

Los peligros de los asteroides

Existen cientos de asteroides con órbitas próximas a la tierra que todavía no han sido descubiertos. Sus caprichosas travesuras en el sistema solar interior constituyen un potencial peligro para la vida en nuestro planeta aunque hoy en día pueden ser seguidas mediante nuevas técnicas de investigación.

Dr. Josep M. Trigo Rodríguez

Astrofísico, profesor
Depto. Ciencias Experimentales,
Universidad Jaume I.
Correo-e:
trigo@exp.uji.es

Los asteroides representan las piezas remanentes de la formación de los planetas, aquellos cuerpos que en los más de 4.600 millones de años de historia del Sistema Solar no han pasado a formar parte de los planetas ni han sido dispersados a los remotos confines de nuestro entorno galáctico. Estos objetos de dimensiones usualmente entre cientos y miles de veces menores a la Tierra están acostumbrados a los caprichos gravitatorios de los planetas. A pesar de lo que pudiera pensarse, los cuerpos menores bien sean cometas o asteroides, están a merced de los encuentros próximos con los planetas, y muy especialmente, de los gigantes Júpiter y Saturno. Sospechamos hoy en día que los impactos con estos objetos han marcado la evolución de la vida en la Tierra pero, ¿puede alguno de ellos preocuparnos a corto plazo?. En la tabla 1 aparecen los diez asteroides cuya órbita y dimensiones preocupan, la fecha prevista del posible encuentro con la Tierra y la probabilidad de impacto.

En los últimos tiempos han saltado a los medios de comunicación noticias relacionadas con asteroides recientemente descubiertos como indica la nomenclatura empleada. El Minor Planet Center

decidió cambiar la nomenclatura para nombrar provisionalmente estos cuerpos hace ya una década ante el desbordante número de hallazgos que se producía dado el creciente poder resolutivo de los telescopios terrestres y las casi instantáneas imágenes obtenidas mediante modernas cámaras CCD. De hecho las técnicas electrónicas han revolucionado este campo dado que en él más que en ningún otro el tiempo es ciertamente oro. La razón es que cuando se registra uno de estos esquivos objetos suelen ser muy débiles y bastante veloces sobre la bóveda celeste por su relativa proximidad a la Tierra por lo que en cuestión de horas o pocos días el asteroide puede perderse entre el fondo de estrellas. Si no se actúa rápidamente, identificándolo claramente y realizando observaciones precisas alrededor del Mundo que permitan definir con precisión su órbita, el asteroide se pierde para siempre. La fotografía en el pasado hacía pues muy difícil encontrar estos objetos por el tiempo invertido en el proceso fotográfico. Hoy en día los asteroides nuevos son nombrados provisionalmente dando el año de descubrimiento y una clave alfanumérica que proporciona el número de orden. Así pues durante un tiempo estos objetos reciben nombres tan poco

Asteroides	Años del posible encuentro	Diámetro del asteroide (km)	Probabilidad de impacto
2002PE130	2078-2083	0,97	1 entre 1000 millones
1998HJ3	2100	0,71	1 entre 14 millones
1979XB	2056-2101	0,69	1 entre 3 millones
2001CA21	2020-2073	0,67	1 entre 59 millones
2002 QC7	2055-2074	0,48	1 entre 186 millones
2000 QS7	2053	0,42	1 entre 769.000
2001 FB90	2021-2067	0,37	1 entre 31 millones
1997 XR2	2101	0,23	1 entre 10.000
6344 P-L	2022-2052	0,21	1 entre 36 millones
1994UG	2025-2102	0,19	1 entre 137.000

Fuente : NASA



La fragmentación de un asteroide al entrar velozmente en la atmósfera terrestre.

sugerescentes como 2002 NT7 ó 2002 EM7, por citar dos ejemplos que han estado en el candelero los últimos meses. Pero cabría preguntarse hasta que punto debemos temer una colisión de un asteroide con la Tierra y por qué muchas veces equipos de investigadores anuncian un posible impacto futuro y más tarde lo desmienten. Para responder a estos interrogantes primero resulta interesante conocer el número de asteroides que existen en el Sistema Solar, los grupos en que se dividen y la potencialidad destructiva que algunos de ellos pueden tener.

