días 27, 28 y 29 de "1613 January"

El descubrimiento de Neptuno

Una vez que en 1821 se publicaron los cálculos de la órbita de Urano, las observaciones astronómicas posteriores confirmaron que había ciertos desvíos respecto a la órbita teórica. Le Verrier realizó cálculos que le convencieron de la existencia de otro planeta con una órbita más exterior, convenciendo a James Challis para la búsqueda del planeta en un lugar concreto donde debía hallarse. ¡El planeta fue descubierto esa misma noche!, la noche del 23 de Septiembre de 1846.

Le Verrier sugirió el nombre de Neptuno para este nuevo planeta, en consonancia con el resto de nombres mitológicos de los demás planetas.

Neptuno es indetectable a simple vista.

1.2.3. Plutón

El descubrimiento de Plutón. Un descubrimiento totalmente casual

Los cálculos matemáticos de Le Verrier volvían a advertir de que no bastaba la existencia de Neptuno para explicar el comportamiento de Urano. Le Verrier pensó, en realidad equivocadamente, que era necesario otro planeta exterior adicional. A principios del Siglo XX Lowell inició una búsqueda del llamado “planeta X” pero murió en 1916 sin encontrarlo. Sin embargo sus fotografías demuestran que ¡lo había fotografiado y no lo había identificado! El descubrimiento no se produjo hasta 1930 por un joven de Kansas de 23 años, tras un año entero de búsqueda.

Siguiendo la misma lógica que antaño, se llamó a este planeta Plutón, siguiendo la práctica de poner nombres de la mitología romana. Plutón es el Hades griego, el Dios del inframundo. De manera que ya tenemos el Dios supremo (Júpiter), su padre (Saturno), el Dios del cielo (Urano), el Dios del mar (Neptuno) y el Dios del inframundo (Plutón).

Ese mismo año Walt Disney nos presentó al simpático compañero de Micky Mouse, Pluto.



Pluto, el simpático personaje de Walt Disney que nació el mismo año que fue descubierto Plutón.

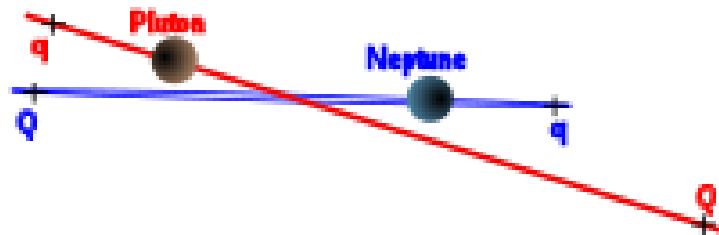
Y de nuevo, al igual que había pasado con el Uranio, Seaborg llamó “plutonio” al nuevo elemento descubierto, en honor a este nuevo planeta.

Según los cálculos disponibles de la órbita de Urano y las perturbaciones que se detectaban en su órbita, se calculó en 1931 que la masa de Plutón debía ser similar a la de la tierra. Pero cuando en 1975 se calculó su albedo que era entre 1,4 y 1,9. Considerando su brillo tan débil y su distancia al sol, se pudo calcular que su diámetro debía ser muy pequeño y su masa debía ser un 1% de la masa de la Tierra. Por fin, con el descubrimiento en 1978 de su satélite Caronte, se pudo calcular la masa del planeta, que resultó ser del 0,2% de la masa de la Tierra. ¡Pero esa masa era demasiado pequeña para explicar las perturbaciones de la órbita de Urano! En 1992, cuando la Voyager recogió datos de Neptuno se corrigió a la baja el valor de su masa y, rehaciendo los cálculos, desaparecieron las discrepancias en la órbita de Urano.

En definitiva, Plutón no estaba influyendo en la órbita de Urano y la predicción de que existía este planeta, así como la predicción de su posición en el cielo, fue una gran casualidad. Algo así como el descubrimiento de América.

Plutón es en realidad el objeto más masivo de otros miles de objetos helados que orbitan alrededor del sol en el llamado cinturón de Kuiper. De hecho, Tritón (satélite de Neptuno), que es más masivo que Plutón, se piensa que también formaba parte de ese cinturón pero fue capturado por la gravedad de Neptuno.

La órbita de Plutón es realmente excéntrica (muy alargada) y a veces se encuentra mucho más cerca que otras del sol. Hay quien dice que se comporta casi como un cometa. Su órbita se inclina 16° respecto al plano de giro del resto de planetas del sistema solar.



Inclinación del plano de la órbita de Plutón respecto al plano de la órbita de Neptuno

Se encuentra tan alejado del sol que tarda 248 años en dar una vuelta completa a su órbita. Pero cuando se encuentra cerca del Perihelio está más cerca que Neptuno.