

2008 TC3: qué noche la de aquel día

Julio Castellano Roig – Cometas_Obs

El 30 de junio de 1908 un asteroide o cometa se estrelló en Tunguska (Siberia), liberando una energía equivalente a la de una bomba de 100 megatonnes, y arrasando el bosque en un radio de 30km. Muy poco después de que se cumpliera el centenario de ese acontecimiento, el 7 de octubre de 2008, el asteroide 2008 TC3 impactó contra la Tierra marcando un antes y un después para los interesados en la identificación y seguimiento de asteroides potencialmente peligrosos para la Tierra. Aunque inofensivo por su tamaño de unos 5m, ha sido el primero que se ha localizado y se ha podido seguir durante unas horas antes de la caída.

20 horas

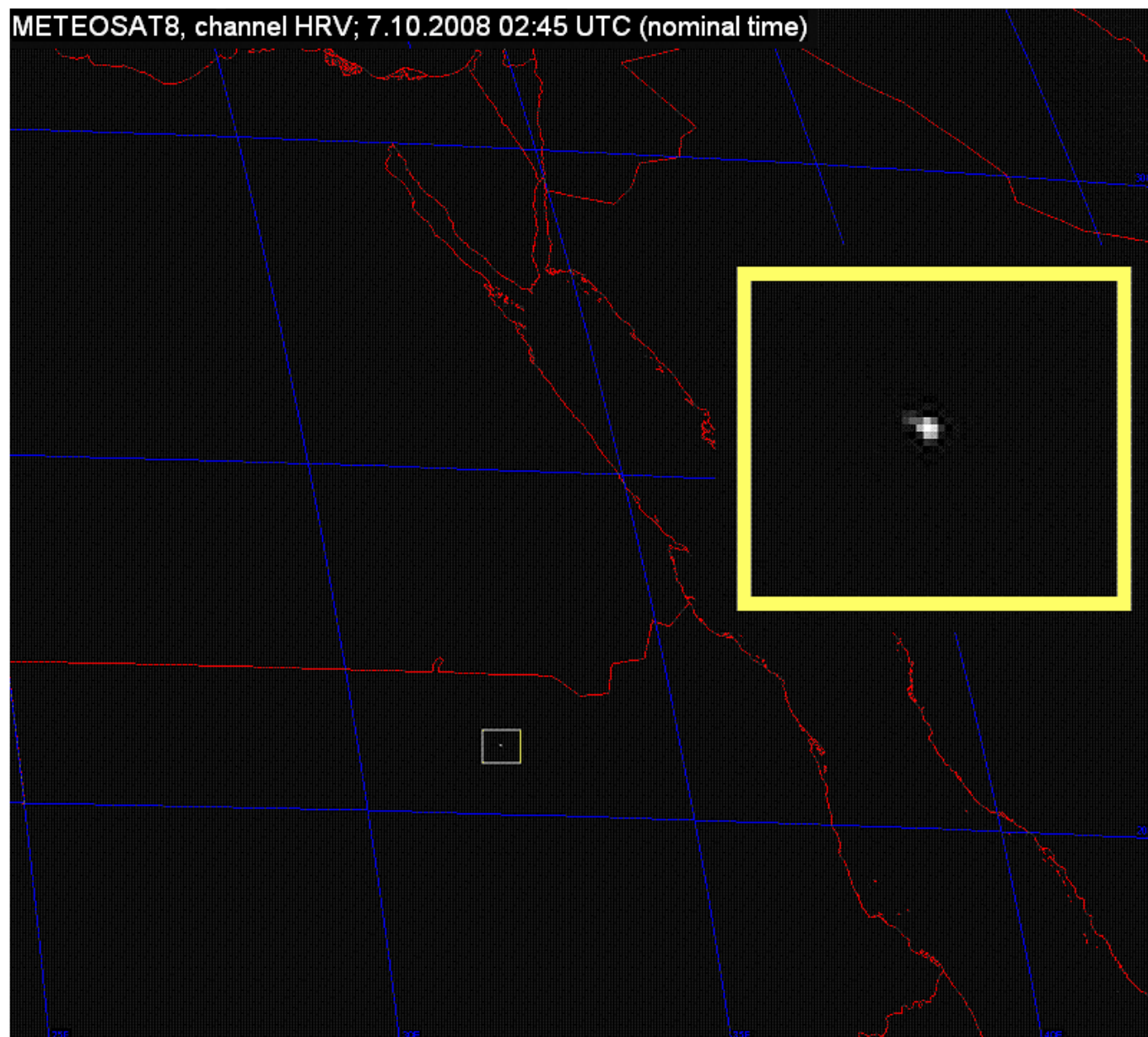
La historia de 2008 TC3 ha durado sólo 20 horas, pero para muchos astrónomos de todo el mundo han sido las más intensas que recuerdan. A las 06:38 horas TU del 6 de octubre, el observatorio Mount Lemmon de la Universidad de Arizona descubrió un nuevo asteroide denominado inicialmente 8TA9D69. Durante las siguientes horas, dos observatorios más desde Arizona y un cuarto desde Australia enviaron la suficiente cantidad de medidas como para que la órbita provisional calculada ya indicara un impacto casi seguro con la Tierra. A las 14:59 el MPC (Minor Planet Center, organismo de la Unión Astronómica Internacional) emitió la primera MPEC (circular electrónica) sobre este asteroide, asignando la denominación definitiva 2008 TC3, indicando que la entrada en la atmósfera se produciría alrededor de las 02:46 del día 7, y concretando incluso la zona de caída en el norte de Sudán. También anunció que dado el pequeño tamaño del asteroide no era probable que este sobreviviera al paso a través de la atmósfera.



