



Recientemente, se han alcanzado la significativa cifra de 30.000 NEAs observados, aunque se estima que todavía hay miles de ellos sin descubrir, ya que solo son visibles cuando están muy cerca de la Tierra, algo que no sucede con frecuencia. Debido al gran número, y a su posible heterogeneidad, no es fácil establecer criterios comunes para toda la población de NEAs. Por esta razón, en los últimos años, se han llevado a cabo nuevas misiones exploratorias para estudiar sus propiedades físicas.

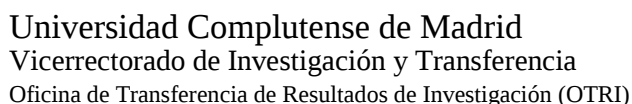
Y, aunque la caída de un asteroide supone un riesgo de baja probabilidad, un evento como tal puede tener graves consecuencias, y es uno de los riesgos naturales que pueden predecirse y prevenirse si se siguen desarrollando medidas de Defensa Planetaria. En la historia geológica de nuestro planeta se han registrado impactos que han causado daños que incluyen la devastación a nivel de extinción global como la sucedida hace aproximadamente 66 Ma [2], o la destrucción de áreas más localizadas [3]. Además, la explosión en la alta atmósfera de un asteroide de 20 m de diámetro en 2013 [4] en el cielo sobre Cheliabinsk Oblast (Rusia), proporcionó también una prueba directa de la amenaza real, actual y futura, que suponen los asteroides.

Sin embargo, ¡no son todas malas noticias cuando hablamos de asteroides! Estos objetos celestes están estrechamente relacionados con los cuerpos precursores que formaron los planetas terrestres y núcleos de los planetas gigantes. Inclusive, los asteroides más primitivos nos ayudan a entender la composición original de la nebulosa solar en la que se formaron los planetas hace unos 4600 millones de años. Muchos de ellos contienen también materia orgánica, minerales preciados, y ciertas cantidades de agua que nos puede proporcionar pistas fundamentales sobre cómo empezó la vida en la Tierra [5].

La misión DART: de la ciencia ficción a hechos científicos

Películas catastrofistas de ficción como "Armageddon" o la más reciente "No mires arriba", son historias recurrentes que han representado en pantallas el sentir y la amenaza que suponen para la sociedad, y comunidad científica, un evento de colisión espacial. En otra cinta audiovisual como "Deep Impact" se mostraba, además, un hecho importante para tener en cuenta: al impactar contra un asteroide, o cometa, con destino a la Tierra, este en vez de desviarse, puede dividirse y fragmentarse.

En concreto, misiones anteriores hacia asteroides cercanos han reflejado como algunos de estos no están compuestos por un único cuerpo rocoso, sino que su estructura se asemeja más a una amalgama de diferentes bloques, algo que científicamente denominamos como "rubble pile" o "pilas de escombros" [6, 7]. Por tanto, colisionar un objeto en el espacio para desviarlo está lejos de ser un experimento trivial, más aún cuando se desconocen por completo las características de estos cuerpos.



Como demuestran los primeros resultados publicados en la revista *Nature* [9, 10, 11], la prueba funcionó correctamente, y también permitió comprender mejor algunas propiedades de este sistema binario de asteroides [12]. Dimorphos sufrió una alteración de 33 minutos en su período orbital alrededor de Didymos, y expulsó una gran cantidad de material (eyecta) hacía el exterior. Actualmente, se están realizando nuevos modelos que puedan explicar la dinámica, los efectos del impacto sobre este pequeño asteroide, y sus características geológicas.

La misión estadounidense DART nunca ha estado sola en esta aventura. Conceptualmente surgió la colaboración AIDA (*Asteroid Impact & Deflection Assessment*) entre NASA y ESA. Hera estará equipada con un excelente conjunto de cámaras e instrumentos científicos, siendo la misión encargada de volver al sistema binario de Didymos/Dimorphos para investigar en detalle las superficies de ambos asteroides y caracterizar las consecuencias de dicho impacto [13]. Su fecha de lanzamiento está fijada para octubre de 2024. En 2026 esperamos visitar de nuevo este par de asteroides, ¡y así vislumbrar la cicatriz dejada por la humanidad como primer acto de defensa espacial!



- [1] Center for NEO Studies (CNEOS): <https://cneos.jpl.nasa.gov/stats/totals.html>
- [2] Alvarez L. W., et al. (1980). Extraterrestrial cause for the cretaceous-tertiary extinction. *Science* 208, 1095–1108. DOI: [10.1126/science.208.4448.1095](https://doi.org/10.1126/science.208.4448.1095)
- [3] Kulik, L.A. (1939). Information relating to the Tunguska meteorite as of 1939 [en ruso]. *Dokl. AN SSSR*, v. 22, No. 8, 520-524.



- [4] Popova, O. P., et al. (2013). Chelyabinsk airburst, damage assessment, meteorite recovery, and characterization. *Science*, 342(6162), 1069-1073. DOI: [10.1126/science.1242642](https://doi.org/10.1126/science.1242642)
- [5] Michel, P. DeMeo, F. E. y Bottke, W. F. (2015). *Asteroids IV*. Tucson: University of Arizona Press.
- [6] Sugita, S., et al. (2019). The geomorphology, color, and thermal properties of Ryugu: Implications for parent-body processes. *Science*, 364(6437), 252. DOI: [10.1126/science.aaw0422](https://doi.org/10.1126/science.aaw0422)
- [7] Lauretta, D. S., et al. (2019). The unexpected surface of asteroid (101955) Bennu. *Nature* 568, 55–60. DOI: [10.1038/s41586-019-1033-6](https://doi.org/10.1038/s41586-019-1033-6)
- [8] Rivkin et al. (2022). The Double Asteroid Redirection Test (DART): Planetary Defense Investigations and Requirements. *PSJ*, 2, 173. DOI: [10.3847/PSJ/ac063e](https://doi.org/10.3847/PSJ/ac063e)
- [9] Daly, R.T., Ernst, C.M., Barnouin, O.S. et al. (2023). Successful kinetic impact into an asteroid for planetary defence. *Nature* 616, 443–447. DOI: [10.1038/s41586-023-05810-5](https://doi.org/10.1038/s41586-023-05810-5)
- [10] Thomas, C.A., Naidu, S.P., Scheirich, P. et al. (2023). Orbital period change of Dimorphos due to the DART kinetic impact. *Nature* 616, 448–451. DOI: [10.1038/s41586-023-05805-2](https://doi.org/10.1038/s41586-023-05805-2)
- [11] Li, JY., Hirabayashi, M., Farnham, T.L. et al. (2023). Ejecta from the DART-produced active asteroid Dimorphos. *Nature* 616, 452–456 (2023). DOI: [10.1038/s41586-023-05811-4](https://doi.org/10.1038/s41586-023-05811-4)
- [12] Campo Bagatin, A. (2023). DART's asteroid bullseye. *Nat. Geosci.* (2023). DOI: [10.1038/s41561-023-01179-2](https://doi.org/10.1038/s41561-023-01179-2)
- [13] Michel et al. (2022). The ESA Hera Mission: Detailed Characterization of the DART Impact Outcome and of the Binary Asteroid (65803) Didymos. *PSJ*, 3, 160. DOI [10.3847/PSJ/ac6f52](https://doi.org/10.3847/PSJ/ac6f52)

Autora/es: Laura M. Parro, investigadora postdoctoral Margarita Salas (Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Alicante y Universidad de Arizona), y el grupo de Ciencias Planetarias de la Universidad de Alicante, miembros de los equipos de investigación de las misiones DART (NASA) y Hera (ESA).