

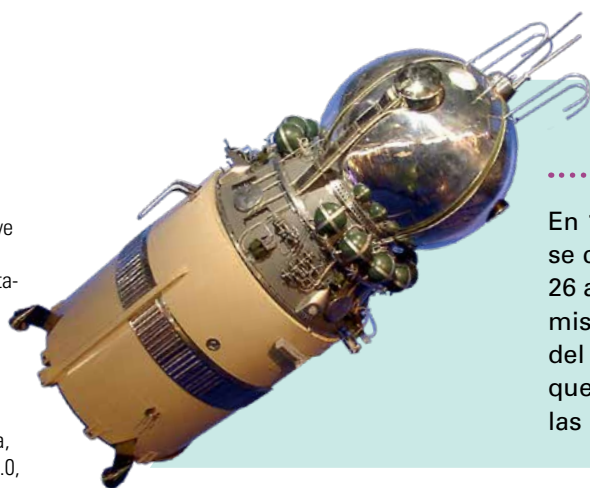
Sara Nahián Martínez Mosso, María Pía Mendoza Fonseca y Daniel García Martínez

Los viajes al espacio, un reto para el cuerpo humano

Alguna vez te has preguntado qué le pasaría a tu cuerpo si viajaras al espacio. Aquí te contamos los cambios que tendrían lugar en tu corazón, pulmones y otros órganos al salir del planeta Tierra, así como en qué punto nos encontramos hoy en cuanto a la posible colonización de Marte.

El espacio: un reto para tu cuerpo

Desde que Yuri Gagarin, en 1961, se convirtió en la primera persona en viajar al espacio a bordo de un cohete que le dio una vuelta completa a la Tierra, nuestra curiosidad ha crecido al punto de que hemos enviado cientos de misiones para explorar el universo desconocido. Aunque esto es muy interesante, llevar a las personas al espacio no es una tarea fácil, ya que el cuerpo humano está diseñado para habitar la Tierra y cuando se encuentra en condiciones fuera de ella, le toma tiempo adaptarse.