Suma de 20 imágenes de sólo 1.5 seg. de exposición y tomadas a intervalos de 7 seg., a las 00:05 TU del día 7. La altísima velocidad aparente de 2008 TC3 cuando se encontraba a 72000 km de la Tierra impidió realizar exposiciones más largas. Rafael Benavides.

La noticia se difundió rápidamente entre la comunidad de observadores y alrededor de las 17:15, coincidiendo con la caída de la noche en Europa se desató la locura. Un total de 26 observatorios enviaron 583 medidas, hasta que a las 01:30 del día 7, el observatorio Remanzacco registró la última poco antes de que el asteroide dejara de ser visible al internarse en la sombra de la Tierra.

Es posible que tantas observaciones respondieran a la emoción de contemplar las últimas horas de vida del asteroide emitiendo nada menos que 24 MPECs a medida que iba recibiendo las medidas, actualizando los elementos orbitales y las efemérides. Como resultado final se ajustaron las predicciones sobre el lugar y hora del impacto que finalmente confirmaron las iniciales, estableciendo la entrada en la atmósfera alrededor de las 02:45:28 y la máxima deceleración a las 02:45:54 a una altura de unos 14km.



El meteoro provocado por la entrada atmosférica de 2008 TC3 fue captado por varias cámaras del Meteosat 8. El procedimiento de captura de imágenes impide conocer la hora con una precisión mejor que cinco minutos. Cortesía Eumetsat.

