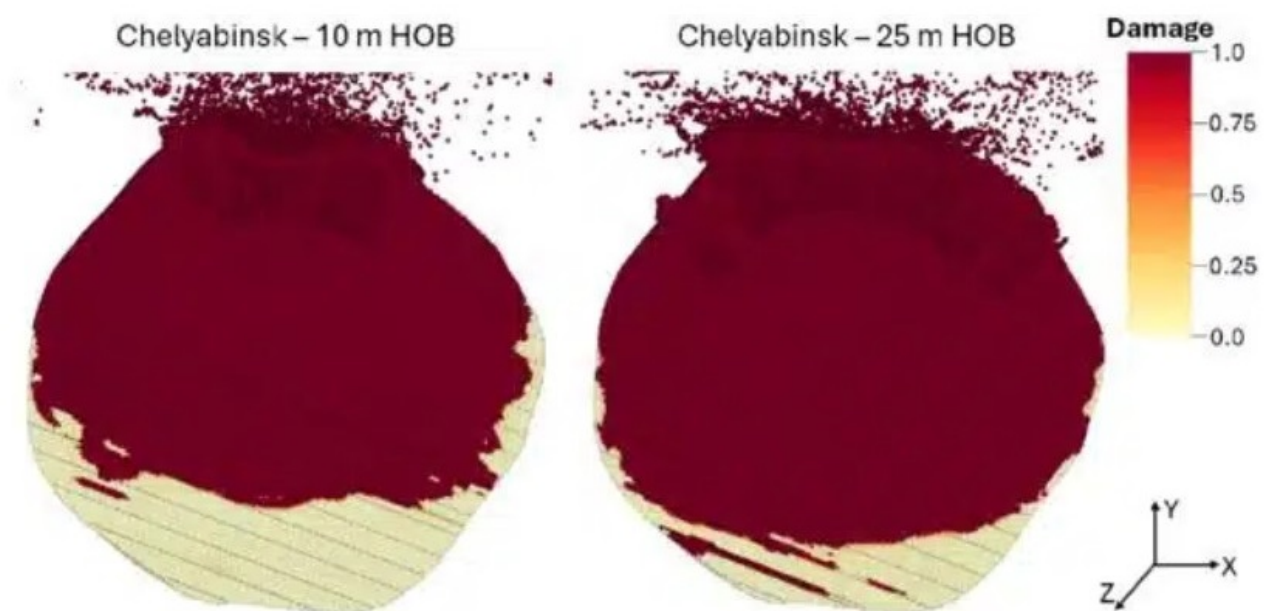


Si un asteroide amenaza la Tierra, le disparamos un misil nuclear, pero ¿funcionará?

Un equipo de científicos ha hecho la simulación: una ojiva nuclear de un megatón a pocos metros de un asteroide de 160 metros de diámetro

Lo hemos visto en las películas. Ante cualquier amenaza cósmica, la solución es empezar a tirar bombas. Que un asteroide del tamaño de un estadio de fútbol impacte contra la Tierra es un escenario poco probable, pero si llegara a ocurrir, las consecuencias tan devastadoras que los científicos llevan décadas pensando cómo evitarlo.





Para un objeto suficientemente grande, o detectado con poco margen de tiempo, la única opción realista es desviarlo o destruirlo usando, en efecto, bombas nucleares, las más potentes que tenemos. Pero en la práctica esto no es tan sencillo. Un nuevo estudio acaba de simular por primera vez a alta resolución qué ocurriría si se usara un misil nuclear contra un asteroide, y el resultado tiene más de un giro inesperado.

El problema de los asteroides oscuros

Un asteroide que se dirige en un rumbo de colisión con la Tierra es uno de esos problemas que, literalmente, no ves venir. Muchos asteroides son tan oscuros y poco reflectantes que resultan difíciles de detectar hasta que están relativamente cerca. Mucho más difícil si son pequeños, relativamente. Un asteroide del tamaño de un campo de fútbol, de unos 160 metros de diámetro, es lo que los astrónomos denominan *city killers*, o asesinos de ciudades, ya que el impacto es suficiente para asolar una ciudad de tamaño medio.

Si uno de estas dimensiones se detecta demasiado tarde, ya no es posible desviarlo de su trayectoria.

La misión DART de la NASA demostró en 2022 que es posible desviar un asteroide. Un llamado impactador cinético, un satélite del tamaño de una nevera, puede desviar un asteroide pequeño cuando hay suficiente tiempo. Pero para que esquivé la tierra hay que actuar con años de antelación.

