



We Choose to go to Mars

Créditos: Universidad del Cauca.

Archivo de libre acceso.



De la Tierra a Marte:
La búsqueda de vida en Marte.

ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE COLOMBIA

Monitoreo microbiano y el riesgo de enfermedades infecciosas:



Credit: NASA/ human research

https://humanresearchroadmap.nasa.gov/explore/

La NASA trabaja por estar en la vanguardia ante los retos que desconoce, y son los riesgos biológicos que pueden enfrentar e infectar a los astronautas, teniendo como meta el descubrimiento de nuevos microorganismos benéficos o letales para la vida humana.

Es por ello que con el presente documento respaldado por la ciencia, iniciaremos con las preguntas:

- ¿La vida de nuevos microorganismos en marte, desconocidos aun para la medicina aeroespacial?, deja la pregunta, nuestros astronautas tendrían tratamientos para ayudarlos?
- ¿Los hongos y bacterias espaciales son más resistentes a nuestros antibióticos?
- ¿Cuáles son las nuevas fisiopatologías que enfrentara la medicina aeroespacial en las enfermedades infecciosas?
- ¿Vale la pena ir a marte?, ¿La medicina aeroespacial está preparada para afrontar nuevos retos?

La Estación Espacial Internacional (ISS) es un hábitat semicerrado en órbita terrestre baja con condiciones ambientales proporcionadas por un sistema avanzado de soporte vital que controla la temperatura y recicla el aire sin dejar de lado que la mayor parte del agua potable es la más reciclable.

Las actividades de la tripulación como comer, dormir, la higiene y la investigación de laboratorio se realizan en una proximidad relativamente cercana. La investigación en el laboratorio incluye experimentos con roedores, plantas y microorganismos patógenos. A pesar de estas condiciones el monitoreo en vuelo en la EEI indica que la diversidad microbiana es similar a la de los hogares en la tierra. En consecuencia la tripulación es generalmente muy saludable, sin embargo se producen enfermedades infecciosas y las posibles vías de infección por patógenos obligados y oportunistas no se pueden prevenir por completo.

Determinar el alcance de este riesgo es aún más complicado, ya que los microorganismos pueden alterar sus características en respuesta al cultivo de vuelos espaciales, como lo demuestra el aumento de la virulencia del patógeno entérico Salmonella enterica Typhimurium durante los vuelos espaciales en comparación con cultivos idénticos cultivados en la Tierra.

BIBLIOGRAFÍA

1. Taylor, Peter William. “Impact of space flight on bacterial virulence and antibiotic susceptibility.” Infection and drug resistance vol. 8 249-62. 30 Jul. 2015, doi:10.2147/IDR.S67275
2. Horneck G, Facius R, Reichert M, et al. HUMEX, a study on the survivability and adaption of humans to long-duration exploratory missions, part II: missions to Mars. Adv Space Res. 2006;38:752–759.
3. Wilson JW, Ramamurthy R, Porwollik S, et al. Microarray analysis identifies Salmonella genes belonging to the low-shear modelled microgravity regulon. Proc Natl Acad Sci U S A. 2002;99(21):13807–13812.
4. Putcha L, Berens KL, Marshburn TH, Ortega HJ, Billica RD. Pharmaceutical use by US astronauts on space shuttle missions. Aviat Space Environ Med. 1999;70(7):705–708.
5. Taddeo TA, Armstrong CW. Spaceflight medical systems. In: Barratt MR, Pool SL, editors. Principles of Clinical Medicine for Space Flight. New York: Springer; 2008. pp. 69–100.
6. Katarzyna Schiwon, Karsten Arends, Katja Marie Rogowski, Svea Fürch, Katrin Prescha, Türkan Sakinc, Rob Van Houdt, Guido Werner, Elisabeth Grohmann. Comparison of antibiotic resistance, biofilm formation and conjugative transfer of Staphylococcus and Enterococcus isolates from International Space Station and Antarctic Research Station Concordia. Microb Ecol. 2013 Apr; 65(3): 638–651. Published online 2013 Feb 15. doi: 10.1007/s00248-013-0193-4