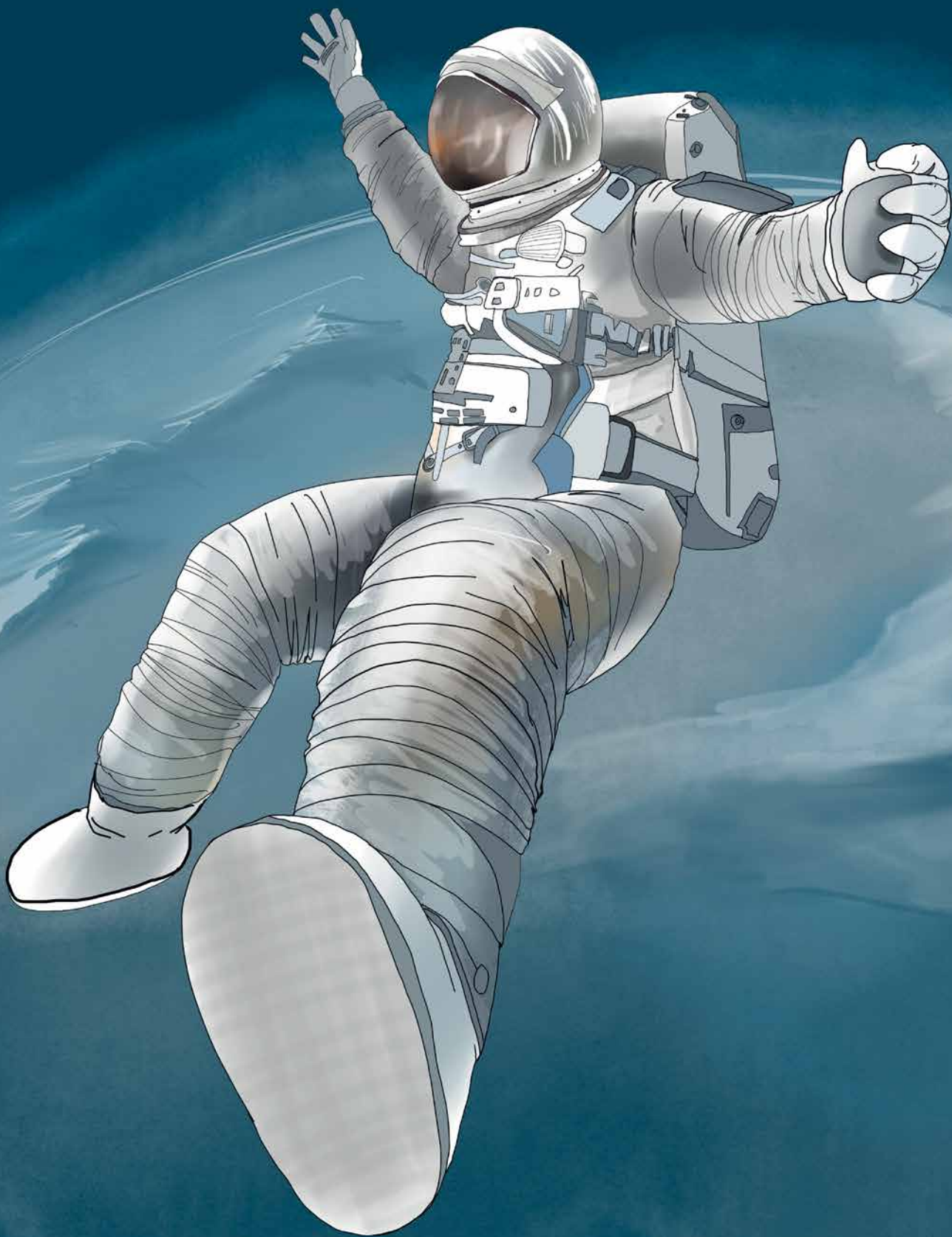
Modelo de la nave espacial Vostok. Foto tomada y editada por Benutzer: HPH en la exposición "Rusia en el espacio" (Aeropuerto de Frankfurt, Alemania, 2002). CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=176728>

Dato curioso

En 1963, a bordo de la nave Vostok 6, Valentina Tereshkova se convirtió en la primera mujer en ir al espacio. Con sólo 26 años, logró orbitar la Tierra 48 veces en casi 3 días. Esta misión fue un paso muy importante para la investigación del espacio, y para las mujeres, ya que Valentina demostró que la investigación científica es un ámbito abierto a todas las personas.

Retos en el espacio

Existe una fuerza llamada gravedad que marca la forma en que se ven atraídos dos cuerpos a cierta distancia. Gracias a ella nos mantenemos unidos al suelo y no



salimos lanzados al espacio a pesar de que la Tierra gira alrededor de su eje a una velocidad de 107 280 km por hora (¡esto es 283 veces más rápido que un coche de carreras de Fórmula 1!). En una misión espacial, la nave y todo lo que hay en su interior siguen siendo atraídos por la fuerza de gravedad de la Tierra, a pesar de alejarse de ella. No obstante, al haber ausencia de un suelo fijo que ponga fin a esta caída libre constante, los pasajeros y objetos experimentan lo que conocemos como microgravedad, que da la impresión de que los objetos no tienen peso. Aunque esto parezca magia, es ciencia. En estas condiciones, la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA) ha descubierto que el cuerpo humano pierde de 1 a 1.5 % de los componentes de los huesos.

El problema no es sólo la microgravedad, otro reto al que nos enfrentamos es la energía en forma de ondas que lanzan algunos cuerpos, que conocemos como radiación. Estas ondas y partículas están presentes en nuestra vida diaria sobre la Tierra, donde recibimos rayos X, rayos gamma y radiación cósmica proveniente del espacio –el Sol, por ejemplo, al ser una estrella, es capaz de liberar este tipo de energía–. En la Tierra, gran parte de esta radiación no nos afecta gracias a una capa invisible que se llama atmósfera, la cual nos protege. En el espacio, sin embargo, perdemos este escudo y puede dañar a nuestro cuerpo (NASA, 2022).

