

IMPACTOS DE FRAGMENTOS DE COMETA SOBRE JUPITER

Francisco Medina
Inst. Geofísica - UNAM

La actual polémica respecto al Cráter Chicxulub, ha tomado nuevo auge al darse a conocer las imágenes de los impactos de fragmentos del cometa Shoemaker-Levy sobre la superficie de Júpiter. Desde hace varios años los científicos vienen discutiendo la posibilidad de que el Cráter Chicxulub, en Yucatán, México, corresponda a la huella del impacto de un meteorito contra la Tierra. Dicho impacto debió de ocurrir hace 65 millones de años y debido a los fenómenos derivados con ello se produjo una extinción masiva de especies que acabó con los dinosaurios. Dicha extinción marca la frontera entre el periodo Cretácico y el Terciario.

Desde luego hay una gran diferencia entre un cometa y un meteorito, mientras el primero corresponde a una masa metálica o rocosa, los cometas están formados esencialmente por agua, metano, bióxido y monóxido de carbono y otros compuestos de nitrógeno. Estos compuestos se encuentran en estado sólido debido a la baja temperatura del espacio, por lo que un cometa es una gran masa de hielo. Al pasar relativamente cerca del sol, parte de la masa de hielo se sublima y forma la cola del cometa, la cual puede llegar a medir miles de kilómetros.

Por supuesto no es lo mismo el impacto de una masa de hielo contra una superficie planetaria que el impacto de una masa rocosa. Debido a la fricción por su contacto con la atmósfera, el cometa tiende a evaporarse mas rapidamente que una masa meteorítica. De hecho en junio de 1908, ocurrió una tremenda explosión en la atmósfera de la Tierra, la cual devastó 2500 kilómetros cuadrados de bosque en la región de Tunguska, en la República Rusa. Después de muchos estudios respecto a este fenómeno, se llegó a la conclusión de que un pequeño cometa, quizá de 200 metros de diámetro, cayó hacia la Tierra y explotó en la atmósfera terrestre.

Comparativamente, si se hubiera tratado de una masa meteorítica de 200 metros de diámetro, entonces habría logrado impactarse en la superficie terrestre originando un cráter poco mayor al kilómetro de diámetro. Debido a su composición, los meteoritos requieren de mayor energía para evaporarse.

Aun con el antecedente de Tunguska y a que hasta el momento se tienen registrados mas de un centenar de cráteres formados por impactos meteoríticos en la Tierra, jamás se había logrado observar el impacto de fragmentos grandes, sea cometa o meteorito, con alguna superficie planetaria. El Cometa Shoemaker-Levy fue descubierto hace mas de un año, pero gracias a los potentes equipos de observación muy pronto se pudo saber que dicho cometa caería hacia la superficie de Júpiter. Dicho cometa fue atrapado por el campo gravitacional joviano hace mas de 20 años, y desde ese entonces quedó orbitando alrededor del planeta.

Su caída hacia la superficie joviana se aceleró hace unos años, de hecho hace dos años el cometa pasó tan cerca del planeta que la fuerza del campo gravitacional lo fragmentó en mas de 20 pedazos. Desde entonces el cometa se convirtió en una serie de fragmentos pequeños (el mayor tendrá 4 km de diámetro), que viajan alineados por el sistema solar, orbitando a Júpiter.

Debido a lo bien que se conoce su trayectoria, las fechas de impacto fueron previstas con gran precisión. Desde hace meses se ha seguido con gran detalle la trayectoria alrededor de Júpiter. También se puede conocer la fecha y hora en la cual cada uno de los fragmentos se impactará contra la superficie de Júpiter. Esto ocurrió entre el 16 de julio y el 22 de julio pasados.

La observación de los impactos desde los observatorios terrestres presentaba serias complicaciones ya que la mayoría de los impactos debían de ocurrir en la parte oscura del planeta visto desde la Tierra. Para cubrir la observación se había programado el uso de las sondas Viajero II y Galileo, esta última se encuentra relativamente cerca de Júpiter y en buena posición para registrar los impactos. La sonda Galileo fue lanzada hacia Júpiter en 1989, y su objetivo es estudiar la atmósfera joviana y se espera que llegue a orbitar a Júpiter a finales de 1995. Adicionalmente, se tenía previsto el hacer uso extensivo del telescopio espacial Hubble.