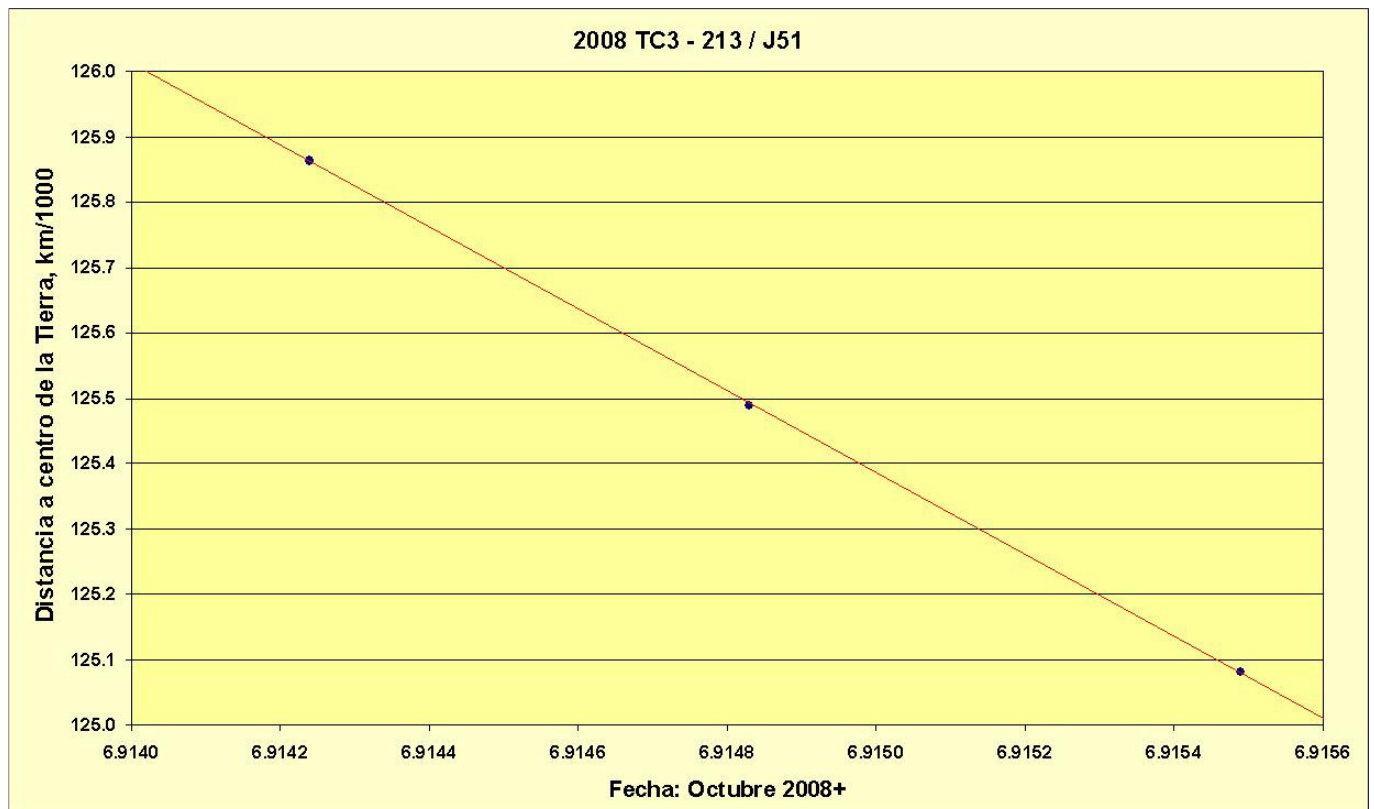
Aunque la entrada en la atmósfera se produjo sobre una remota región de la Tierra se han recogido varios testimonios del evento: un piloto de líneas aéreas que fue avisado previamente pudo observar el destello, una estación de escucha de infrasonidos en Kenia captó señales consistentes con el impacto, una webcam situada en Egipto registró la iluminación de la zona y por último el Meteosat 8 (figura 2) pudo captar el meteoro con varias de sus cámaras.

En Cometas_Obs

Aunque el objetivo principal de los miembros esta lista de correo electrónico es la observación fotométrica de cometas, muchos de ellos también observan asteroides con regularidad. Así, los acontecimientos de esta noche fueron vividos en tiempo real por una buena cantidad de nosotros. Los más afortunados a pie de telescopio, y ante la pantalla del ordenador los demás.

El primer correo fue enviado por Juan Antonio Henríquez a las 18:37 TU dando cuenta de las dos primeras circulares del MPC y anunciando buenas condiciones de visibilidad. A las 19:29 Ramón Naves y Montse Campàs dieron el pistoletazo de salida enviando las primeras medidas, anunciando unas horas muy intensas y emocionantes.

Los que nos quedábamos en tierra sin la posibilidad de observar directamente el asteroide, teníamos que hacer algo más que mirar, algo que se pareciera al casi tocar desde los observatorios, así que se nos ocurrió trabajar un poco con las observaciones e ir calculando la distancia de 2008 TC3. A las 22:08 Juan Antonio envió una serie de medidas que prácticamente coincidían en el tiempo con otras de Ramón y Montse. Eso nos permitió hacer el primer cálculo de distancia con gran precisión, ya que la considerable separación entre los observatorios (más de 2200km) y la calidad de su astrometría permitían obtener unos resultados muy ajustados.