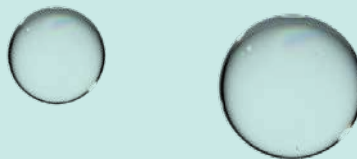
La microgravedad causa alteraciones en el cuerpo y la radiación ionizante puede causar efectos biológicos, dependiendo de la cantidad recibida. En la **Figura 1** aparecen algunos de los principales cambios que experimenta el organismo, de los cuales hablaremos a continuación.

Retos para el cuerpo humano

Sistema cardiovascular

Normalmente, la sangre sigue un recorrido que inicia en el corazón enviando sangre que contiene oxígeno y nutrientes al cuerpo a través de las arterias. Una vez que pasa por todos los órganos, se recolecta en las venas, que regresan al corazón para después llevarla a los pulmones, oxigenarla y realizar

Dato curioso



Recordarás que se mencionó que no existe una fuerza de gravedad significativa en el espacio, razón por la que los líquidos ya no se mantienen tan fácilmente en los contenedores. En el cuerpo humano pasa lo mismo, a través de un proceso lento sale el líquido desde los vasos al resto del cuerpo. Uno de los efectos que tiene esta salida de líquido es un estado en el que se hincha la cara de las personas, conocido como *síndrome de pata de gallina*.

el mismo recorrido. El corazón, venas y arterias forman parte del sistema cardiovascular.

En la Tierra, el corazón, al ser un órgano muy fuerte conformado de músculo, está preparado para vencer la fuerza de gravedad que jalaría la sangre a los pies durante este recorrido. En un inicio el trabajo del corazón aumenta hasta por 8 días; después de esto, debido a que en el espacio hay poca gravedad, finalmente empieza a latir con menor intensidad. Durante ese tiempo, la manera en que el cuerpo intenta adaptarse es disminuyendo la cantidad de músculo en el corazón (hasta en un 8 %), así como la cantidad de glóbulos rojos y de sangre (en un 15 %).

Aparato respiratorio

El aparato respiratorio se encarga de meter aire por un sistema de conductos que inician en la nariz, continúa en la tráquea, bronquios, bronquiolos y finalmente llega a los alvéolos. En esta última parte del aparato se lleva a cabo el intercambio gaseoso; dicho de otra manera, entra el oxígeno a los vasos y sale el dióxido de carbono siguiendo el mismo recorrido.

Este sistema es muy fácil de afectar con la modificación de las presiones a las que se está expuesto en distintas condiciones; por ejemplo, la presión del

