

¡Esquivemos la piedra, se nos viene encima!



Los programas de defensa planetaria

La Tierra ha estado sometida a impactos de cuerpos menores desde el momento de su formación. Prueba de ello son los cráteres, aún visibles, existentes en numerosos lugares de nuestro planeta.

SUMARIO:

Antecedentes de grandes impactos en la Tierra

La misión espacial DART.

La misión espacial Hera.

La detección de objetos cercanos a la Tierra (NEOs)

Desafíos futuros y perspectivas en la defensa cometaria.

¿Existe riesgo de nuevos impactos?

La respuesta es sí, y esta amenaza real ha sido tomada en cuenta durante los últimos diez años por varias agencias espaciales:

NASA (Estados Unidos):



La NASA ha estado trabajando en iniciativas de defensa planetaria, incluyendo el programa DART (Double Asteroid Redirection Test), que tiene como objetivo probar tecnologías para desviar asteroides potencialmente peligrosos.

ESA (Agencia Espacial Europea)



La ESA también ha desarrollado programas relacionados con la defensa planetaria, colaborando con la NASA en proyectos como el DART y su propia misión espacial Hera, lanzada este lunes 7 de octubre de 2024 con éxito.

Por vez primera en la historia, **la humanidad dispone de la tecnología necesaria que permitirá abordar con éxito un escenario en el que un asteroide se dirija hacia la Tierra.**

Los objetos potencialmente peligrosos, por las consecuencias que tendría su impacto contra la Tierra, son aquellos que poseen un tamaño superior a 150 metros, esto es, superiores a un campo de fútbol. Pero guardemos la calma, pues que se tenga constancia, no hay asteroides de este tamaño en trayectoria de colisión que supongan un riesgo en los próximos 100 años. Aún así, es necesario preparar a la humanidad para hacer frente a la posibilidad que cuerpo celeste de este tipo amenace su seguridad.

Antecedentes de grandes impactos en la Tierra

Para comprender la magnitud de la amenaza del impacto de un asteroide, es necesario conocer cuántas veces la Tierra ha sido impactada por uno. En base a los cráteres aún visibles existentes en la superficie terrestre, la estadística de impactos en la Luna y eventos de recientes observados en otros planetas, tal como ocurrió en Júpiter en el año 1994 con el cometa SL9, es posible estimar que la Tierra ha sido impactada por cuerpos grandes al menos 50 veces en su historia. El último de ellos, llamado "evento K/T", que se dio hace 65 millones de años y que generó 3.000 km² de cráter en una zona denominada Península de Yucatán, causando la extinción del 75% de las especies que habitaban la Tierra, entre ellas los dinosaurios.

Existen numerosos ejemplos en la historia de la Tierra de impactos relevantes de asteroides. El cráter mejor conservado hasta la fecha, sin lugar a dudas, se encuentra en el estado de Arizona (Estados Unidos).



Crater Barringer. Arizona (EE.UU.)



Mapa de localización del Crater Barringer

El cráter Barringer, también conocido como el Meteor Cráter, se formó hace aproximadamente 50.000 años por el impacto de un meteorito de hierro. El cráter, que tiene unos 1.200 metros de diámetro y 170 metros de profundidad, es uno de los cráteres de impacto mejor conservados y estudiados del mundo, y ha proporcionado valiosa información sobre la historia de los impactos en la Tierra.



Área de Tunguska. Siberia (Rusia)

El evento de Tunguska ocurrió el 30 de junio de 1908 en Siberia, Rusia, cuando una explosión masiva arrasó aproximadamente 2.000 km² de bosque, derribando cerca de un millón de árboles. Este suceso se atribuye a la explosión de un cometa de hielo en la atmósfera, a unos 5 o 10 km sobre el suelo, el cual habría liberado una energía equivalente entre 10 y 15 megatones de TNT. No se encontraron cráteres ni fragmentos de meteoritos, lo que hizo levantar todo tipo de especulaciones por la ausencia de material meteórico en la zona afectada. Este evento es un recordatorio de los peligros potenciales de objetos espaciales en ruta hacia la Tierra.



Mapa de localización de Tunguska

La misión espacial DART

La misión DART (dardo en inglés), siglas de *Double Asteroid Redirection Test*, es una misión espacial americana NASA que tiene como objetivo principal analizar la eficacia de un impacto contra un asteroide de 163 metros (el tamaño de la gran pirámide de Egipto). Por primera vez y en circunstancias reales, se pone a prueba la efectividad del método de deflexión (o cambio de dirección), el mismo que algún día podríamos necesitar para desviar una posible amenaza en camino hacia la Tierra.

Los resultados del impacto, como veremos más adelante, se verificarán con la misión espacial Hera de la agencia ESA, recién lanzada.



