

SOBRE COMETAS

1. ¿Qué son los Cometas?
2. Orbitas cometarias
3. El cinturón de Kuiper
4. La Nube de Oort
5. Impactos de cometas

1.¿Qué son los Cometas?:

Hasta que en el año 1577 Tycho Brahe probó que los cometas eran realmente objetos astronómicos, la gente pensaba que, simplemente, se trata de fenómenos atmosféricos.

Se trata, realmente, de objetos de forma irregular, pequeños, que siguen orbitas muy elípticas alrededor del Sol. Newton probó que siguen las leyes de la gravitación. En 1682, el astrónomo Edmund Halley hizo un descubrimiento de gran importancia para la Astronomía de la época: al comparar los elementos orbitales del cometa que apareció ese mismo año con el que había aparecido en 1607 dedujo que se trataba del mismo objeto, e, incluso, afirmaba que era el mismo que había aparecido en 1531. Esto le hizo predecir que este cometa volvería a aparecer cada 76 años. Se confirmó exitosamente esta predicción en la aparición de 1759.

En principio, se piensa que los cometas son objetos, grandes piedras heladas, frágiles, que han sido despedidos desde regiones muy alejadas del Sol, más allá de la órbita del planeta más lejano, Plutón, y que, al quedar sujeto a la gravitación del Sistema Solar orbitan alrededor de la estrella, desprendiendo parte de la materia en su movimiento orbital, ya sea por la alta temperatura que se produce al aproximarse al Sol, o por la acción del viento solar y radiaciones del Sol.



Cometa Kohoutek, enero de 1974

La pérdida de materia del cometa al aproximarse al Sol, por calentamiento de su estructura, se manifiesta en una gran cola que se expande en dirección contraria a la situación del Sol.

A medida que el objeto se aproxima al Sol, la alta temperatura sublima el material helado del cometa y se produce un aumento espectacular de su brillo. Tanto el núcleo material del objeto como de su inmensa cola de, a veces, centenares de miles y de millones de kilómetros

Así, pues, un cometa consta de un gran núcleo, roca helada, o, si se quiere decir así, hielo y roca, rodeada de una atmósfera o nebulosa que se ha dado en llamar *cabellera* o *coma*. El astrónomo norteamericano F. L. Whipple describió a los cometas como "bolas de nieve sucias"

Se expulsan gases y partículas meteóricas que forman la cabellera y la cola de los cometas. La mayor parte de estos gases son moléculas fragmentadas, radicales, de los elementos más comunes: carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno. Esto es, por ejemplo, CH, NH, OH, que provienen de moléculas de metano, agua, amoníaco.

Un hecho interesante que permite apoyar la teoría de la constitución de "bola de nieve sucia" es el hecho de que se ha observado que las órbitas de los cometas más conocidos se desvían bastante significativamente de las orbitas previstas por la gravitación newtoniana, dando pie a pensar que la evaporación de sustancias desde el cometa ejerce una cierta propulsión a chorro que desvía la trayectoria.

Algunos de los últimos cometas:



El Cometa Hale-Bopp, 1997

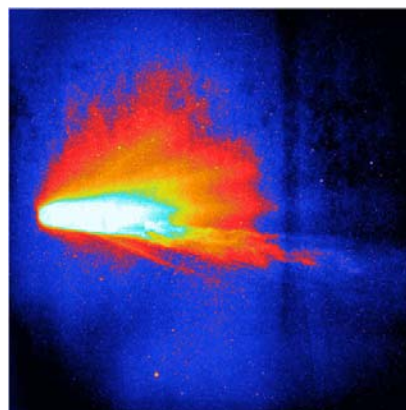


Imagen en falso color del Cometa Halley, 1986



Imágen del cometa Ikeya-Seki, octubre 1965



El cometa West, marzo 1975

2. Orbitas cometarias:

Los cometas pueden clasificarse por el periodo orbital alrededor del Sol en dos tipos:

Cometas de periodo corto, que tienen una órbita alrededor del Sol no mayor que la que sigue el planeta Júpiter. Un ejemplo es el cometa Hencke, cuyo periodo orbital es de 3.3 años.