Aquellos asteroides cuyas órbitas se acercan a menos de 1,3 unidades astronómicas (U.A) del Sol son llamados asteroides próximos a la Tierra (conocidos por su acrónimo inglés que usaré para referirme a ellos: NEA). Estos asteroides posiblemente fueron arrancados del cinturón principal de asteroides presente entre Marte y Júpiter en alguna colisión o fruto del impulso ejercido por el campo gravitatorio de algunos de los planetas gigantes, principalmente Júpiter. Se piensa que algunos de ellos pudieran ser cometas extintos por lo que algunos investigadores empleen el acrónimo NEO para referirse en general a objetos con pasos próximos a



la Tierra, bien sean cometas o asteroides. La agencia espacial norteamericana NASA desarrolló precisamente el programa denominado NEO para coordinar los esfuerzos de detección y seguimiento

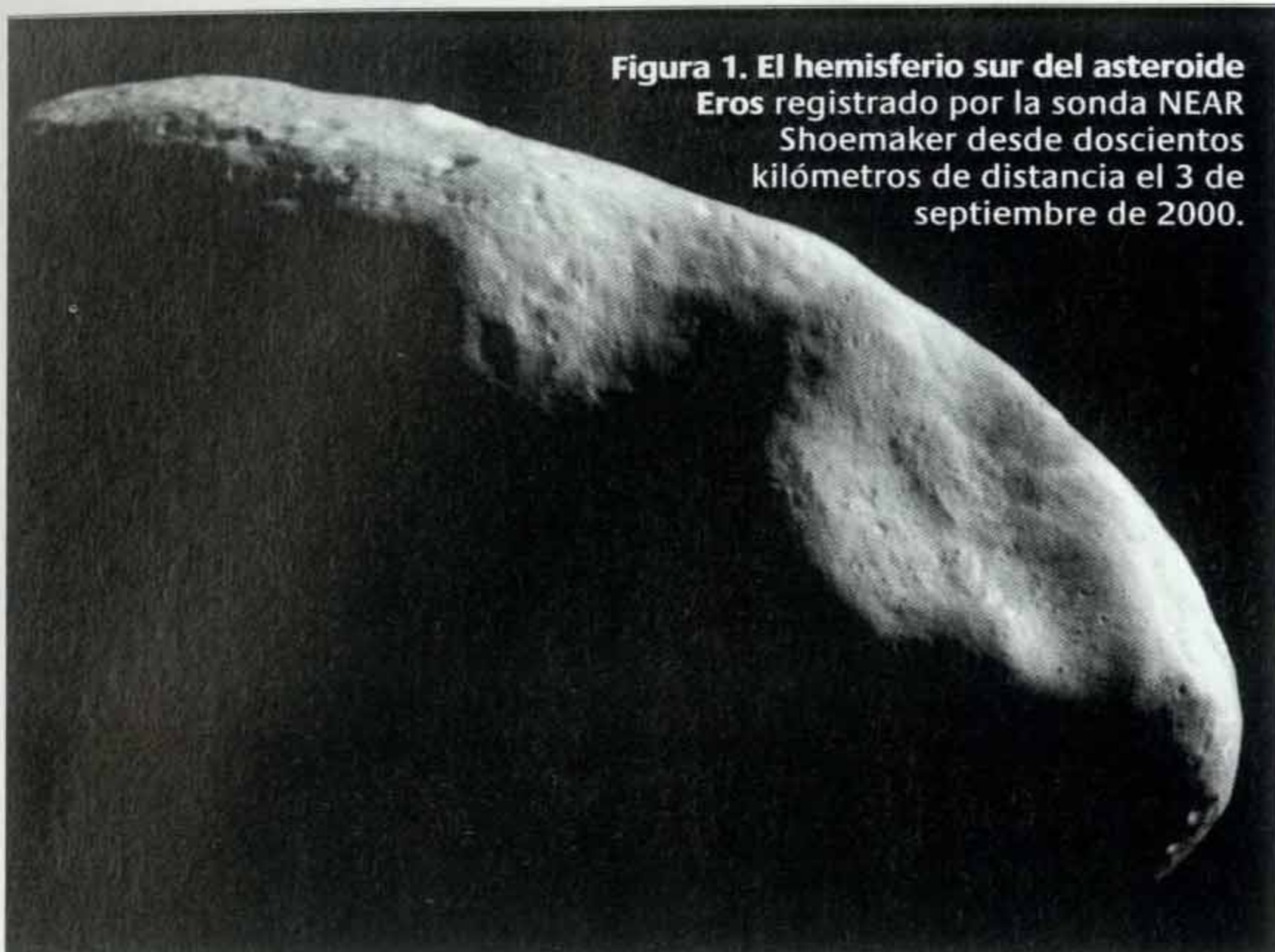


Figura 1. El hemisferio sur del asteroide Eros registrado por la sonda NEAR Shoemaker desde doscientos kilómetros de distancia el 3 de septiembre de 2000.



Figura 2. La imagen de mayor resolución que se posee de 951 Gaspra fue tomada el 29 de octubre de 1991 por la sonda espacial Galileo, cuando se encontraba a 16.000 kilómetros del asteroide. Este asteroide posee 19 km en su eje mayor y unos 11 en el menor.



Figura 3. El asteroide 243 Ida fue también observado por la sonda Galileo. Curiosamente el análisis de las imágenes reveló la presencia de un pequeño asteroide que orbita a su alrededor que fue llamado Dactyl. Era la primera vez que se conocía la presencia de un satélite natural alrededor de un asteroide.