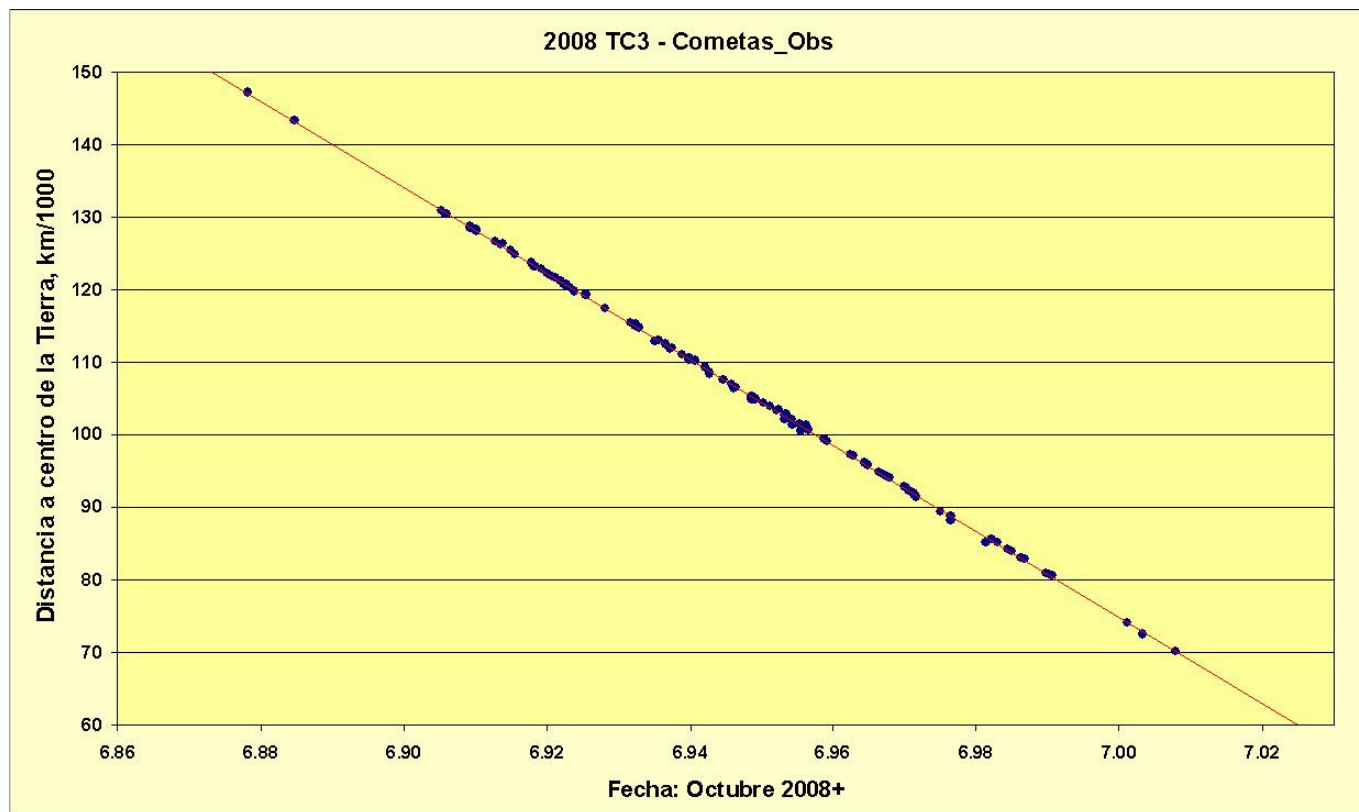
Primer cálculo de distancia realizados con las medidas de Ramón Naves y Montse Campàs (MPC 213) y Juan Antonio Henríquez (MPC J51) a las 21:57 TU. Podemos comprobar cómo en 1.8 minutos la distancia del asteroide al centro de la Tierra se redujo en 782km.