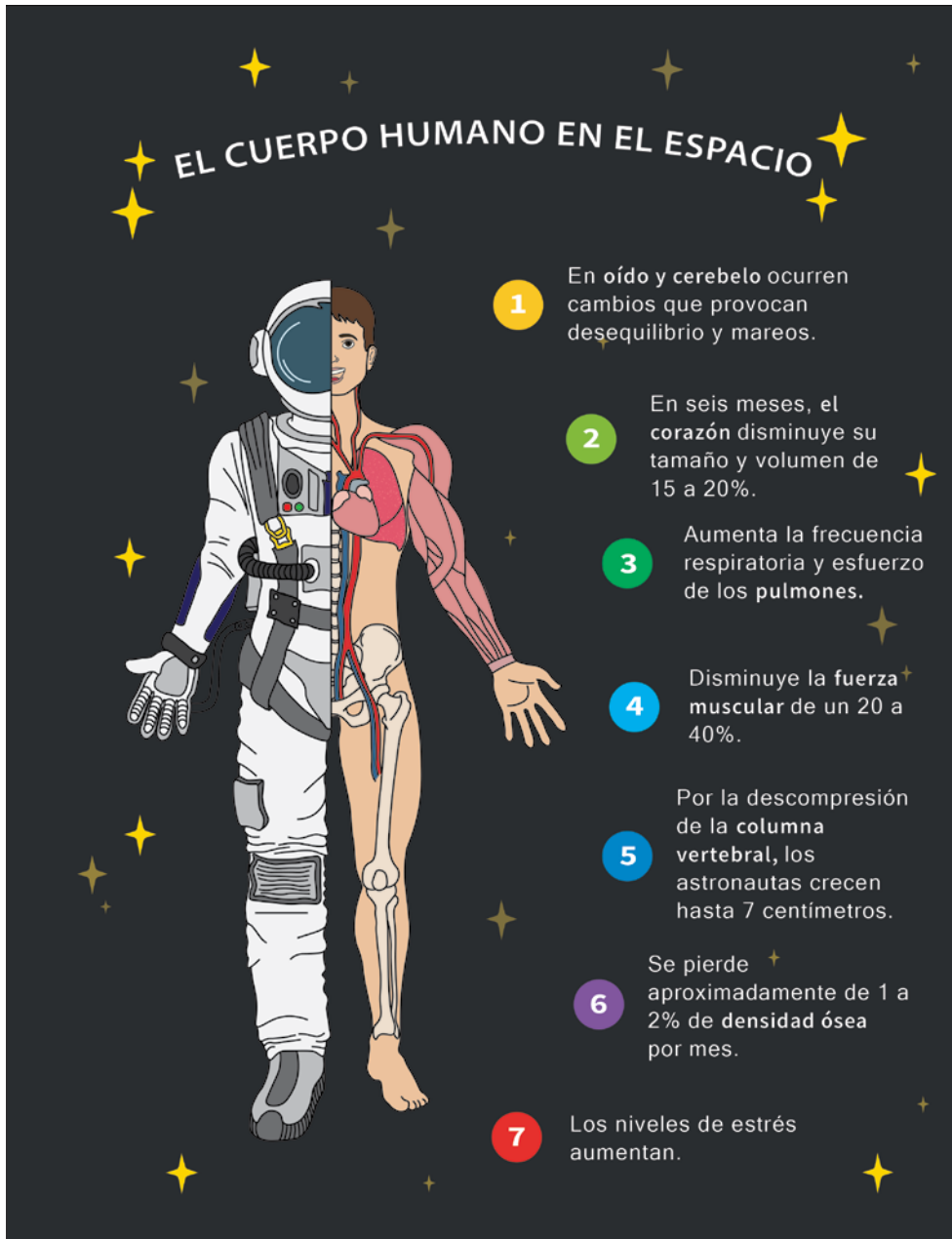


Figura 1. Adaptación del cuerpo humano al espacio. En la imagen se muestra una infografía en la que se hace énfasis en las alteraciones más importantes observadas en órganos y funciones vitales. Crédito: Sara Nahián Martínez Mosso.

aire que se experimenta en la playa es muy diferente a la que se experimenta en el monte Everest.

Los factores a tomar en cuenta para este cambio son la presión atmosférica y la concentración de oxígeno. La primera está constituida por la fuerza que ejercen en conjunto las capas de gases sobre la superficie terrestre; mientras que la segunda, la concentración de oxígeno, se determina midiendo la cantidad de partículas de este gas que hay en de-

terminado volumen. Ambas tienen una relación directa. Entre mayor sea la presión atmosférica, mayor será la cantidad de partículas de gas que habrá a esa altura; es decir, se concentran. A medida que aumenta la altitud en la Tierra, la presión atmosférica es menor, por lo que los gases que respiramos empiezan a dispersarse, haciendo que el cuerpo aumente la frecuencia respiratoria para compensar la menor entrada de oxígeno.

Sin embargo, estos principios sólo se aplican en la Tierra; en el espacio la presión es prácticamente cero debido a la ausencia de atmósfera. En una nave espacial la presión total en el interior es más baja que la de la Tierra, no porque esté a una mayor altura, sino porque mediante equipos especializados los ingenieros disminuyen esta presión total para evitar una diferencia grande entre la presión dentro de la nave y la que hay en el espacio, lo que representa un cambio en el entorno del astronauta.