de estos objetos para identificar aquellos objetos potencialmente peligrosos por su acercamiento a la Tierra. En concreto este programa de la NASA se centra en localizar al menos un 90% de los mil objetos mayores de un kilómetro que se estima se acercan peligrosamente a nuestro planeta. Pero no todos los NEOs son descubiertos en programas profesionales pues de hecho los astrónomos aficionados con su interés y dedicación siguen teniendo un importante papel. Precisamente este año el aficionado valenciano Rafael Ferrando realizó desde Castellón el descubrimiento del primer asteroide de tipo NEO realizado en España.

Algunos de los NEOs por sus dimensiones y velocidad orbital podrían producir impactos suficientemente potentes para tener graves consecuencias sobre la vida en la Tierra. Hasta agosto de 2002 se habían descubierto 1989 NEOs de los cuales 609 poseían unas dimensiones iguales o superiores al kilómetro de diámetro. Cabe mencionar que el mayor de ellos es el asteroide Ganímedes que posee un nada despreciable diámetro de 41 km y le sigue a la par el asteroide Eros, un objeto oblongo de 33 por 13 kms, uno de los primeros analizados en detalle desde el espacio, en este caso por la sonda espacial NEAR (figura 1).

Pero los asteroides próximos a la Tierra no son los únicos asteroides presentes en el Sistema Solar. De hecho, conocemos hoy por hoy más de 45.000 asteroides en el cinturón principal (localizados entre Marte y Júpiter) y de hecho se descubren cerca de 2.000 cada mes, consecuencia de la creciente potencia resolutoria de los telescopios terrestres. Por el contrario, en regiones más próximas al Sol que el planeta Marte existen afortunadamente muchos menos asteroides dado que no pueden mantener un movimiento estable por mucho tiempo.