La noche continuó durante varias horas con una sucesión de medidas, de cálculos, de comentarios, de nervios e incluso de cierto cansancio, compartiendo todos unas emociones nunca vividas hasta esos momentos. Finalmente, Rafael Benavides puso el punto y final a las 00:47 con el envío de las últimas medidas.

Sin embargo, aún no habíamos terminado. Al día siguiente, después de casi no poder dormir y de cumplir con las obligaciones cotidianas llegaba el momento de hacer balance y poner en limpio los apresurados cálculos de la noche anterior. En total seis observatorios enviaron nada menos que 223 medidas, el 38% del total mundial.

El cálculo de la distancia de un asteroide mediante la paralaje exige observaciones muy próximas en el tiempo y desde dos lugares separados lo más posible. Como el repaso manual a la lista de observaciones en busca de las más adecuadas se anunciaba como una tarea tediosa y propensa a los errores, la mejor solución fue la confección de un programa informático que separó parejas de observaciones dentro de intervalos de 15 minutos. Como las medidas no son realmente simultáneas y teniendo en cuenta la alta velocidad aparente del asteroide también fue necesario interpolar las posiciones de uno de los observatorios sobre los tiempos del otro. Al final del proceso

resultaron 105 pares válidos de observaciones que ya permitieron calcular la distancia de 2008 TC3 en cada momento. Los resultados dan cuenta del esfuerzo realizado durante varias horas por los miembros de Cometas_Obs, que permitió una buena cobertura temporal del acercamiento del asteroide, y de la extraordinaria calidad de las medidas enviadas.



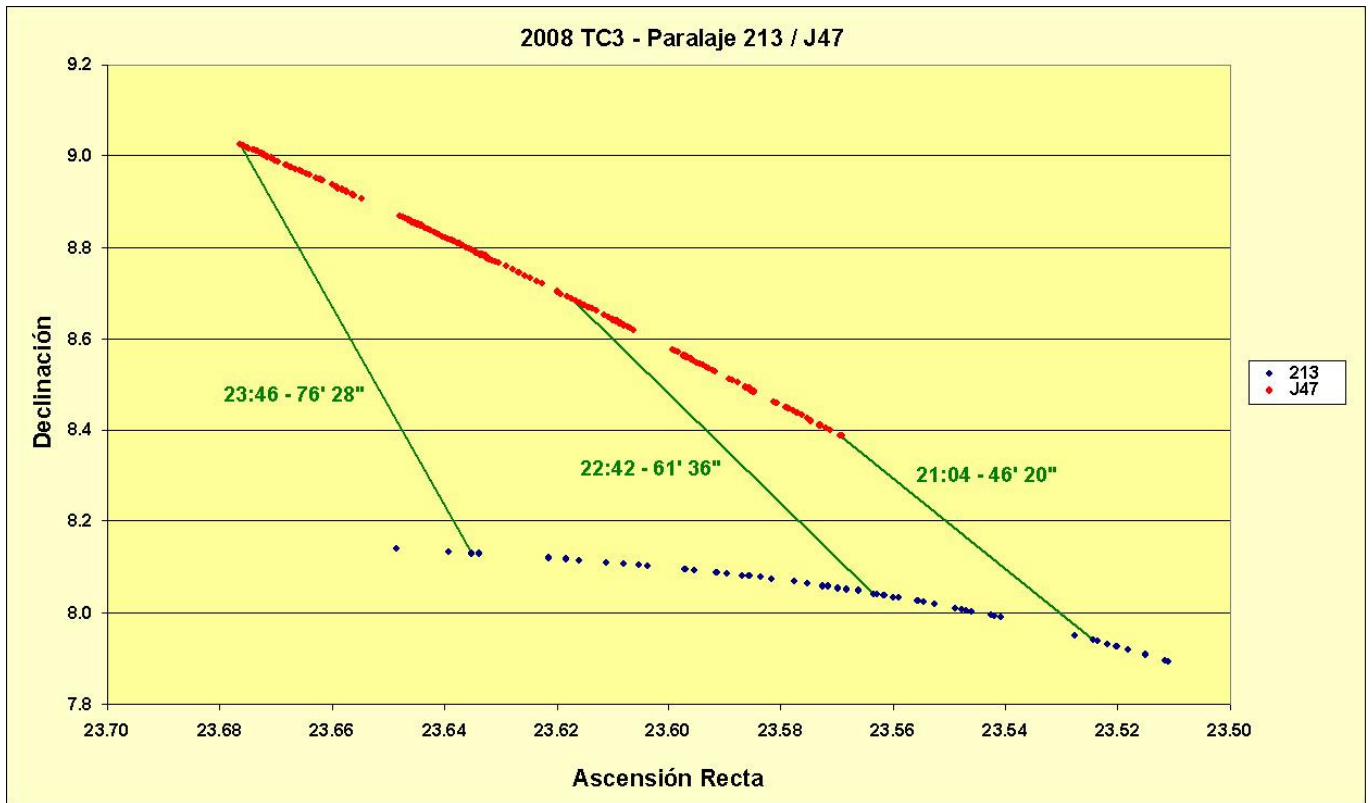
Cálculo de la distancia de 2008 TC3 al centro de la Tierra realizado con las medidas de los miembros de Cometas_Obs. De la alta calidad de las observaciones da cuenta la comparación con la distancia teórica extraída de las efemérides publicadas por el MPC.