Para las situaciones de emergencia sin ese margen, la alternativa es la destrucción directa. El equipo liderado por el astrofísico Isaiah Santistevan, del Laboratorio Nacional Lawrence Livermore, ha publicado en la revista The Planetary Science Journal las simulaciones en tres dimensiones más detalladas hasta la fecha sobre qué le haría una ojiva nuclear de un megatón a un asteroide de esas dimensiones.

No es la onda expansiva, son los rayos X

Las películas de ciencia ficción como Star Wars nos han acostumbrado a ver explosiones en el espacio, pero se nos olvida un detalle fundamental. La intuición nos dice que una explosión nuclear destruiría el asteroide con su onda expansiva, igual que lo haría en la Tierra. El problema es que el espacio es un vacío casi perfecto y no hay medio físico que propague esa onda expansiva. No hay presión. Entonces, ¿cómo puede afectar una explosión al asteroide?

Lo que sí llega es la radiación: entre el 70% y el 80% de la energía de una explosión nuclear se emite como rayos X, y esos rayos viajan sin problema por el vacío. Al impactar en la capa superficial del asteroide, liberan su energía en un instante, vaporizan el material de la superficie del asteroide, y estos gases salen hacia el espacio. Esa expulsión actúa como un motor de reacción al revés: el material que sale proyectado transfiere momento al asteroide en dirección contraria, y lo

puede mover. Hay, además, un segundo efecto: la onda de choque interna que los rayos X generan dentro de la propia roca puede fracturarla desde dentro.

Tres simulaciones, dos resultados sorprendentes

Para las simulaciones, el equipo usó la forma real y la estructura porosa del asteroide Bennu (el mismo que visitó la misión OSIRIS-REx) y modeló la resistencia del material a partir de dos meteoritos reales: el de Cheliábinsk, que explotó sobre Rusia en 2013, y el Aba Panu, caído en Nigeria en 2018. Probaron tres distancias de detonación distintas. En la simulación con la ojiva a 10 metros, el 98,2% del material del asteroide quedó completamente dañado y aproximadamente el 97% se movía a mayor velocidad que la velocidad de escape del propio cuerpo, lo que significa que los fragmentos saldrían disparados en todas direcciones.

Una parte considerable se movía en direcciones opuestas, señal de que el asteroide se estaba desgarrando en sentidos contrarios. Después llegó el segundo giro inesperado. Cuando los investigadores alejaron la detonación a 25 metros, llegó menos energía nuclear a la superficie, pero los rayos X iluminaron un área mayor, como una linterna que al alejarse abarca más superficie con una luz algo más difusa. El efecto fue que el daño se extendió más. A los 68 milisegundos tras la detonación, el 92,6% del asteroide estaba completamente dañado en el caso de 25 metros, frente al 78,1% en el caso equivalente a 10 metros. Detonar más lejos puede causar, paradójicamente, más destrucción total.

La simulación está bien pero,

¿funcionará?

Estas simulaciones son extraordinariamente costosas en términos computacionales. La más larga, que modela solo 145 milisegundos de acción, tardó 59 días en ejecutarse usando 1.680 procesadores en paralelo. Eso significa que los investigadores no pudieron seguir el destino a largo plazo del asteroide roto. Los fragmentos podrían haberse dispersado de forma segura, pero también podrían haberse reagrupado gravitacionalmente, o incluso quedar como un enjambre de piezas más pequeñas, algunas de las cuales podrían seguir siendo peligrosas si llegaran a la Tierra. Esa incógnita sobre la fase final es la limitación más importante del trabajo.

Con todo, el estudio es el más detallado publicado hasta ahora sobre defensa planetaria nuclear, y sus conclusiones son relevantes: la destrucción por rayos X parece viable para al menos dos de los tres escenarios probados, y la distancia óptima de detonación no es necesariamente la más cercana. Ambas cosas tendrán que incorporarse a los planes de respuesta de emergencia planetaria, que hoy son más necesarios que nunca.

El asteroide Bennu, que sirvió de modelo para estas simulaciones, tiene una probabilidad no nula de acercarse peligrosamente a la Tierra a finales del siglo XXII. Calcular con precisión qué hacer si alguna vez ocurriera algo así es, exactamente, para lo que sirve este tipo de trabajo.

Fuente: [quo](#).