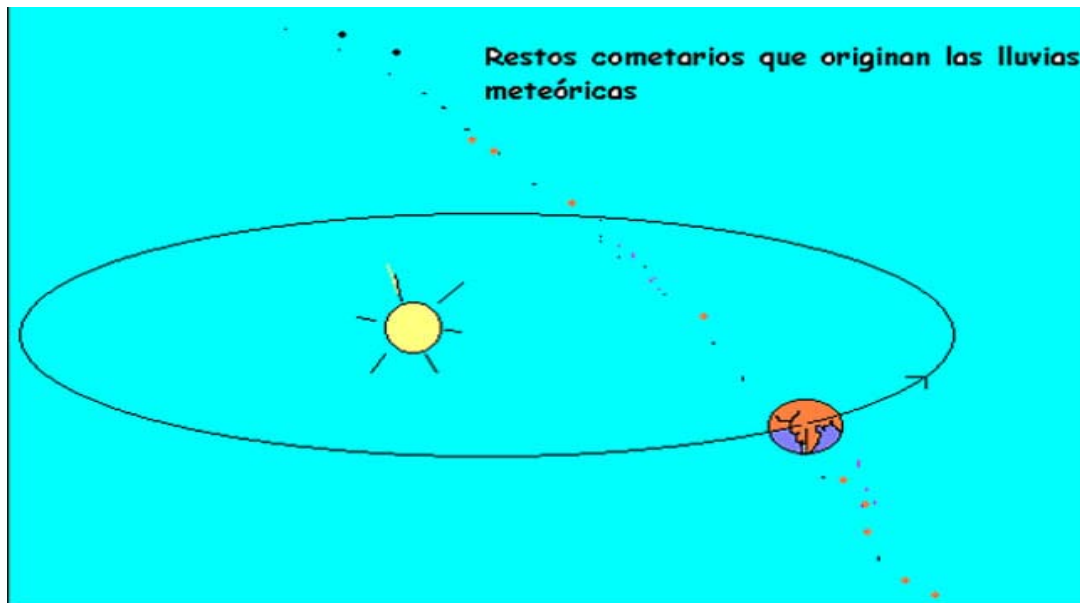
Cometas de periodo largo, como el Halley, por ejemplo, que recorren órbitas que sobrepasan en longitud la órbita de Neptuno. Hay cometas de periodo muy largo, que tardan miles de años en completar una órbita, e, incluso, cometas que solamente una vez se acercan al Sol, no volviendo a aparecer. Un ejemplo de cometa de periodo muy largo es el llamado cometa Donati, que apareció en 1858, con un periodo orbital que se estima en unos 2000 años.

No se conoce ningún cometa que se haya acercado a nosotros siguiendo una órbita hiperbólica, es decir, con origen exterior al Sistema Solar. Todas las órbitas observadas son elípticas, la mayoría de una gran excentricidad.

La gran alteración gravitatoria que ejercen en los cometas los grandes planetas del Sistema Solar, en particular Júpiter, hace que muchos de ellos no vuelvan a aparecer. Se conocen más de 70 cometas que sufren alteración gravitacional del planeta Júpiter (es el llamado "Grupo de Júpiter").

En cuanto a la forma de la orbita, hay que señalar que ciertos cometas, en general de periodo corto, se desplazan en un plano casi paralelo al plano de la eclíptica, pero no así los de periodo largo, cuyas orbitas están contenidas en planos cualesquiera.

Existe una estrecha relación entre las orbitas cometarias y las lluvias de meteoros que observamos en nuestro planeta. Así, la lluvia de las Perseidas, o "Lágrimas de San Lorenzo", que observamos en agosto de cada año, se produce al paso de nuestro planeta por la órbita cometaria del Cometa III de 1862. Del mismo modo, las Leónidas, observadas en noviembre, se encuentran en la ruta de paso del Cometa I de 1866 Existen otras relaciones entre lluvias meteóricas observadas cada año y órbitas cometarias.