Vigilancia de asteroides cercanos

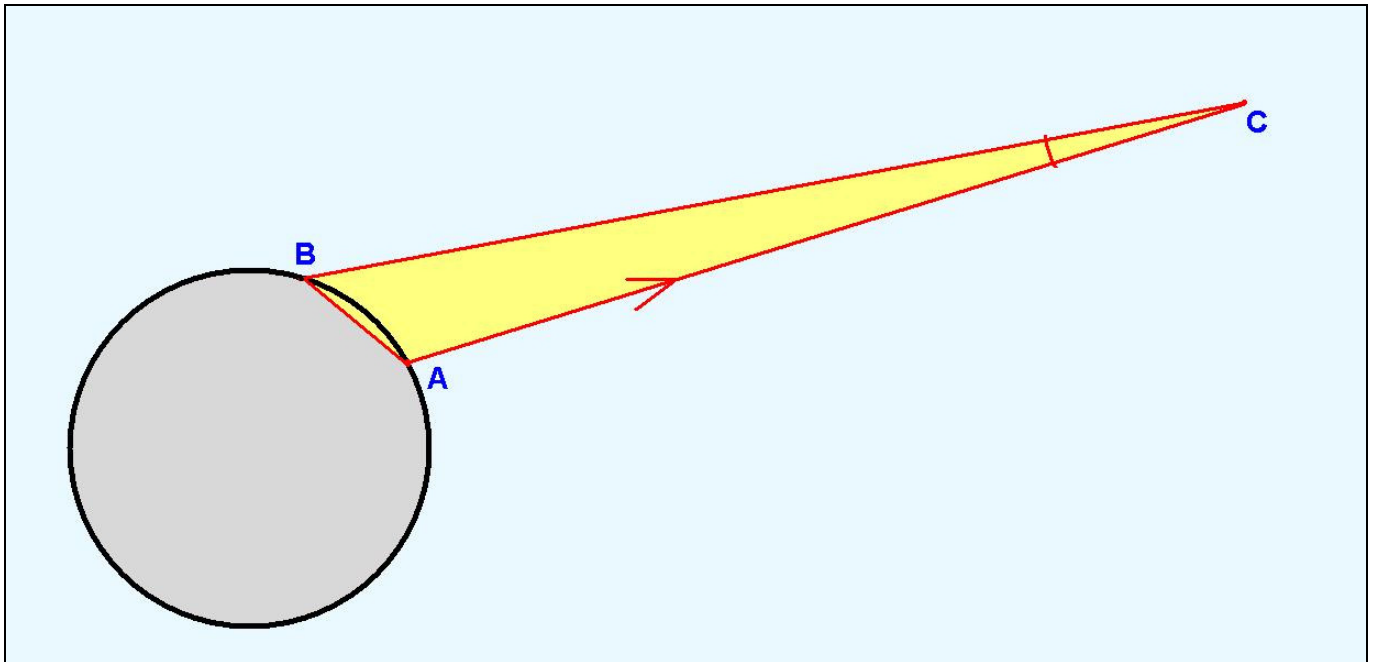
En la actualidad (24 de octubre) la Unión Astronómica Internacional tiene en sus registros la cantidad de 5668 asteroides cercanos a la Tierra, de los que 992 están calificados como “potencialmente peligrosos”. La preocupación por el impacto de un asteroide capaz de provocar desde daños serios a nivel local hasta la destrucción mundial de la estructura social es una cuestión que desde hace años está trascendiendo el entorno astronómico y se va extendiendo entre la sociedad en general alcanzando incluso a los gobiernos de algunos países. En la actualidad existen varios grupos de trabajo y observatorios dedicados al descubrimiento y seguimiento de asteroides peligrosos cuyos mecanismos de trabajo se han puesto a prueba gracias a la caída de 2008 TC3 con un excelente resultado. Una vez más es de destacar la importantísima contribución de los astrónomos “no profesionales”, con la aportación regular de sus medidas de gran calidad.

