



NOTA DE PRENSA

Experimentos para preparar la defensa contra futuros asteroides que puedan suponer una amenaza para la Tierra

Un reciente estudio, liderado por el Centro de Astrobiología (CAB), CSIC-INTA, forma parte vital en los preparativos de la misión DART (Double Asteroid Redirection Test) de la NASA, que impactará en el asteroide Dimorphos el próximo 27 de septiembre. Esta misión tiene como objetivo probar el concepto de una sonda proyectil que pueda desviar un asteroide que en el futuro suponga una amenaza la Tierra. Los resultados del CAB se publican en la revista EPSL (Earth and Planetary Science Letters)

12-09-2022

Varios experimentos, realizados en la cámara EPIC ([Experimental Projectile Impact Chamber](#), cámara experimental de impacto de proyectiles) del Centro de Astrobiología (CAB), CSIC-INTA, han servido para validar uno de los principales códigos numéricos usados para predecir cuáles serán los efectos de la sonda proyectil DART de la NASA una vez se estrelle contra el asteroide Dimorphos.

En palabras de Jens Ormö, jefe del Laboratorio Experimental de Impactos del CAB (CSIC-INTA), *"Una vez confirmado que las simulaciones numéricas pueden predecir de manera fiable el resultado del impacto de DART, podemos utilizarlas en la planificación de la defensa planetaria el día en que aparezca una amenaza real"*.

El asteroide Dimorphos y la misión DART-Hera

Los objetos cercanos a la Tierra (NEO, por sus siglas en inglés) son cometas y asteroides que se mueven en órbitas que podrían hacerlos penetrar en las cercanías de nuestro planeta.

Los asteroides de menos de 50 km a menudo se clasifican como pertenecientes al tipo "pila de escombros" ("rubble-pile" en inglés), un tipo de asteroide formado por rocas de diferentes tamaños unidas solo por la autogravedad o por pequeñas fuerzas cohesivas. Sin embargo, la mayoría de los NEOs alcanzan un tamaño de cientos de metros. Aunque son relativamente pequeños, debido a su abundancia son el tipo más probable de NEO que puede representar una amenaza para la Tierra, por lo que saber más sobre sus propiedades y su comportamiento nos ayudaría a prevenir una hipotética colisión con la Tierra en el futuro.

Con el fin de probar un método que potencialmente pudiera desviar un asteroide, la NASA lanzó en noviembre de 2021 la [misión DART](#), un experimento controlado dirigido hacia un sistema binario de asteroides conocido como Didymos 65803. La misión prevé estrellar la sonda espacial en la luna del sistema, Dimorphos, con la intención de probar si la energía cinética del impacto podría cambiar con éxito su órbita alrededor del Didymos. Esto nos dirá si se puede usar una sonda proyectil para desviar un objeto de este tipo en un curso de colisión con la Tierra.



Posteriormente, en 2024, la Agencia Espacial Europea (ESA) lanzará la misión Hera para estudiar las consecuencias del impacto de la misión DART y caracterizar con detalle las propiedades físicas y la órbita del asteroide Dimorphos.

El CAB (CSIC-INTA) es [parte integrante de la misión espacial conjunta de la NASA y la ESA denominada DART-Hera](#).

¿Cómo reaccionaría un asteroide “pila de escombros” ante un impacto?

Los asteroides tipo “pila de escombros” se forman, muy probablemente, a partir de los restos de una colisión entre asteroides. Posteriormente, estos fragmentos se unen formando un agregado de rocas y regolito. Así es como probablemente se formaron los asteroides Ryugu y Bennu, por ejemplo.

La distribución irregular de la masa y la fuerza de este tipo de objetos los hace especialmente difíciles cuando se trata de anticipar los efectos de la colisión. Por eso son fundamentales los experimentos de laboratorio. “*Aunque Dimorphos será un buen campo de pruebas, no podemos esperar hasta después del impacto de DART para el desarrollo del código, es necesario tenerlo listo antes para poder confirmar con precisión los resultados*”, afirma Isabel Herreros, miembro del equipo e investigadora del CAB (CSIC-INTA).

Los experimentos llevados a cabo por el equipo y cuyos resultados se han publicado en la revista EPSL ([Earth and Planetary Science Letters](#)), tienen en cuenta, por ejemplo, los efectos de la presencia de granos de tamaños variados dentro del objetivo (por ejemplo, objetos grandes en una masa de tierra más fina), porosidad, cohesión, fricción, etc.

