

¿Podemos ir a Marte?

La radiación del espacio entre la Tierra y Marte supone un peligro para los astronautas. ¿Cuánto riesgo existe en ese camino? Los científicos de la NASA trabajan para averiguarlo.

Febrero 17, 2004: La NASA tiene un misterio que resolver: ¿Podemos mandar personas a Marte, o no?

“Es un problema de radiación”, dice Frank Cucinotta del Proyecto de la NASA: Salud y Radiación Espacial, con base en el Centro Espacial Johnson. “Conocemos la cantidad de radiación que hay ahí afuera, esperándonos entre la Tierra y Marte, pero no estamos seguros del modo en que reaccionará el cuerpo humano frente a ella”.

Los astronautas de la NASA han estado en el espacio, ocasionalmente, desde hace 45 años. Salvo durante un par de rápidos viajes a la luna, nunca han permanecido lejos de la Tierra por un largo período de tiempo. El espacio profundo está repleto de protones originados por las llamaradas solares, rayos gamma que provienen de los agujeros negros recién nacidos y rayos cósmicos procedentes de explosiones estelares. Un largo viaje hasta Marte, sin grandes planetas en las cercanías que actúen como escudos reflectores de esa radiación, va a ser una nueva aventura.

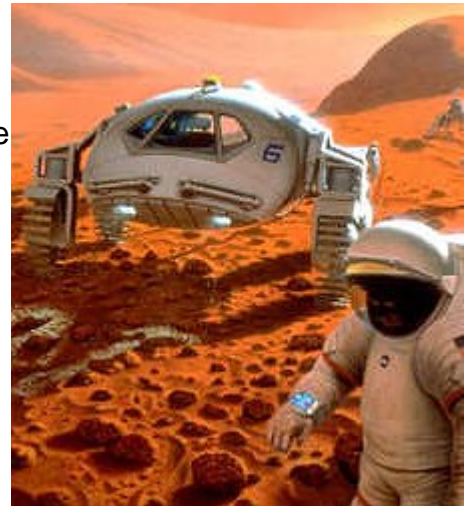
Derecha: "Orillas Distantes." Trabajo artístico para la NASA de Pat Rawlings/SAIC. [[imagen ampliada](#)]

La NASA mide el peligro de la radiación en unidades de riesgo cancerígeno. Un norteamericano saludable de 40 años, no fumador, tiene una probabilidad (enorme) del 20% de morir eventualmente a causa del cáncer. Eso si permanece en la Tierra. Si viajase a Marte, el riesgo aumentaría.

La pregunta es ¿cuánto?

“No estamos seguros”, dice Cucinotta. Según un estudio del año 2001 sobre gente expuesta a grandes dosis de radiación -- p.e. los supervivientes a la bomba atómica de Hiroshima, e irónicamente, los pacientes de cáncer que se han sometido a radioterapia -- el riesgo inherente a una misión tripulada a Marte que durase 1000 días, caería entre un 1% y un 19%. “La respuesta más probable es un 3,4%”, dice Cucinotta, “pero el margen de error es muy amplio”.

Lo curioso es que es aún peor para las mujeres, añade. “Debido a los senos y ovarios, el riesgo en astronautas femeninas es prácticamente el doble que el de sus compañeros varones”.



Los investigadores que realizaron el estudio asumieron que la nave a Marte se construiría “principalmente de aluminio, como la vieja cápsula del Apolo”, dice Cucinotta. La “piel” de la nave espacial absorbería casi la mitad de la radiación que impactase contra ella.

“Si el porcentaje del riesgo adicional es mínimo, todo estará bien. Podríamos construir una nave espacial usando aluminio y dirigirnos a Marte”. (El aluminio es el material favorito en la construcción de naves debido a su ligereza y fortaleza, y a la larga experiencia que, desde hace décadas, tienen los ingenieros con su manejo en la industria aeroespacial).

“Pero si fuese del 19%... nuestro astronauta de 40 y algo de años se enfrentaría a un riesgo de fallecer por cáncer del $20\% + 19\% = 39\%$ después de su regreso a la Tierra. Eso no es aceptable”.

El margen de error es amplio, dice Cucinotta, por buenas razones. La radiación del espacio es una mezcla única de rayos gamma, protones altamente energéticos y rayos cósmicos. Las ráfagas de explosiones atómicas y los tratamientos contra el cáncer, que es en lo que se basan muchos estudios, no son un sustituto confiable para la radiación “real”.