La paralaje y el cálculo de la distancia

El término paralaje denomina al ángulo bajo el que es visto un objeto desde dos posiciones distintas, alejadas entre si y no alineadas con aquel. El uso más habitual en astronomía ha sido la medición de la distancia a estrellas próximas aprovechando el desplazamiento anual de la Tierra en su órbita. Incluso ha dado origen a una unidad de medida poco empleada en la actualidad, el parsec, que define la distancia a la que se encuentra una estrella que se observa desde dos posiciones separadas por una UA bajo un ángulo de 1”, y que es equivalente a 204931 UA o a 3.27 años luz.



Las posiciones del asteroide registradas por los observatorios 213 Montcabrer (Barcelona) y J47 Nazaret (Lanzarote). Estos datos, junto con la posición geocéntrica de los observatorios permiten calcular la distancia con gran precisión.



Es posible utilizar la paralaje para determinar la distancia de un objeto mucho más cercano, como un asteroide o cometa aprovechando la observación simultánea desde dos lugares lo más separados posible. Los datos disponibles son: las posiciones geocéntricas de los observatorios (A y B), la paralaje (ángulo C) y el vector unitario AC (dirección del objeto desde el observatorio A) obtenidos a partir de las observaciones. Con ellos, y empleando técnicas básicas de trigonometría es posible resolver el triángulo ABC y por lo tanto calcular las distancias AC y BC a los observatorios. A continuación basta sumar el vector de posición del observatorio A a su vector hasta el objeto para determinar la posición y distancia de este con respecto al centro de la Tierra.

Agradecimientos

A los observatorios que participaron con su esfuerzo y medidas:

213 Montcabrer, Ramón Naves y Montse Campàs
952 Marxuquera, Josep Julià Gómez
J20 Aravaca, Kacper Wierzchos
J47 Nazaret, Gustavo Muler
J51 Atlante, Juan Antonio Henríquez
J53 Posadas, Rafael Benavides,

a Esteban Reina por su revisión y sugerencias,

y al resto de compañeros de Cometas_Obs que compartieron una noche inolvidable.

Algunas direcciones interesantes:

Entrada de 2008 TC3 en la sombra de la Tierra, OAM:
http://www.minorplanets.org/OLS/2008_TC3

Destello captado por una webcam en Egipto:
http://home.pages.at/thie/asteroid_2008_tc3/animation.html

Animación de la caída de 2008 TC3:
<http://orbit.psi.edu/?q=node/22>

Divertido pero inquietante programa:
http://down2earth.eu/impact_calculator

Minor Planet Center:
<http://www.cfa.harvard.edu/iau/mpc.html>

Primera circular del MPC acerca de 2008 TC3:
<http://www.cfa.harvard.edu/mpec/K08/K08T50.html>

Near Earth Objects – Dynamic Site, NEODyS:
<http://newton.dm.unipi.it/cgi-bin/neodys/neoibo>

Tumbling Stone, revista electrónica:
<http://spaceguard.rm.iasf.cnr.it/tumblingstone>

Cometas_Obs:
<http://astrosurf.com/cometas-obs>