Recreación artística de la aproximación de Dart a Dimorphos

"No me quita el sueño que los asteroides destruyan la Tierra, pero me entusiasma la idea de vivir en un mundo en el que podamos evitarlo en el futuro", afirma Nancy Chabot, del Laboratorio de Física Aplicada (APL) de la Universidad Johns Hopkins, en Laurel (Maryland; Estados Unidos), que gestiona la misión DART.

A casi 11 millones de kilómetros de la Tierra, y a una velocidad media 22.530 km/h, Dart impactó contra el asteroide Dimorphos el 26 de setiembre de 2022, en un viaje que duró diez meses y dos días.

El análisis de los datos obtenidos desde su impacto por el equipo de investigación de la NASA muestran que el impacto de la nave espacial contra su asteroide objetivo, Dimorphos, alteró con éxito la órbita de éste alrededor de Didymos (su cuerpo principal), en una fracción del 1%. Por primera vez, **la humanidad cambia deliberadamente el desplazamiento de un objeto celeste, su velocidad y dirección.**



Esquema de modificación de la órbita del asteroide Dimorphos tras el impacto de la misión DART

La misión espacial Hera

La misión Hera de la Agencia Espacial Europea (ESA) despegó el 7 de octubre de este mes desde Cabo Cañaveral, en un esfuerzo conjunto con la NASA por analizar los efectos del impacto realizado por la nave DART y verificar cómo ha cambiado la órbita del asteroide.

Esta misión recibe su nombre de la diosa griega del matrimonio, pues será la primera sonda enviada a explorar un sistema binario de asteroides, un tipo aún no muy bien comprendido y que constituye alrededor del 15 % de todos los asteroides conocidos.

Pero, Hera no viaja sola, transporta dos **CubeSat**, nanosatélites del tamaño de una caja de zapatos.



Lanzamiento de la misión Hera el 7 de octubre de 2024 desde Cabo Cañaveral (EE UU)

Durante los seis meses de vida estimada de la misión, los CubeSat estudiarán el cráter que DART dejó en Dimorphos tras su impacto hace dos años, el campo gravitatorio, el espectro de luz reflejada por las superficies de los asteroides y las diferencias de composición entre ambos.

Con estos datos se mejorarán los conocimientos científicos sobre la técnica de desviación de asteroides por impacto cinético.

La misión ambiciosa convertir los impactos de asteroides terrestres en un tipo de catástrofe natural totalmente evitable.

La detección de objetos cercanos a la Tierra (NEOs)

La tecnología ha avanzado significativamente en el ámbito de la detección de los denominados NEOs, los objetos cercanos a la tierra. Para ello es esencial la utilización de radiotelescopios terrestres o telescopios en órbita que consigan detectarlos con tiempo suficiente para desplegar las medidas que provoquen la modificación de su trayectoria por impacto cinético, o las que lleguen a probarse en un futuro próximo. Este sistema, perteneciente a la categoría de **alerta cercana** es, a día de hoy, el único completamente efectivo.

Los científicos determinan la órbita de un NEO comparando las mediciones de su posición a medida que se mueve por el cielo con las predicciones de un modelo informático de su órbita alrededor del Sol.



Radiotelescopios para la detección de NEOs

Cuantas más observaciones se usen y cuanto más largo sea el período durante el cual se llevan a cabo esas observaciones, más preciso será el cálculo de la órbita y las predicciones que se pueden hacer a partir de él.

Desde 1999, la ONU emitió recomendaciones para incrementar el estudio de objetos del espacio que pudieran ser peligrosos para la Tierra. Entre las recomendaciones específicas fue la formación de un organismo internacional que coordinara los trabajos de detección y seguimiento de NEOs. Así fue como se creó en 2014 la **International Asteroid Warning Network** (IAWN). Esta institución busca y rastrea objetos cercanos a la Tierra, calcula y predice sus órbitas o trayectorias, además de calcular los efectos de un posible impacto a partir de las características observadas y naturaleza del NEO en estudio. Es también la responsable de generar mensajes de advertencia en caso de amenaza de impacto, así como de la coordinación con las distintas agencias espaciales.

Desafíos futuros y perspectivas en la defensa cometaria

Defender nuestro planeta de los NEOs es una tarea que requiere importantes esfuerzos tecnológicos, así como elevadas inversiones económicas. Inevitablemente, se trata de una actividad que involucra no solo a la comunidad de astrofísicos, astrónomos, ingenieros y científicos en general, sino a las instituciones gubernamentales a nivel internacional. A través de la divulgación de los riesgos que los NEOs suponen para la humanidad se logrará tomar una conciencia social de la necesidad de seguir apoyando e impulsando las iniciativas y objetivos que los programas DART y Hera aportan para la preservación de la vida en la Tierra.

Aurelio Fernández

Viaje a las Estrellas

Octubre 2024