Cuando nuestro planeta atraviesa una zona con restos de un cometa, observamos una lluvia de meteoros

3. El cinturón de Kuiper:

Se considera que los cometas de periodo corto proceden de una zona, en forma de disco, contenido en el plano de la eclíptica, poblada de rocas heladas, o de roca y hielo, que se sitúa a partir de la órbita de Plutón, y que se conoce como Cinturón de Kuiper.



El Cinturón de Kuiper está en el plano de la eclíptica

En los últimos años han surgido serias controversias sobre si el mismo Plutón, y su luna, Caronte, son realmente objetos muy masivos del cinturón de Kuiper, o son, como se les ha venido considerando, el noveno planeta de nuestro sistema solar y una de sus lunas.

4. La nube de Oort:

La Nube de Oort es una gran nube esférica que rodea a todo el Sistema Solar extendiéndose hasta los 3 años luz. Esto es, hasta unos 28 billones de kms. Esta distancia se considera ya el límite físico de la influencia gravitatoria del Sol.

En 1950, el astrónomo Jan H. Oort infirió la existencia de esta nube ante la evidencia física de los cometas de periodo largo que nos visitan en el Sistema Solar interno. A partir del estudio orbital de unos 19 cometas de largo periodo, Oort dedujo la existencia de esta fuente de cometas, zona externa del sistema solar, formada por rocas heladas (se habla de temperaturas de 4° kelvin), que se ha visto corroborada con los datos de observaciones posteriores. Se considera hoy que esta nube se extiende entre las 50.000 y las 180.000 UA.

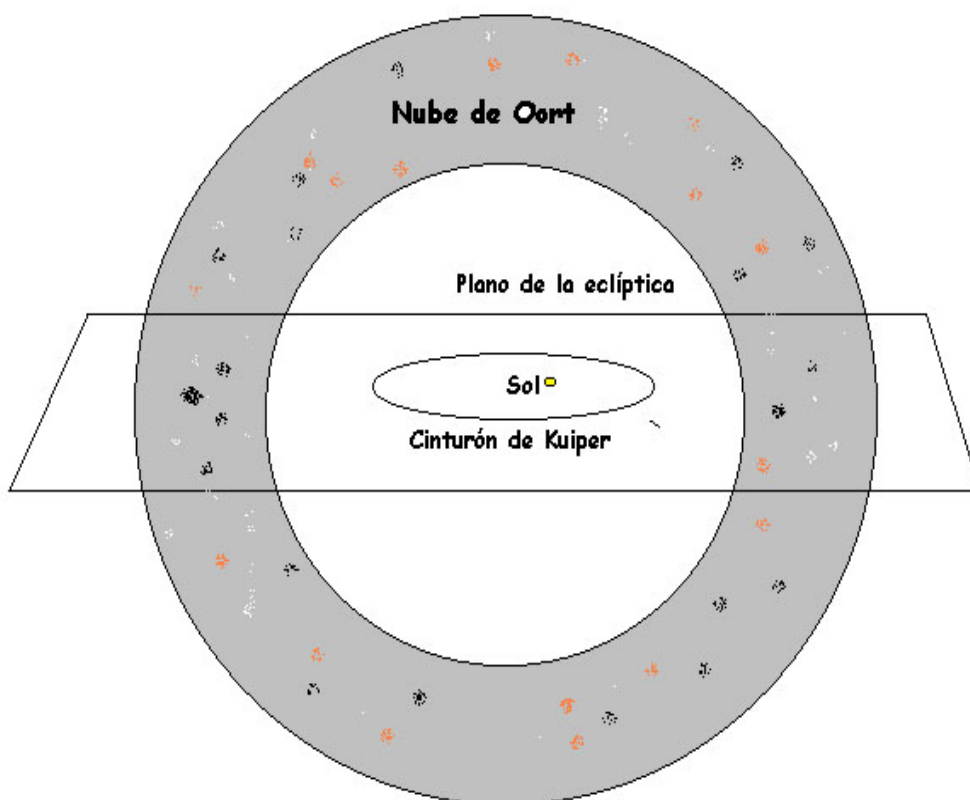
Dentro de esta gigantesca nube, los cometas están separados por unas decenas de millones de kms, y la influencia gravitacional del Sol sobre estos objetos es muy debil, debido a la gran distancia. Este hecho hace que estos objetos sufran esporádicamente la interacción perturbadora de otras estrellas, de nubes

moleculares gigantes, o, eventualmente, de estrellas fugaces, que pueden sacarlos de la nube impulsándolos hacia el Sistema Solar interno.