La mayor amenaza para los astronautas en ruta a Marte son los rayos cósmicos galácticos -- o “RCGs” en abreviatura. Estos rayos se componen de partículas aceleradas a casi la velocidad de la luz, provenientes de las explosiones de supernovas lejanas. Los RCGs más peligrosos son los núcleos pesados ionizados, tales como los Fe^{+26} . “Son mucho más energéticos (millones de [MeV](#)) que los típicos protones acelerados por las llamaradas solares (decenas a cientos de [MeV](#))”, apunta Cucinotta. Un oleada de RCGs atravesaría la coraza de la nave y la piel de los humanos como diminutas balas de cañón, rompiendo las hebras de las moléculas de ADN, dañando los genes y matando las células.

Muy pocas veces los astronautas se han visto expuestos a una dosis completa de estos RCGs del espacio profundo. Consideremos la Estación Espacial Internacional (EEI): que orbita a solo 400 km. sobre la superficie de la Tierra. El cuerpo de nuestro planeta, aparentemente grande, solamente intercepta un tercio de los RCGs antes de que alcancen a la estación. Otro tercio es desviado por la magnetosfera terrestre. Los astronautas del Transbordador Espacial se benefician de reducciones similares.

Los astronautas del proyecto Apolo que viajaron a la luna absorbieron dosis mayores -- cerca de 3 veces la de la EEI -- pero sólo durante unos pocos días durante su travesía de la Tierra a la luna. Los RCGs pudieron haber dañado sus ojos, apunta Cucinotta. En su camino a la luna, las tripulaciones del Apolo informaron haber visto destellos de rayos cósmicos en sus retinas, y ahora, muchos años más tarde, algunos de ellos han desarrollado cataratas. Por otro lado no parecen haber sufrido demasiado. “Estar unos pocos días ahí afuera es probablemente seguro”, concluye Cucinotta.

Derecha: Las cápsulas del proyecto Apolo estaban suficientemente bien protegidas para sus rápidos trayectos de ida y vuelta a la luna.

Pero los astronautas que viajen a Marte estarán “ahí afuera” durante un año o más. “No podemos estimar aún, con fiabilidad, lo que los rayos cósmicos nos harán cuando nos veamos expuestos a ellos durante tanto tiempo”, comenta.

Averiguarlo es la misión del nuevo Laboratorio de Radiación Espacial de la NASA (NSRL), con sede en las instalaciones del Laboratorio Nacional Brookhaven, localizado en Nueva York y dependiente del Departamento de Energía de los EE.UU, que fue inaugurado en Octubre del 2003. “En el NSRL tenemos aceleradores de partículas que pueden simular los rayos cósmicos”, explica Cucinotta. Los investigadores exponen células y tejidos de mamíferos a haces de partículas, y luego inspeccionan los daños. “El objetivo es reducir la incertidumbre en las estimaciones de riesgo a solo un pequeño porcentaje para el año 2015”.

Una vez que conozcamos el riesgo, la NASA puede decidir qué clase de nave espacial ha de construirse. Es posible que los materiales de construcción ordinarios, como el aluminio, no sean los más apropiados. De ser así, “ya hemos identificado algunas alternativas”, añade.

¿Podríamos fabricar una nave de plástico?

“Los plásticos son ricos en hidrógeno -- un elemento que hace un gran trabajo como absorbente de rayos cósmicos”, explica Cucinotta. Por ejemplo, el polietileno, el mismo material con el que se hacen las bolsas de basura, absorbe un 20% más de rayos cósmicos que el aluminio. Cierta forma de polietileno reforzado, desarrollado por el Centro Marshall para Vuelos Espaciales, es 10 veces más fuerte que el aluminio, y también más ligero. Este podría convertirse en el material elegido para la construcción de la nave espacial, si podemos fabricarlo en forma económica. “Incluso si no construyésemos la totalidad de la nave con plástico”, añade Cucinotta, “aún podríamos usarlo como escudo aislante en áreas clave como los habitáculos de la tripulación”. En realidad, esto ya se ha hecho a bordo de la EEI.

Izquierda: Bloques de polietileno reforzado – ¿serán los ladrillos de una futura nave espacial?

Si el plástico no fuese lo bastante seguro, entonces podría requerirse la presencia de hidrógeno puro. Litro a litro, el hidrógeno líquido bloquea los rayos cósmicos 2,5 veces mejor que el aluminio. Algunos diseños avanzados de naves espaciales necesitan grandes tanques de hidrógeno líquido como combustible, de modo que “podríamos proteger a la tripulación de la radiación envolviendo los habitáculos con los tanques de combustible”, especula Cucinotta.

¿Podemos enviar gente a Marte? Cucinotta cree que sí. Pero antes, “debemos resolver la cuestión del nivel de radiación que puede soportar nuestro cuerpo, y qué clase de

nave espacial necesitamos construir". En los laboratorios de todo el país, el trabajo acaba de empezar.

