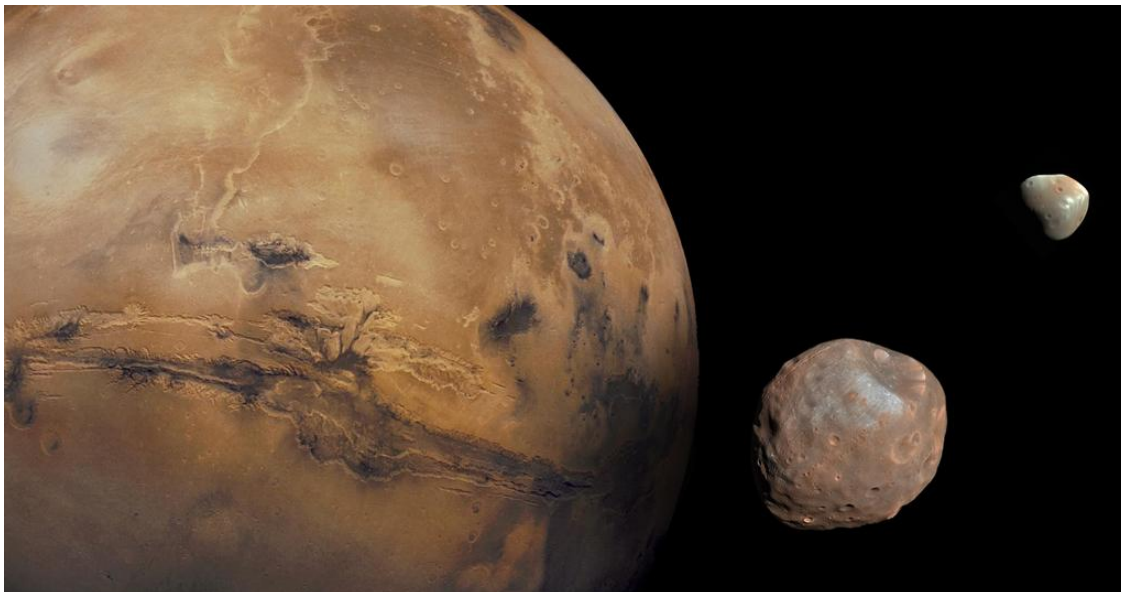


## Así fue la colisión que formó las lunas de Marte



Marte y sus dos lunas, Fobos y Deimos. TOKYO INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Un nuevo estudio sugiere que las pequeñas lunas marcianas se formaron tras la colisión de un asteroide (como Vesta) o un planeta enano (similar a Ceres) con el Marte primitivo.

### Origen violento

La colisión de un protoplaneta hipotético, denominado Tea, con la Tierra primitiva es la teoría más popular, y la más ampliamente aceptada, para explicar la formación de nuestra Luna. Pero esta teoría tiene sus problemas y sigue siendo objeto de debate. De manera un tanto similar, los astrónomos llevan décadas debatiendo sobre el origen de Fobos y Deimos, las dos minúsculas lunas de Marte.

Aunque se ha propuesto que estos pedruscos de formas irregulares podrían ser asteroides capturados por la gravedad del planeta rojo, sus órbitas circulares y coplanarias son más consistentes con la idea de que ambos satélites se formasen en un disco de escombros (de rocas y pequeñas piedras) que rodeó una vez al joven Marte. Y ¿cómo se pudo formar ese disco de escombros? Naturalmente la teoría más plausible es la