En el caso de la concentración de oxígeno, ésta se encuentra regulada dentro de la nave para facilitar su disponibilidad para los pulmones; no obstante, el organismo sufre cambios en la adaptación de la respiración para ajustarse al entorno del espacio. Así, a un astronauta que tenía una capacidad atlética, al momento en que llega al espacio, se le dificulta realizar las mismas actividades que en la Tierra; además de que, para poder mantenerse en un buen estado físico –capacidad pulmonar y cardiovascular incluidas–, necesita ejercitarse diariamente.

Sistema musculoesquelético

Ya hablamos de que la gravedad es una fuerza que empuja nuestro cuerpo hacia el piso. Cuando esta fuerza deja de ser igual de fuerte en el espacio, los huesos no necesitan cargar todo el peso de nuestro cuerpo y se acostumbran muy rápido al peso ligero, haciendo que los huesos y músculos dejen de ser tan fuertes como antes. Los huesos comienzan a tener hoyos grandes –no perceptibles a simple vista–, a lo que le llamamos disminución de densidad ósea. La buena noticia es que una vez que los astronautas regresan de su misión, los huesos recuperan la mayor parte de lo que habían perdido y se hacen más pequeños los huecos hasta que logran “rellenarlos” otra vez.

Algo muy parecido pasa con los músculos esqueléticos, que son los que podemos mover de manera voluntaria; es decir, cuando nosotros queramos. Cuando dejan de recibir esta fuerza de gravedad, ya no soportan todo el peso del cuerpo como lo hacen estando en nuestro planeta, por eso las estructuras microscópicas que forman nuestros músculos se hacen más pequeñas y pierden fuerza. Para mantenerlos lo suficientemente fuertes para soportar la gravedad

de la Tierra al regreso, los astronautas tienen un gimnasio en la Estación Espacial Internacional, donde máquinas adaptadas les permiten hacer ejercicio. A pesar de eso, los músculos se hacen pequeños, pero pueden recuperar su tamaño después de algunos meses en el gimnasio en la Tierra.

Sistema nervioso y desafíos psicológicos

En este momento nuestra columna vertebral está cuidando a muchos nervios que vienen del cerebro para poder movernos, sentir cuando tocamos algo y hacer posibles muchas otras funciones. Al llegar al espacio, cada una de las vértebras que antes se mantenía una encima de otra debido al peso se separan y de cierta manera flotan individualmente, logrando que durante los primeros 10 días de misión los astronautas crezcan hasta 7 cm respecto a su estatura en la Tierra. Aunque esto suena increíble, también hace que los nervios se estiren más de lo normal, lo que afecta nuestra postura, movimiento y equilibrio. Este último también se ve afectado, pues el oído y una parte del sistema nervioso llamada cerebelo –que ayudan a que no nos caigamos– tienen cambios importantes en el espacio. Por ello es muy común que en los primeros días los astronautas se sientan mareados, no tengan ganas de comer y puedan llegar a vomitar. La buena noticia es que la mayoría suelen sentirse como nuevos dos días después de llegar al espacio.

Por otro lado, aunque ir al espacio puede causar mucha emoción, muchos de estos astronautas pasan meses en la Estación Espacial Internacional y se pueden llegar a sentir aislados y solos, a pesar de convivir con otros astronautas. Puede ser difícil estar lejos de casa, de la familia, los amigos y todos los demás humanos, animales y condiciones que hay en la Tierra, lo cual genera mucho estrés en el cuerpo. Cuando estamos estresados, nuestro cuerpo forma una sustancia llamada cortisol para ayudarnos a enfrentar el estrés, pero después de un tiempo puede llegar a afectar gravemente la salud y provocar enfermedades.

El futuro de los viajes espaciales

Probablemente hayas escuchado que uno de los grandes objetivos espaciales es la colonización de

Marte. Sin embargo, aquí surge la pregunta de cómo vamos a lograrlo. Lo primero que es necesario saber es que existen tres tipos de misiones definidas por la NASA para llegar a Marte.