El fenómeno se desarrolló de acuerdo a lo previsto, los fragmentos estuvieron cayendo hacia Júpiter durante seis días (del 16 al 22 de julio). El primero cayó el 16 de julio a las 20:15 GMT y se trataba de un fragmento quizá menor a un km de diámetro cuya velocidad de impacto se estimó cercana a los 200 000 km por hora.

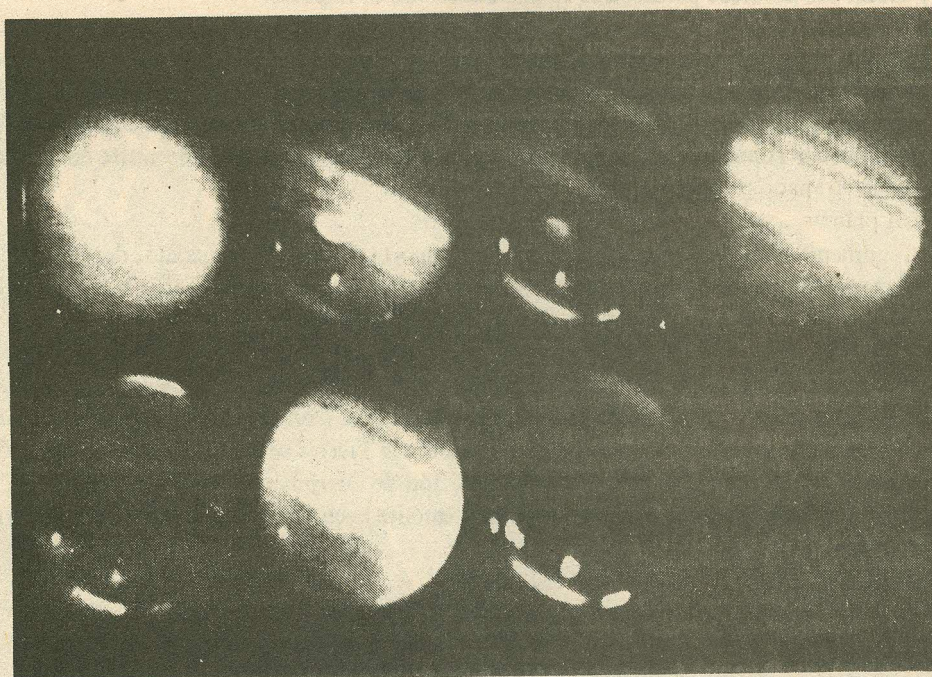
Júpiter 17 de julio

Violeta

Ultravioleta

Telescopio Espacial Hubble

LAS IMAGENES del telescopio espacial Hubble muestran al planeta Júpiter captado primero con lente natural y luego con filtro ultravioleta. En esta última toma —flecha— se ve el estallido que produjo el fragmento del cometa Shoemaker-Levy al chocar con la superficie. (AFP)



EL OBSERVATORIO Keck de Hawai creó este mosaico de Júpiter, tomado a diferentes longitudes de onda, a partir de 1.2 micrones (esquina sup. izq), 2.3 micrones (segundo de la der.) y 4.2 micrones (extr. der.); los impactos del cometa Shoemaker-Levy 9 aparecen como puntos brillantes y muestran señales de calor radiante. Los científicos utilizarán la información para averiguar hasta dónde entraron los proyectiles en la atmósfera de Júpiter. (AP)

En esta forma, el día 16 de julio a las 20:15 GMT, muchos telescopios fueron enfocados hacia Júpiter pensando que se observaría poco del fenómeno pues los fragmentos caen en la parte oscura del planeta. Esperaban registrar la explosión del impacto de forma indirecta, midiendo la luz que reflejara sobre las lunas de Júpiter. Sin embargo, las observaciones fueron mejores de lo esperado.

Debido entre otros factores a la rápida rotación de Júpiter (9 horas 50 min), una vez transcurridos 20 minutos después del impacto, la zona quedaba en la parte visible desde la Tierra. Por ello se lograron ver, con buen detalle, los efectos de los impactos desde los telescopios terrestres. Este efecto consistió en la aparición de puntos de luz brillante (en el infrarrojo y ultravioleta) sobre la superficie de Júpiter en la zona de impacto.