Todos los impactos de laboratorio validaron con éxito el código SPH ([Smoothed-Particle Hydrodynamics](#)), uno de los códigos utilizados en el método computacional destinado a simular el impacto DART. Las simulaciones numéricas reprodujeron con mucha fidelidad los disparos llevados a cabo en los experimentos de la cámara EPIC.

Experimentos y resultados

El equipo de investigación llevó a cabo tres experimentos con velocidades de impacto de unos 400 metros por segundo con distintas configuraciones: uno con arena y esferas cerámicas porosas de mayor tamaño distribuidas bajo toda la superficie con una de ellas situada en el punto de impacto; otra similar, pero con esferas solo en una de las mitades y sin esfera en el punto de impacto; y el último solo con arena para tenerlo como referencia.

Las conclusiones confirman que las esferas incorporadas en el material del objetivo (el “pila de escombros”) afectarían a la eyección de material, a la forma del cráter y disminuirían la [transferencia de momento](#) (es decir, el “empuje” efectivo del asteroide). Por otro lado, cuando no son golpeadas directamente por el proyectil, las esferas incorporadas en la arena se desplazan o expulsan, pero no se fragmentan. Esto sugiere que los impactos en este tipo de asteroides redistribuirán los bloques y el material de grano más fino de manera heterogénea, lo que podría resultar en la segregación de los granos según su tamaño. Esto también ayuda a explicar los patrones de acumulación de bloques de mayor tamaño observados alrededor de los cráteres de Ryugu y Bennu, lo cual resulta útil para saber un poco más la historia de cómo llegaron a tener su aspecto actual.



Imagen: Foto de uno de los experimentos de impacto sobre un material tipo "pila de escombros" en la cámara EPIC (CAB CSIC-INTA) obtenidos con una cámara de vídeo de alta velocidad. Muestra cómo las esferas cerámicas incrustadas en el objetivo se mueven en relación con la matriz de arena. El cráter tiene aproximadamente 20cm de ancho. Créditos: Laboratorio Experimental de Impactos (CAB, CSIC-INTA) [Figura modificada de [Ormö et al., 2022](#)]

Sobre el CAB

El [Centro de Astrobiología](#) (CAB) es un centro de investigación mixto del CSIC y del INTA. Creado en 1999, fue el primer centro del mundo dedicado específicamente a la investigación astrobiológica y el primer centro no estadounidense asociado al NASA Astrobiology Institute (NAI), actualmente NASA Astrobiology Program (NAP). Se trata de un centro multidisciplinar cuyo principal objetivo es estudiar el origen, presencia e influencia de la vida en el universo. El Centro de Astrobiología fue distinguido en 2017 por el Ministerio de Ciencia e Innovación como Unidad de Excelencia "María de Maeztu".

El CAB ha liderado el desarrollo de los instrumentos [REMS](#), [TWINS](#) y [MEDA](#), todos operativos en Marte desde agosto de 2012, noviembre de 2018 y febrero de 2021, respectivamente; así como la ciencia del instrumento raman [RLS](#) de la misión ExoMars de ESA. Además, el centro desarrolla el instrumento [SOLID](#), destinado a la búsqueda de vida en exploración planetaria. El CAB participa también en diferentes misiones e instrumentos de gran relevancia astrobiológica, como [CARMENES](#), [CHEOPS](#), [PLATO](#), [BepiColombo](#), DART, Hera, los instrumentos [MIRI](#) y [NIRSpec](#) en [JWST](#) y el instrumento [HARMONI](#) en el [ELT](#) de [ESO](#).



Más información:

Ormö J., Raducan S.D., Jutzi M., Herreros M.I., Luther R., Collins G.S., Wünnemann K., Mora-Rueda M., Hamann C., 2022: “**Boulder exhumation and segregation by impacts on rubble-pile asteroids**”. Earth and Planetary Science Letters, Vol. 594, [Doi: 10.1016/j.epsl.2022.117713](https://doi.org/10.1016/j.epsl.2022.117713)

Contacto:

Jens Ormö - ormoj@cab.inta-csic.es

Isabel Herreros – isabel.herreros@cab.inta-csic.es

UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CAB

divulgacion (+@cab.inta-csic.es); (+34) 915201630