Existen tres tipos de NEOs. Aquellos cuya órbita se encuentra entre las de la Tierra y Marte pertenecen al grupo Amor, cuyo nombre fue dado por el asteroide del mismo nombre que fue el primero en ser descubierto de estas características. Las órbitas de estos objetos cruzan la órbita de Marte pero no llegan a atravesar la de la Tierra por lo que no suponen peligro a corto plazo. Aquellos asteroides que cruzan la órbita terrestre y poseen periodos orbitales mayores de un año se denominan Apolos. Se calcula que cerca de un millar de estos peligrosos asteroides posee un diámetro superior al kilómetro y, por tanto, serían capaces de producir una devastación generalizada si chocaran contra la Tierra. Afortunadamente tan sólo dos de ellos, Faetón y Sísifo, poseen una masa similar al asteroide que produjo la extinción de los dinosaurios hace 65 M.A. Uno de ellos, Faetón, se piensa que puede tratarse de un cometa extinto o durmiente. Precisamente cabe

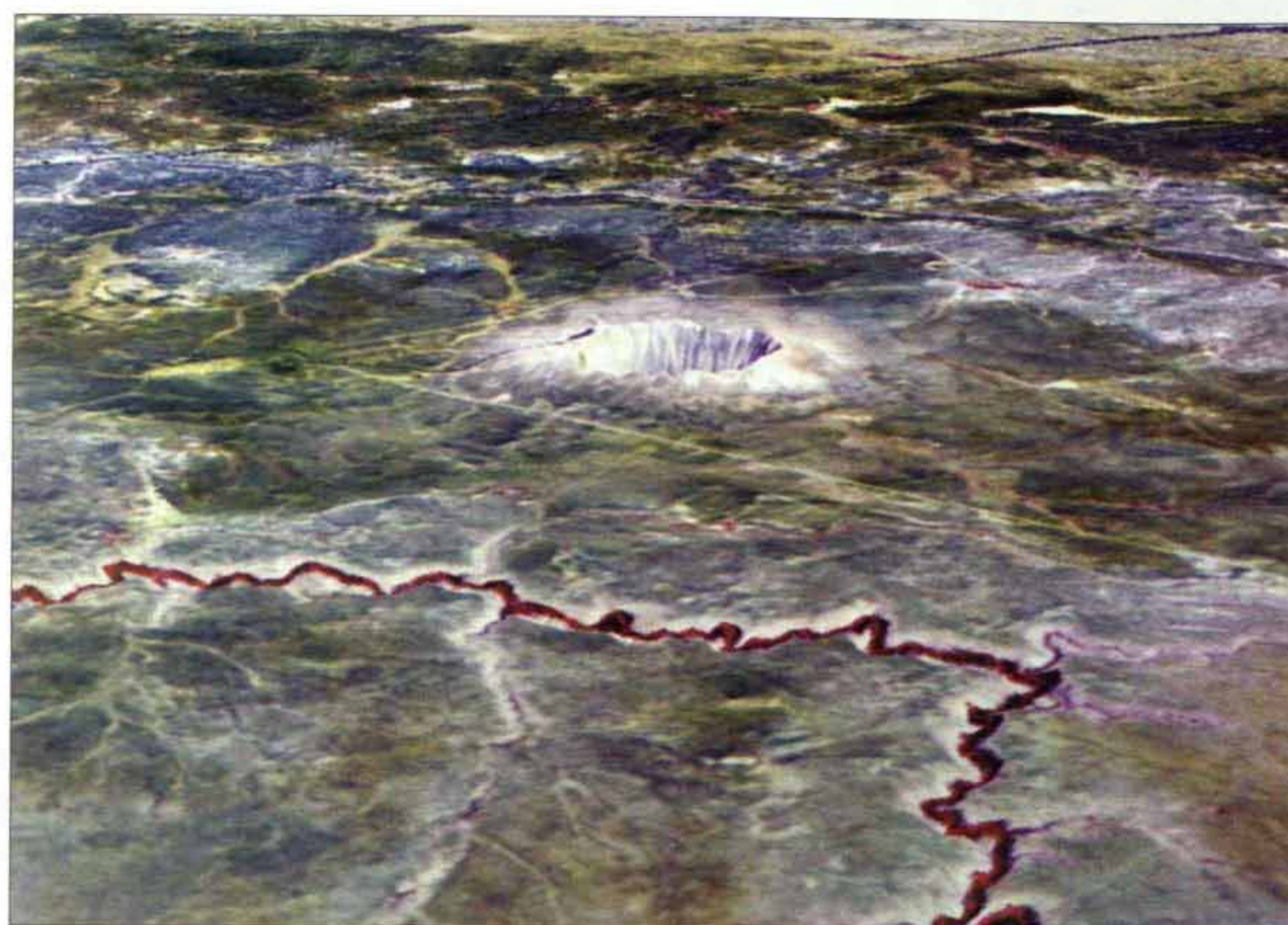


Los grandes bólidos suelen producir meteoritos que alcanzan la superficie terrestre.