Download

RIESGOS DE SER UN ASTRONAUTA: HÉROES DEL ESPACIO

Vol. 41 Núm. 1 (2019): Revista Medicina 124

https://revistamedicina.net/ojsanm/index.php/Medicina/article/view/1419

Mayores informes
Facultad de Ciencias de la Salud
Correo electrónico: fsalud@unicauca.edu.co

Calle 5 Nº 4-70 - Teléfono +57 (2) 8209900 - Línea gratuita 018000 949020 - NIT 891500319-2Popayán Colombia - Vigilada Mineducación

Créditos: Universidad del Cauca.

Credit: NASA/ human research
https://humanresearchroadmap.nasa.gov/explore/

¿LA BÚSQUEDA DE SIGNOS DE VIDA?

Archivo de libre acceso.

ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE COLOMBIA

Se han identificado especies distintas de hongos en Marte: Basidiomycota y otros hongos. Lo que se necesita ahora es una investigación adicional, sustancial y concluyente que aborde directamente estos hallazgos y para determinar qué otros organismos podrían encontrarse en Marte.

Credits:

1. Joseph, R. (2016). A High Probability of Life on Mars: Biologists' Top Five Candidates For Martian Life, Cosmology, 25, 1-25.
2. Joseph, R. (2017). Martian Organisms Attack, Damage Curiosity's Rover Wheels After Only 10 Miles. Cosmology, Vol 27, 3/25/17.
3. Joseph, R. (2017). Origins Of Life On Mars. The Rovers Were Never Sterilized. Cosmology, Vol 27, 3/28/17.
4. Joseph, R. (2017). Mars, Methane, Methanogenesis: Evidence of Life and Death on the Red Planet Cosmology, Vol 27, 3/31/17.
5. Joseph, R., & Rabb, H. (2016). Martian Fungi & Bacteria Damaged the Mars Rovers. Cosmology, Vol 26, December 2016.



Figura: Hongos marcianos que crecen fuera del suelo con esporas blancas que cubren la superficie marciana. La mayoría de los biólogos informan que estos especímenes marcianos son organismos vivos y son similares a las "bolas de puff" (Basidiomycota) (Joseph 2016).

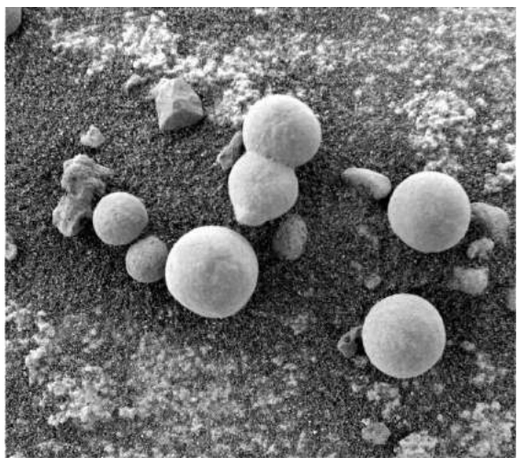


Figura: La mayoría de los biólogos y geólogos están de acuerdo en que estos hongos marcianos son "puffballs" (Basidiomycota) (Joseph 2016).