En el visible el fenómeno fue poco detectable, lograndose ver una pequeña mancha oscura en la zona de impacto. Pero con los sensores infrarrojo y ultravioleta el fenómeno se torna mas espectacular, apareciendo grandes zonas luminosas producto de la explosión. El fenómeno pudo ser observado desde muchos observatorios terrestres, como el de San Pedro Mártir en México, los cuales se habian preparado para registrar los impactos en forma indirecta.

Las manchas luminosas observadas presentan gran tamaño, algunas mayores al tamaño de la Tierra. Esto se debe a la energía liberada por la explosión, la cual desarrolla potencias estimadas en un millón de bombas atómicas similares a la de Hiroshima, y llega a generar temperaturas del orden de 30 000 grados.

Todos los impactos se llevaron a cabo en la zona cercana al polo sur joviano. Júpiter es un planeta compuesto por sustancias ligeras, en su gran mayoría corresponde a hidrógeno y helio. Por ello no cuenta con una superficie sólida, su atmósfera se hace mas densa conforme se acerca uno a Júpiter, y a 200 o 300 km de profundidad la atmósfera adquiere una densidad y presión considerables.

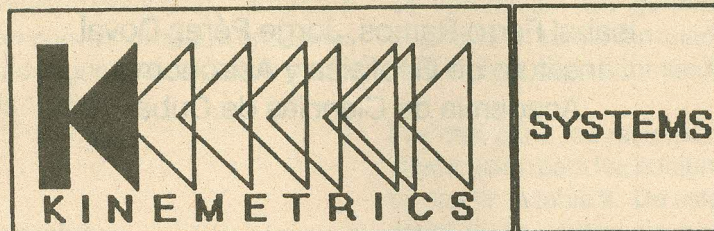
Aparentemente, la explosión de los fragmentos no se llevó a cabo durante el primer contacto con la atmósfera joviana, sino que se desarrollo 20 minutos después, una vez que penetró en zonas de mayor densidad y presión. Aun cuando no se ha explicado totalmente este fenómeno, lo bueno es que ocurrió pues de esta forma permitió a los observatorios terrestres observar y medir los diversos parámetros relacionados con el impacto.

Los datos tardarán un poco en ser analizados, sin embargo ya empiezan a plantearse algunas preguntas interesantes. Por ejemplo: a) se esperaba detectar la formación de agua durante el impacto y no se observó. b) se presentaron disturbios importantes en el campo magnético joviano, detectandose en la Tierra un gran aumento de ondas de radio provenientes de Júpiter. c) se lograron observar zonas luminosas (poco intensas) en las cercanias del polo norte en forma simétrica a las zonas de impacto.

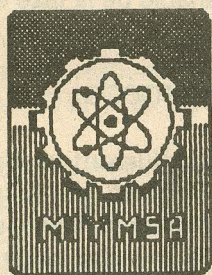
Este último fenómeno quizá esté relacionado con el transporte de material ionizado, desde un polo hasta el otro, por las líneas de campo magnético joviano. También se observaron perturbaciones y ondas en la superficie joviana generadas por los impactos. Pero aun falta analizar con detalle el gran cúmulo de datos obtenidos.

El estudio de los cometas y de los meteoritos han sido fundamentales para establecer nuestros actuales modelos respecto al origen del sistema solar y al origen de la vida sobre la Tierra. Con el descubrimiento de extinciones masivas de especies, producto aparente de impactos de cuerpos masivos sobre la Tierra, se amplia nuestro interés por dicho estudio. De hecho se está implementando un amplio programa de detección de cuerpos meteoríticos cuya órbita sea cercana a la Tierra. En este programa participa México, e incluso el primer satélite hecho en México (UNAMSAT-I) tendrá una parte importante en este proyecto.

SISTEMAS DE INGENIERIA SISMICA Y DINAMICA ESTRUCTURAL



REPRESENTANTE EXCLUSIVO PARA LA REPUBLICA
MEXICANA:



**MEDIDORES INDUSTRIALES Y
MEDICOS S.A. DE C.V.**

ODESA #1110
COL. PORTALES
03300, MEXICO, D.F.

FAX: (5) 605-9181 PHONE: (5) 604-0058
605-6312

Física del Mar

Un programa de posgrado

CICESE



Departamento de Oceanografía Física
Apartado postal #2732. Ensenada, B.Cfa., México
Teléfono 52 (667) 4 5050 ext. 4010. Fax 52 (667) 4 5154

Fotografía: Van Dyke