

CIENCIA ABIERTA

ANTONIO QUESADA Y MANUEL ESPINOSA



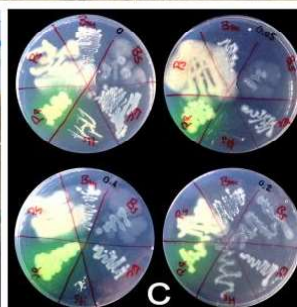
DEPARTAMENTO DE Didáctica DE LAS Ciencias Experimentales

● Alumnos del IES Zaidín Vergeles estudian y reproducen las posibilidades de vida microbiana en Marte

¿Y si los marcianos fuésemos nosotros?

MARTE ha fascinado desde siempre a los seres humanos. En la antigüedad, su color rojizo y su movimiento errante por los cielos hicieron que las distintas culturas vieses en él a sus dioses de la guerra. En la edad moderna, el primero en observarlo a través de un telescopio fue Galileo, aunque sin llegar a captar detalles de su superficie. Huygens realizó los primeros dibujos en los que se identificaban regiones marcianas y Herschel intuyó la existencia de atmósfera proponiendo que podría estar habitado por organismos similares a los terrestres. El primer mapa detallado fue publicado en 1877 por Schiaparelli; describió unas líneas rectas en su superficie, los *canali*, que interpretó como extensas depresiones de origen natural. Flammarion las consideró construcciones artificiales que distribuían agua por la superficie del planeta. Era la época en la que se acababa de construir el canal de Suez y se planificaba el de Panamá. Pero quién verdaderamente creyó en una civilización marciana avanzada fue Percival Lowell. Se dice que una traducción errónea de los *canali* de Schiaparelli por *canals* en lugar de *channels* —el primero implica construcción artificial— lo impulsó a estudiar Marte, aunque lo más probable es que su determinación viniese de su convencimiento de que estaba habitado por seres inteligentes. Sus observaciones le llevaron a afirmar que era un planeta seco y moribundo, cuyos habitantes construían esos canales para llevar el agua desde los polos a las desérticas regiones ecuatoriales.

No todos los astrónomos compartían esas ideas, y aunque se fueron acumulando argumentos en contra, relatos como *La Guerra de los Mundos* de H.G. Wells o *Las aventuras de John Carter* de Edgar Rice Burroughs favorecieron que la idea de un Marte habitado prevaleciera en la cultura popular. Hasta los años 60 del siglo pasado, marcianos era la palabra preferida para referirse a hipotéticos seres extraterrestres, fuesen o no del planeta rojo. La gran decepción llegó el 14 de julio de 1965, cuando la sonda Mariner 4 sobrevoló el planeta tomando fotogra-



Experimentos marcianos en el IES Zaidín Vergeles: **A.** Diorama de Marte con el rover Curiosity. **B.** Dispositivo para simular la atmósfera marciana. **C.** Tolerancia de las especies bacterianas a los cloratos.

fías en las que, lejos de mostrar grandes construcciones, revelaban un panorama desolador, con una superficie yerma, salpicada de cráteres de impacto. Ninguna forma de vida macroscópica podría sobrevivir en ese ambiente. Pero... ¿quizá microorganismos? Tampoco las condiciones ambientales para éstos eran demasiado halagüeñas. La atmósfera de Marte, muy tenue e incapaz de filtrar las radiaciones que llegan del espacio, está compuesta en su mayor parte por dióxido de carbono; la presión atmosférica es inferior a una centésima parte de la terrestre. La temperatura promedio está en torno a los -60°C y únicamente se pueden alcanzar valores por encima de 0°C en las zonas ecuatoriales, y solo durante los veranos y en las horas centrales del día. En estas condiciones es muy difícil que exista el agua líquida necesaria para vida: o bien se sublimaría debido a las bajas presiones o estaría congela-

da. La única posibilidad sería que estuviese en forma de salmueras, soluciones muy concentradas de sales como cloratos y percloratos —detectados en Marte— pero tremendamente tóxicos para los seres vivos.

Son varias las posibilidades de estudiar la hipotética vida microbiana marciana. Una es *in situ*, como hicieron las sondas Viking y hará Perseverance. Otra, a través de análogos planetarios, como Río Tinto, y los microorganismos extremófilos capaces de sobrevivir en ellos. Una tercera es simulando experimentalmente el suelo y las condiciones del planeta rojo en laboratorios, como los de la NASA. ¿Pero se podría hacer en un centro escolar?

El alumnado del IES Zaidín Vergeles desarrolla desde hace varios años un proyecto educativo relacionado con Marte en colaboración con los centros del CSIC de Granada, con experimentos encaminados a estudiar la super-

vivencia de microorganismos en condiciones ambientales similares a las marcianas. La baja presión atmosférica se simuló en un desecador al que se acopló una bomba de vacío; con hielo seco añadido a frascos herméticos que contenían medio de cultivo se consiguió una atmósfera rica en CO₂. En ambas situaciones las bacterias se multiplicaron.

La posibilidad de vida microscópica en el planeta rojo sigue siendo un interrogante abierto

Las oscilaciones de temperatura entre el día y la noche se replicaron inoculando con las bacterias tubos con suelo marciano simulado que se sometieron a ciclos de congelación (-80°C) y descongelación; los microorganismos sobrevivieron al menos durante un mes. La tolerancia a las salmueras se valoró en cultivos enriquecidos en clorato potásico;

a pesar de su toxicidad, algunas cepas soportaron concentraciones relativamente altas de esta sal. También se irradiaron con luz ultravioleta tubos que contenían suelo marciano simulado, previamente inoculado con microorganismos. Varios meses después, se recuperaron bacterias vivas de determinadas especies. El suelo actuaba como un elemento protector al impedir que la radiación llegara a las zonas más profundas.

Tras analizar estos resultados, los estudiantes propusieron la conveniencia de evaluar el efecto combinado de todos los factores analizados individualmente y concluyeron que si las condiciones marcianas fuesen tan benignas como las ensayadas, únicamente los microorganismos que habitasen en el subsuelo en zonas próximas al ecuador marciano y siempre que dispusiesen de agua líquida, tendrían alguna posibilidad de sobrevivir, aunque durante un tiempo limitado.

Convendrán con nosotros en que experimentos como los descritos tienen un indudable valor educativo. Pero ¿podrían tener algún valor científico? La protección planetaria es la práctica de proteger a los cuerpos del Sistema Solar de la contaminación orgánica de formas de vida terrestre y, a la inversa, preservar a la Tierra de posibles formas de vida que pudieran llegar con el retorno de sondas o materiales. Una de las líneas del Grupo de Biotecnología y Protección Planetaria de la NASA es estudiar el potencial de los microorganismos para sobrevivir y reproducirse en las condiciones de la superficie de Marte o de su subsuelo. Y este es precisamente el principal objetivo del proyecto que nuestros jóvenes han realizado, aunque con las limitaciones instrumentales propias de un laboratorio escolar.

Imaginen por un momento que, sin tener en cuenta este tipo de estudios, las sondas que se envían a Marte estuviesen contaminadas por microorganismos, quizá por bacterias mesófilas, comunes, como las que hemos estudiado en nuestro laboratorio. Podríamos creer que hemos encontrado vida en Marte pero, al igual que sucedió con Percival Lowell, los marcianos volverían a ser nosotros.

► **Los autores:** Antonio Quesada Ramos (IES Zaidín Vergeles) y Manuel Espinosa Urgel (Estación Experimental del Zaidín, CSIC)