



CENTRO DE ASTROBIOLOGÍA
ASOCIADO AL NASA ASTROBIOLOGY INSTITUTE

NOTA DE PRENSA



GOBIERNO
DE ESPAÑA



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



INSTITUTO NACIONAL DE
TÉCNICA AEROSPAZIAL

25-04-2013

LA FORMA DE LOS CRÁTERES PROPORCIONA PISTAS ACERCA DE LA DIRECCIÓN DE LOS IMPACTOS DE ASTEROIDES

Un grupo internacional liderado por un investigador del Centro de Astrobiología (CAB, CSIC-INTA) ha encontrado un nuevo método para determinar la inclinación de los impactos de meteoritos

La Tierra y, sobre todo, los otros cuerpos rocosos del Sistema Solar muestran claras evidencias de un pasado, y un presente, de abundantes caídas meteoríticas. Su superficie está plagada de cráteres de impacto de tamaños muy distintos y con diferentes antigüedades. La Luna, Marte o Mercurio son buenos ejemplos. Los cráteres de impacto son, pues, un proceso geológico fundamental en el Sistema Solar. En el caso de la Tierra tienen, además, una gran influencia en la evolución y la extinción de la vida, así como en la creación de hábitats.

El tamaño y las características del cráter recién formado tras el impacto de un meteorito dependen en gran medida de la masa y tamaño del impactador y de su velocidad. Pero la trayectoria del meteorito juega también un papel fundamental en la formación del cráter y en su morfología final. Sí la trayectoria del meteorito es suficientemente inclinada aparecen asimetrías en la forma del cráter.

Un problema fundamental en la interpretación de los cráteres es que no se conocen las condiciones de impacto. Además, es muy difícil estimar, a partir del estudio de las características de un cráter existente, los datos del meteorito: tamaño, masa, velocidad, inclinación.

Mediante un trabajo liderado Jens Ormö, investigador del Centro de Astrobiología (CAB, CSIC-INTA) en el Departamento de Planetología y Habitabilidad, y publicado recientemente en la revista *Meteoritics & Planetary Science*, se ha encontrado un nuevo método para estimar la oblicuidad y dirección del impacto en cráteres formados en zonas estratificadas. Estas estructuras tienen en común que la capa superior es más débil que las inferiores, más rígidas, y el impacto perfora a través de la capa superior y genera un conjunto concéntrico de dos cráteres, uno en la capa superior y otro en el material inferior, más compacto. Este método puede ser especialmente útil en los casos de ausencia o mala conservación de los cráteres donde cuestiones como la forma de la capa del material expulsado no pueden usarse como indicador de la dirección del impacto.

Para este resultado se han estudiado cráteres de impacto en la Tierra, como Lockne (Suecia), y en Marte, que se han completado con simulaciones numéricas ya publicadas, pero la mayor aportación proviene de los experimentos de impacto oblicuo realizados en el nuevo Laboratorio de Cráteres de Impacto Experimentales en el CAB.

El método más frecuentemente utilizado para la estimación de la dirección y la oblicuidad de los impactos se basa en el patrón observado de eyección de material durante el impacto. Sin embargo, la conservación de estos materiales es muy pobre, especialmente en la Tierra donde los procesos de erosión y los cambios geológicos modifican la estructura inicial de los cráteres.

Recientemente se ha encontrado una alternativa mediante el estudio de la asimetría de la estructura interna de los picos centrales en cráteres marcianos. Con el trabajo ahora presentado se ofrece un método adicional para identificar la dirección y la oblicuidad del impacto basado en el desplazamiento entre los cráteres exterior e interior cuando aparecen estructuras concéntricas. Además de indicar la dirección del impacto, este desplazamiento parece depender la velocidad sobre el horizonte, así como del espesor de la capa con relación al tamaño del proyectil.

“Estos resultados son esenciales para la comprensión de los procesos de formación de cráteres, los cálculos del volumen de la corteza superior de Marte aparentemente rica en hielo, además de servir como un primer paso hacia la identificación de las direcciones de impacto de los asteroides. Esta información es importante para evaluar los posibles habitats en Marte, así como las potenciales amenazas de futuros impactos”, comenta Ormö.

Laboratorio de Cráteres de Impacto Experimentales en el CAB

El Laboratorio de Cráteres de Impacto Experimentales consiste en un banco de pruebas en forma de embudo, de 7 m de diámetro y 3 m de altura, y un cañón calibrado 20,5 mm de gas comprimido. El banco de pruebas se puede llenar con cualquier tipo de material. La forma y el tamaño del banco de pruebas permiten minimizar las perturbaciones por ondas superficiales.

El cañón de gas puede lanzar proyectiles de cualquier material y dimensiones menores de 20 mm y con ángulos de inclinación variables desde vertical hasta casi horizontal. Las velocidades de proyectil pueden llegar a ser de hasta alrededor de 500 m/s, lo que proporciona una energía de impacto similar al de una potente pistola. Los cráteres formados en líquidos o superficies granulares pueden ser escaladas comparándolas con cráteres de impacto naturales de tamaños kilométricos. Un tanque con cámara permite tomar imágenes de alta velocidad de la sección transversal del cráter.

Sobre el CAB

El Centro de Astrobiología (CAB) es un centro de investigación mixto del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Creado en 1999, y asociado al NASA Astrobiology Institute (NAI), es el primer centro del mundo dedicado específicamente a la investigación astrobiológica. Su objetivo es estudiar, desde una perspectiva transdisciplinar, el origen, presencia e

influencia de la vida en el Universo. En el centro trabajan astrofísicos, biólogos, físicos, químicos, geólogos, ingenieros, informáticos y matemáticos, entre otros. Además de todo lo que tiene que ver con la comprensión del fenómeno de la vida tal y como lo conocemos (su emergencia, condiciones de desarrollo, adaptabilidad -extremofilia-, etc.), también involucra la búsqueda de vida fuera de la Tierra (exobiología) y sus derivaciones, como son la exploración espacial (planetología) y la habitabilidad. Actualmente, más de 150 investigadores y técnicos desarrollan en el CAB diferentes proyectos científicos tanto nacionales como internacionales.

Pies de figuras:

Fig 1: Jens Ormö junto al disparador de 20,5 mm del Laboratorio de Impactos del CAB.

Fig 2: Imagen tomada con la cámara de alta velocidad de la formación de un cráter de impacto experimental en una superficie estratificada de arena. El impactador incide desde la derecha. El cráter formado es de aproximadamente 20 cm de ancho.

Más información:

Nota de prensa completa en: <http://www.cab.inta-csic.es/es/noticias/92>

Artículo científico: A new method to determine the direction of impact: Asymmetry of concentric impact craters as observed in the field (Lockne), on Mars, in experiments, and simulations, J. Ormö, A. P. Rossi y K. R. Housen. *Meteoritics & Planetary Science*, Vol. 48, pág. 403–419, marzo 2013, DOI: 10.1111/maps.12065 (2013)

Enlace a la publicación: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/maps.12065/abstract>

Contacto: Jens Ormö, Centro de Astrobiología (CSIC-INTA), tlf.: (34) 915 206 400, correo electrónico: ormoj@cab.inta-csic.es

Unidad de Cultura Científica del CAB: Luis Cuesta, tlf.: (34) 915 206 422, correo electrónico: ucc@cab.inta-csic.es