Figura: Cráter Mars Gusev (ESA): crecimiento de lo que pueden ser hongos y bacterias reductoras de sulfuro

Créditos: NASA

Credits: R. G. Joseph. Mars: Algae, Lichens, Fossils, Minerals, Microbial Mats, and Stromatolites in Gale Crater. Journal of Astrobiology and Space Science Reviews, 3, 40-111, 2020; ISSN 2642-228X, DOI: 10.37720/jassr.03082020

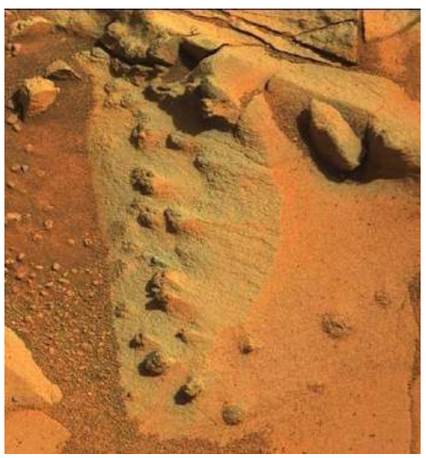


Figura: Esféricos verdes sobre arena marciana, suelo, rocas y estructuras de columnas pinnulares que se asemejan a estromatolitos y trombolitos terrestres (ver Graham et al. 2014) y algas que crecen en aguas poco profundas (ver Ray y Thomas 2012). En la Tierra, la coloración verdosa de arena y roca se debe a las cianobacterias criptoendolíticas verdes (Büdel et al.2004, 2008; Jung et al.2019; el oscurecimiento de la coloración del suelo puede indicar humedad.

Figura: (Arriba): Estera microbiana de algas. Crédito de imagen, Universidad de Waterloo. (Abajo) Formaciones que se asemejan a capas de esteras microbianas elevadas y posiblemente fosilizadas espolvoreadas con algas.



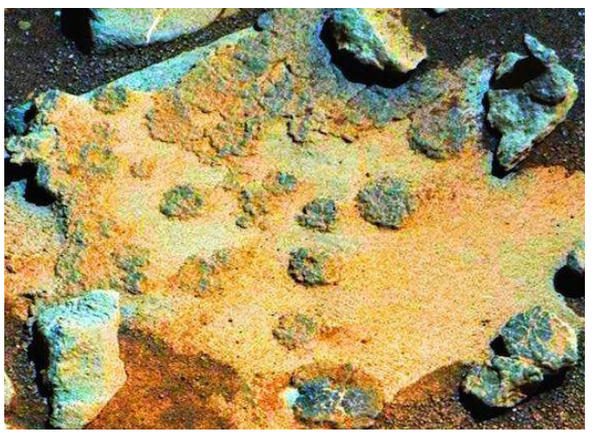


Figura: Sustancias verdosas y amarillas que cubren arena y roca marcianas y especímenes que se asemejan a esteras microbianas y una alfombra de sustancias de color verde amarillento dentro de las cuales hay patrones incrustados similares a las cianobacterias filamentosas.

¿LA BÚSQUEDA DE SIGNOS DE VIDA?



Figura: Hongos y daños microbiológicos en la Estación Espacial. (De Novikova, et al.2016).



Figura: Hongos y daño microbiológico a un medidor de supresión de incendios en la Estación Espacial. (De Novikova, et al.2016).

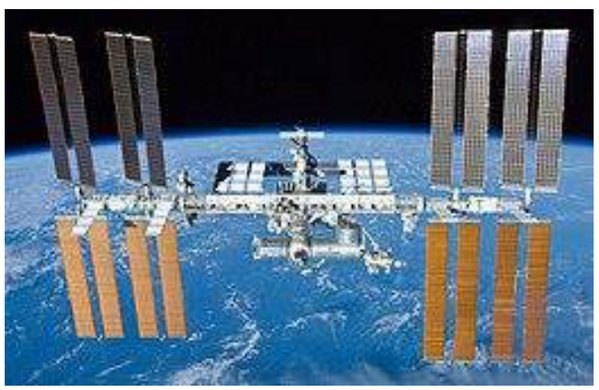


Figura: Bacterias y hongos que crecen en la Estación Espacial.



Figura: Hongos / bacterias y daño microbiológico al aluminio en la Estación Espacial. Tenga en cuenta los muchos agujeros (de Novikova, et al.2016).

Créditos: NASA



FotoNASA: La Estación Espacial Internacional fotografiada desde el transbordador espacial Atlantis durante la misión STS-132 (23 de mayo de 2010).