Recreación de un impacto sobre Marte. UNIV. PARIS-DIDEROT / LABEX UNIEARTHS

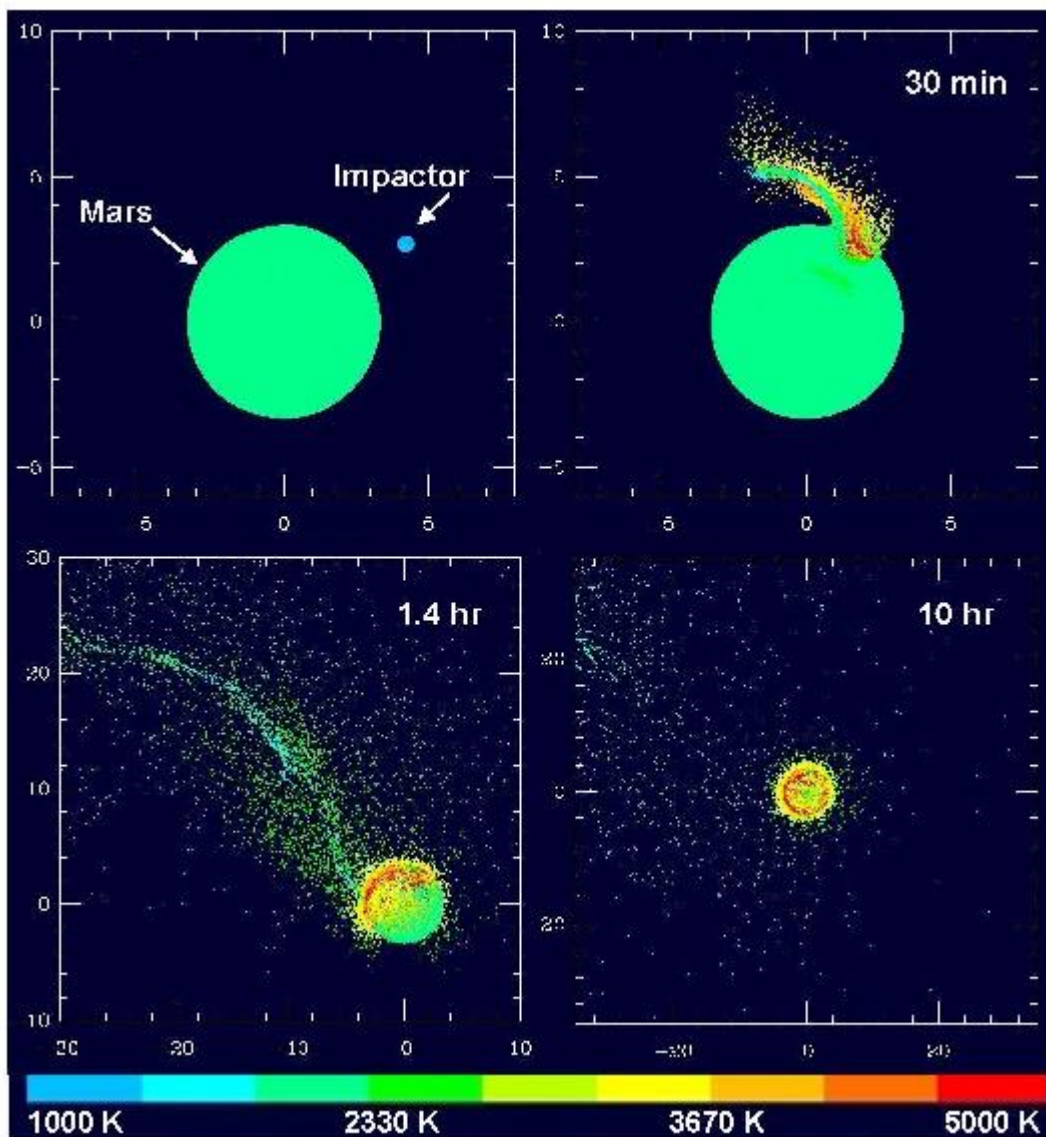
colisión con Marte de un cuerpo menor. Esta colisión puede simularse mediante cálculos con ordenador, pero hasta ahora los cálculos que se habían realizado no consideraban toda la complejidad

del problema y estaban limitados por una resolución (un nivel de detalle) demasiado baja.

## Disco de escombros

Robin Canup y Julien Salmon, dos investigadores del Instituto de Investigación del Sudoeste en Boulder (EEUU) acaban de publicar ahora los resultados de una nueva simulación hidrodinámica, mucho más detallada que todas las realizadas hasta la fecha, que nos informa sobre cómo debió de ser el impacto que llevó a la formación de las dos lunas de Marte.