Las nubes moleculares, concentraciones de hidrógeno en el espacio interestelar que originarán el nacimiento de nuevas estrellas, pueden encontrarse con objetos de la nube de Oort cada 300-500 millones de años, y, en estos encuentros, puede originarse una redistribución de los objetos de la nube de Oort.

Otras influencias importantes en los objetos de la nube de Oort son las fuerzas de marea gravitacional que proceden de disco galáctico, originando tirones gravitatorios importantes cuanto más alejados del Sol estén los objetos. Cuando los cometas están a unas 200.000 UA las fuerzas actuantes sobre los cometas por estas mareas son mayores que las perturbaciones de estrellas de paso, y son fácilmente lanzados hacia el espacio interestelar.

La nube de Oort se considera que es el origen de los cometas de largo periodo, y con plano orbital inclinado con respecto al plano de la eclíptica. En realidad, la dirección de la órbita de estos cometas puede ser cualquiera. La dirección de la trayectoria, como ya se ha dicho más arriba, puede modificarse por el mismo efecto de expulsión de gases y volatilización del material cometario en su proximidad al Sol.



De la gran nube esférica de Oort proceden los cometas de periodo largo

Los dos cometas más recientes, el Hyakutake y el Hale-Bopp, son objetos que, se cree, proceden de la nube de Oort. El Hyakutake, de mediano tamaño, llegó a acercarse a una distancia de 0.10 UA (unos 15.000.000 de kms), que le hizo bastante espectacular. El Hale-Bopp, sin embargo, es un cometa muchísimo más grande y dinámico (su tamaño se considera como 10 veces el tamaño del

Halley), y se manifestó muy luminoso a pesar de no haberse acercado a nosotros más de 1.32 UA (unos 192.000.000 de kms).

5. Impactos de cometas:

Existe un serio peligro de impacto de los cometas sobre la superficie de nuestro planeta. Son muchos los impactos ya producidos sobre otros planetas y sus satélites en el Sistema Solar. De hecho, en las superficies de los satélites helados de los planetas exteriores abundan los cráteres de impacto de núcleos cometarios. Algunos de los asteroides que cruzan la órbita de la Tierra pueden ser los restos inactivos de cometas extinguidos. El mismo asteroide Quirón, que orbita entre Saturno y Neptuno, puede tratarse de un cometa inactivo.

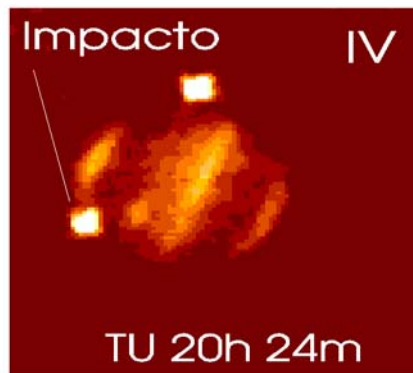
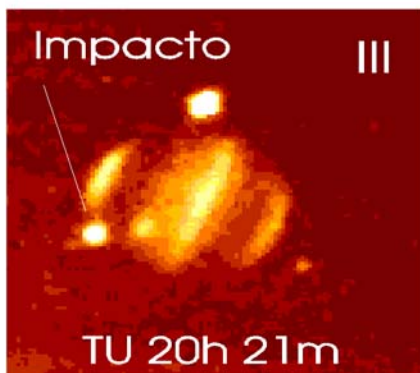
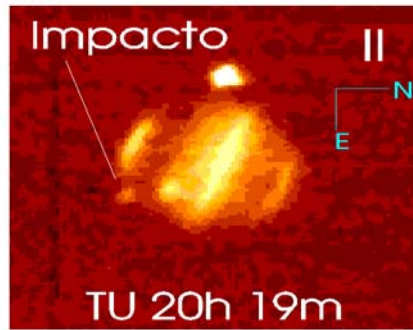
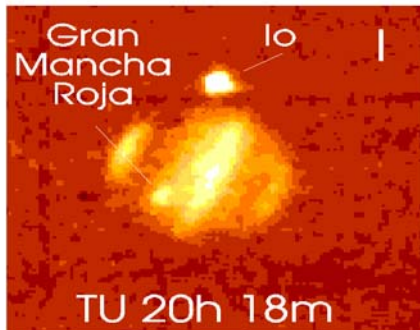
Muy recientemente, en 1994, se produjo el impacto de los fragmentos del cometa Shoemaker-Levy 9 contra la superficie del gigantesco Júpiter, y cuyas imágenes de acercamiento de los trozos a más de 200.000 kms/hora han sido recogidas en películas de video. Se generaron explosiones gigantescas en el planeta.

