

## Radiación fatal

por FERNANDO BALLESTEROS

Uno de los mayores peligros que afrontarán los astronautas que viajen a Marte será la radiación. La Tierra está siendo continuamente bombardeada por radiaciones dañinas, como los rayos cósmicos o las tormentas solares, de las que no nos enteramos gracias a la protección que nos proporcionan nuestro campo magnético y nuestra atmósfera. La Estación Espacial Internacional, fuera de la atmósfera, aún se encuentra protegida por el campo magnético terrestre; aun así, la radiación diaria que reciben los astronautas ya es cincuenta veces superior a la que recibimos en tierra firme. Pero en cuanto salimos de la protección de los cinturones de Van Allen y nos alejamos de la Tierra, la cosa se complica: la radiación diaria a la que estaríamos expuestos en un viaje a Marte es casi 250 veces la que recibimos en la Tierra; tanto como hacerse una radiografía al día. En Marte, la cosa mejora un poco porque su tenue atmósfera proporciona algo de protección; pero solo un poco: la radiación superficial en Marte es todavía unas cien veces la terrestre.

Los rayos cósmicos además son muy penetrantes: una plancha de aluminio de 30 cm de grosor apenas consigue detenerlos. La solución obvia sería usar material más denso y de mayor espesor, como las gruesas planchas de plomo con las que se blindan los isótopos en los laboratorios nucleares, pero esto implica más masa y más gasto de combustible. Por otro lado un blindaje tal podría ser incluso más peligroso que exponerse a la radiación desnuda, pues al frenar un rayo cósmico de alta energía, tiene más oportunidades de colisionar con otras partículas y crear una radiación secundaria peligrosa, como neutrones energéticos.

Un enfoque prometedor consiste en replicar el campo magnético de la Tierra. Dado que este es tan eficiente para desviar las partículas cargadas hacia los polos, un campo magnético relativamente pequeño y localizado y lo suficientemente fuerte podría crear una burbuja protectora alrededor de la zona habitada. Pero la cantidad de energía y materiales que se necesita es prohibitiva, por lo que se trataría de una solución a largo plazo.

A medio plazo la respuesta parece estar no en buscar densos materiales, sino en todo lo contrario. La mayor parte de los rayos cósmicos son protones (95%), con una masa casi idéntica a la del átomo de hidrógeno (que es un protón más un electrón). Y la forma más eficiente de detener una partícula es que



NASA

Concepción artística del Multi Purpose Crew Vehicle (MPCV, vehículo polivalente tripulado) de la NASA en órbita alrededor de Marte.

**«La radiación diaria que reciben los astronautas ya es cincuenta veces superior a la que recibimos en tierra firme»**

choque con algo del mismo tamaño, lo que impide las múltiples colisiones que serían de esperar si el protón chocara con los grandes átomos de una plancha de plomo; un muro de hidrógeno absorbería más eficientemente esta radiación.

Hay materiales en los que abunda el hidrógeno, como el polietileno, un plástico barato, o los nanotubos de nitruro de boro hidrogenados, pequeños tubos de carbono, boro y nitrógeno, con hidrógeno intercalado en los huecos que quedan entre los tubos; un material realmente fuerte, incluso a alta temperatura, que puede usarse para crear la estructura de una nave, por ejemplo, y con el que es posible fabricar filamentos que podrían emplearse para confeccionar trajes de astronauta.

Pero a corto plazo la solución puede ser más prosaica. ¿Qué contiene hidrógeno en abundancia? El agua. Y dado que es necesaria para la supervivencia de los astronautas, la solución puede ser tan sencilla como distribuir grandes depósitos de agua alrededor del habitáculo de la nave. Si la nave dispone de una centrifugadora para generar gravedad artificial, estos depósitos, además de una protección contra la radiación, podrían funcionar como piscinas, una zona de ocio adicional para soportar el tedio del viaje espacial y hacer ejercicio. ¿A que ahora no ve con tan malos ojos la piscina de la película *Passengers*? ☺

**Fernando Ballesteros.** Investigador del Observatorio Astronómico de la Universitat de València.