mencionar que sus restos encuentran la Tierra todos los años, principalmente en torno al 13 y 14 de diciembre, produciendo la conocida lluvia de estrellas fugaces de las Gemínidas. El Faetón continúa siendo uno de los objetos que son vistos con más recelo por la comunidad astronómica internacional. Finalmente el grupo de Atón lo forman aquellos asteroides que discurren por el interior de la órbita terrestre aunque la intersectan cuando transcurren por el punto de su órbita más lejano al Sol, conocido como afelio. Por la ley de las áreas de Kepler se deduce que justo en esa región de sus órbitas la velocidad que siguen estos objetos es menor y, por tanto, su potencia destructiva (proporcional a su energía cinética) sería menor que para otros grupos.

Se denominan *Asteroides Potencialmente Peligrosos* aquellos objetos que tienen una pequeña pero no despreciable posibilidad de colisionar contra nuestro planeta. Se han catalogado en este grupo a cerca de 430 asteroides y posiblemente existan varios cientos más que nos queden por descubrir. Entre los asteroides nuevos a veces aparece un nuevo NEA que aunque en su órbita provisional posea un trayecto confluyente con nuestro planeta más tarde un número mayor de observaciones permiten ajustar mucho mejor su órbita y desmentir ese encuentro como ocurrió en julio de 2002 con el asteroide 2002 NT7.

Cabe tener presente que la población actual de asteroides en el cinturón principal es el remanente de muchas colisiones ocurridas en el pasado. Hasta la fecha no había evidencias de enjambres de asteroides aunque si se habían descubierto algunos asteroides múltiples. Sin embargo dos descubri-



Los cráteres de impacto son la evidencia de los bruscos encuentros de los asteroides con la tierra.

mientos recientes han evidenciado la fragmentación relativamente reciente de asteroides. El primero fue publicado en la revista Nature por un equipo de investigación de Colorado liderado por David Nesvornyy. Este equipo dató por primera vez la época de ruptura de un asteroide ocurrida hace unos 5,8 millones de años al modelizar la evolución en el pasado de 39 fragmentos, la mayoría con dimensiones de 2 a 7 km pero dos de ellos con un diámetro nada despreciable de 19 y 14 km. Las bajas velocidades de desprendimiento que se observaron sugieren de hecho que la reagrupación después de una colisión puede ser una característica común en la evolución de asteroides. Recientemente Spurny y Trigo también han publicado en la Revista Española de Física un interesante resultado de la Red Europea de Bólidos donde explican como el impresionante bólido registrado el pasado 6 de abril de 2002 sobre Alemania fue producido por los restos de un asteroide desintegrado que actualmente encuentran la Tierra. Lo fascinante es que el meteorito Pribam, recuperado en 1959 después de estimar su lugar de caída en virtud al bólido producido en la atmósfera, provenía exactamente de la misma órbita. Esto no puede ser casualidad sino la evidencia de que estamos frente al primer enjambre productor de meteoritos descubierto que intercepta hoy en día la Tierra. ¿La dimensión de alguno de esos fragmentos debería preocuparnos?. Para responder a esa pregunta será necesario un mayor seguimiento de los NEOs y sus enjambres en el futuro.

J. M. T. ■

Para más información:

- Spurny P. y J. M. Trigo i Rodríguez 2002, «Bólido histórico sobre Centroeuropa», *Revista Española de Física* vol.16 nº3, pág. 69.
- Trigo i Rodríguez J.M. 2001, *El origen del Sistema Solar*, Editorial Complutense, Madrid.