IMPACTO CON JUPITER DEL FRAGMENTO "A" DEL COMETA P/SHOEMAKER-LEVY 9



Imagen infrarroja (2,166 micras) tomada la noche del 16 de Julio.

Telescopio "Carlos Sánchez" (1,5m) Observatorio del Teide (Tenerife)

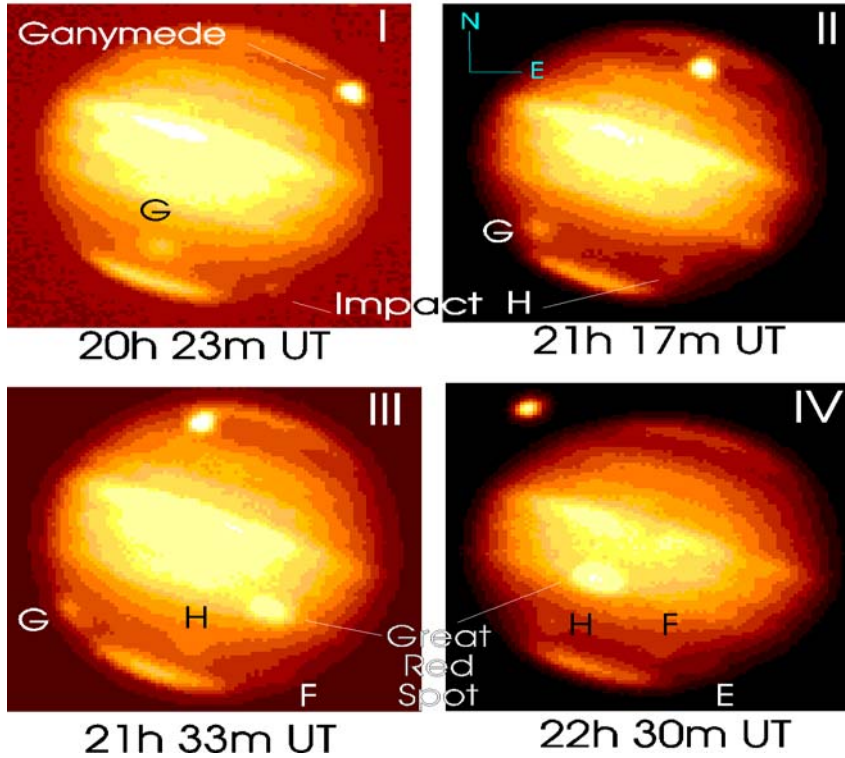


Impacto de uno de los fragmentos del cometa

THE IMPACT WITH JUPITER OF FRAGMENT "H" OF COMET P/SHOEMAKER-LEVY 9

Visible Image (0.892 microns)
taken the night of July 18th.

"IAC80" Telescope (0,82m)
Teide Observatory (Tenerife)



Otro de los impactos

Carlos S. Chinea
casanchi@teleline.es