Fobos y Deimos tienen tamaños de 27 y 12 kilómetros, respectivamente, y orbitan muy cerca de Marte. A partir de ello, para que sus simulaciones funcionen, los investigadores concluyen que el objeto que impactó sobre Marte no pudo ser un planeta, sino que debió de ser un gran asteroide o un planeta enano. Es decir, un cuerpo con un tamaño intermedio a los de Vesta y Ceres, objetos que tienen 530 y 930 kilómetros de tamaño, respectivamente.



Simulaciones del impacto sobre Marte. Los escombros (abajo derecha) resultantes forman las lunas en la región más externa. SOUTHWEST RESEARCH INSTITUTE / CANUP & SALMO de Venus de 2004

El impacto produce muy rápidamente una nube de pequeñas rocas que forman un disco de escombros que queda ligado a Marte por su gravedad. A continuación, las partes más interiores del disco se desploman sobre el planeta, mientras que las rocas en las regiones más lejanas se acumulan en objetos un poco mayores formando así las dos lunas. Si en el modelo se supone que el objeto que colisiona con Marte es mayor que Ceres, se obtiene un disco mayor y más masivo que da lugar a

lunas mayores que no dejan sobrevivir a objetos tan ligeros como Fobos y Deimos.

El nuevo modelo también predice que las dos lunas (como el disco de escombros que se formó previamente) debieron formarse a partir de material del planeta rojo. Por tanto, predice que la composición



química inicial de Fobos y Deimos debería ser similar a la de Marte. Sin embargo, el calentamiento producido por el impacto, unido a la baja velocidad de escape, podrían ocasionar posteriormente diferencias en la composición. Por ejemplo, el vapor de agua se perdería completamente en el impacto y las dos lunas debieron quedar desprovistas de ello.

## Los japoneses traerán una muestra de Fobos

Como vemos, y como recordábamos al principio, estos modelos recuerdan mucho a los realizados para explicar el origen de nuestra Luna. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los procesos físicos son bastante diferentes en los dos impactos. El diámetro de la Tierra es el doble que el de Marte y casi cuatro veces mayor que el de la Luna (que mide 3470 kilómetros). Para explicar la formación de la Luna, hay que suponer que Tea, el objeto que colisionó con la Tierra, tenía un tamaño parecido al de Marte. La colisión que llevó a la formación de la Luna fue por tanto un fenómeno mucho más violento y energético que el que llevó a la formación de Fobos y Deimos.

Estos nuevos cálculos y las nuevas predicciones resultan muy interesantes con vistas al lanzamiento de la misión espacial MMX (Martian Moons eXploration) de la agencia espacial japonesa (JAXA). Esta sonda, cuyo lanzamiento está previsto para el año 2024, debería visitar las dos lunas marcianas para después aterrizar sobre la superficie de Fobos, tomar una muestra y traerla a la Tierra para su análisis en el año 2029. Se podrá cotejar así, con muchísimo detalle, la composición química de las pequeñas lunas con la del planeta rojo y, en todo caso, se podrá dar una solución final al debate de si las lunas son asteroides capturados o el resultado de una colisión.

### También interesante

- En la mitología griega, los titanes Tea e Hiperón son los padres de Selene, la diosa lunar, de Helios, el dios solar, y de Eos, la diosa de la aurora.
- Las lunas de Marte, Fobos y Deimos, fueron descubiertas en 1877 por el astrónomo norteamericano Asaph Hall con el gran telescopio refractor (lente de 66 cm) del Observatorio Naval en Washington. Un cráter en la Luna, otro en Fobos y un asteroide llevan el nombre 'Hall' en su honor.
- Como los resultados de las simulaciones realizadas por Canup y Salmon han sido publicados en el artículo titulado 'Origin of Phobos and Deimos by the impact of a Vesta-to-Ceres sized body with Mars', en un número reciente de la revista *Science Advance*.