El primer tipo son los viajes a sitios cercanos a nuestro planeta o “dependientes de la Tierra”. Éste es probablemente el tipo de misión del que más has escuchado. Se trata principalmente de expediciones en la Estación Espacial Internacional que se encuentra orbitando la atmósfera terrestre y tienen como objetivo conocer cómo se ve afectado el cuerpo humano en el espacio, tanto en lo referente al comportamiento como a la salud. También comprende el estudio de formas de comunicación, pruebas de materiales y la investigación sobre ambientes similares a los esperados en Marte.

El segundo tipo de misión implica probar el terreno. A diferencia de las primeras misiones realizadas en la cercanía de la atmósfera terrestre, éstas buscan adentrarse en el espacio profundo y tienen como meta verificar la posibilidad de regresar a la Tierra, o bien lograr una estación espacial a la que se pueda acceder con facilidad optimizando el procedimiento de envío de provisiones.

Por último, las misiones independientes de la Tierra con el propósito de vivir en Marte se inician en las proximidades del planeta rojo y sus lunas, para que una vez que todo esté listo se pueda llegar a la superficie de Marte. Citando a la NASA en su *Journey to Mars*, “No vamos para visitarla, vamos para quedarnos” (NASA, 2015), lo que implica vivir, trabajar y transitar en un hábitat que pueda mantener la vida humana por años y permitir la recolección de recursos.

Sin embargo, hasta el momento no ha sido posible realizar expediciones humanas a Marte debido a su duración. Al pasar meses en el espacio, el cuerpo humano recibe de manera constante radiación ionizante que daña el material genético de las células, provocando daños irreversibles a largo plazo.

Conclusión

Después de todo lo comentado, podemos darnos cuenta de que nuestro cuerpo, al no estar adaptado a las condiciones fuera de la Tierra, sufre muchos

cambios; pero esto no debe desanimarnos, pues el espacio es un lugar que no conocemos y que espera por nosotros. La NASA estableció un plan con el que ya está decidido que la humanidad llegará a Marte, lo único que falta son las herramientas para conseguirlo. Lo más interesante de todo esto no es sólo lo que se va a aprender una vez que lleguemos, sino que también en el camino surgirán infinitud de retos cuyo entendimiento y resolución nos harán capaces de mejorar la manera en la que vivimos.

Es verdad que queda un largo camino por recorrer, pero ya hemos salido y vuelto del espacio, hemos pisado la Luna y conseguido mantener estaciones en el espacio que podemos habitar. Finalmente, la intención de este artículo es lograr que te apasiones por la ciencia y, quién sabe, tal vez seas la primera persona en llegar a Marte, ¿empezamos el viaje?

Sara Nahián Martínez Mosso

Universidad Autónoma de Querétaro.
smartinez118@alumnos.uaq.mx

María Pía Mendoza Fonseca

Universidad Autónoma de Querétaro.
mmendoza122@alumnos.uaq.mx

Daniel García Martínez

Universidad Autónoma de Querétaro.
dgarcia148@alumnos.uaq.mx

Lecturas recomendadas

Jackson, A., M. Grocott y A. Cumpstey (2021), “Cuidados clínicos en entornos extremos: fisiología a gran altitud y en el espacio”, en M. A. Gropper (ed.), *Mi-ller. Anestesia*, 9.^a ed., Barcelona, Elsevier, pp. 2313-2336.

NASA (2015), *Journey to Mars*, Washington, National Aeronautics and Space Administration. Disponible en: https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2017/11/journey-to-mars-next-steps-20151008_508.pdf?emrc=e76990, consultado el 9 de febrero de 2026.

NASA (2022), “¿Qué le pasa al cuerpo humano en el espacio?”, Explora/NASA [en línea]. Disponible en: <https://ciencia.nasa.gov/sistema-solar/el-cuerpo-humano-en-el-espacio/>, consultado el 9 de febrero de 2026.