La Estación Espacial Internacional (en inglés, International Space Station o ISS) es un centro de investigación en la órbita terrestre, cuya administración, gestión y desarrollo están a cargo de la cooperación internacional. El proyecto funciona como una estación espacial permanentemente tripulada, en la que rotan equipos de astronautas e investigadores de las cinco agencias del espacio participantes: la Agencia Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA), la Agencia Espacial Federal Rusa (FKA), la Agencia Japonesa de Exploración Espacial (JAXA), la Agencia Espacial Canadiense (CSA) y la Agencia Espacial Europea (ESA).



Los futuros astronautas podrían algún día vivir en hábitats fabricados con hongos. El concepto revolucionario llamado Myco-architecture explora las impresionantes propiedades del micelio fúngico que de alguna manera, es más fuerte que el hormigón armado y es capaz de crecer y repararse a sí mismo.

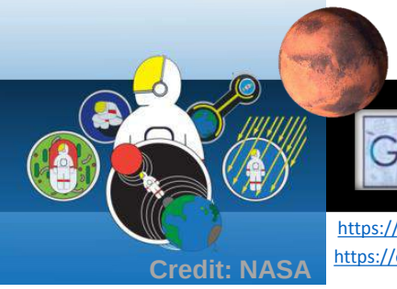
Créditos: NASA

https://www.nasa.gov/feature/ames/myco-architecture

Mayores informes
Facultad de Ciencias de la Salud
Correo electrónico: fsalud@unicauca.edu.co

Calle 5 Nº 4-70 - Teléfono +57 (2) 8209900 - Línea gratuita 018000 949020 - NIT 891500319-2Popayán Colombia - Vigilada Mineducación

Créditos: Universidad del Cauca.





Credit: NASA/ human research
https://humanresearchroadmap.nasa.gov/explore/



¿LA BÚSQUEDA DE SIGNOS DE VIDA?

https://www.nasa.gov/hrp/bodyinspace
https://ciencia.nasa.gov/ciencias-espaciales

ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE COLOMBIA

2493122 - 5550555

https://anmdecolombia.org.co/

Contáctenos:
•Bogotá, Cra. 7ª # 69-11
•DIRECTO: 5550553
•TELÉFONOS: 2493122 - 5550555
CELULAR: 3102654261
presidencia@anmdecolombia.org.co
publicaciones@anmdecolombia.org.co

Archivo de libre acceso.

CONFLICTOS DE INTERESES:
Ninguno declarado por los autores.

FINANCIACIÓN:
Ninguna declarada por los autores.

AGRADECIMIENTOS:
Los autores estamos cordialmente agradecidos por la colaboración brindada por la Universidad del Cauca y el departamento de medicina interna, Universidad de Houston (U.S.A) por su gran motivación y apoyo, en el camino del aprendizaje e investigación.

DEL LAB AL CAMPO

Universidad del Cauca
Vigilada Mineducación

Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias de la Salud, Departamento de Medicina Interna. Corporación Del Laboratorio al Campo (DLC). Grupo de Investigación en Salud (GIS). Popayán, Colombia.

CRÉDITOS ACADÉMICOS:

Jhan Sebastián Saavedra-Torres, Universidad del Cauca
Médico y Cirujano. Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias de la Salud, Departamento de Medicina Interna. Corporación Del Laboratorio al Campo (DLC). Programa de Investigación Humana de la NASA (Universidad de Houston). Grupo de Investigación en Salud (GIS). Popayán, Colombia.

Luisa Fernanda Zúñiga Cerón, Grupo de Investigación en Salud (GIS)
Médica y Cirujana. Universidad del Cauca, Facultad de Medicina. Corporación Del Laboratorio al Campo (DLC). Programa de Investigación Humana de la NASA, Grupo de Investigación en Salud (GIS). Popayán, Colombia.

Esteban Darío Zambrano López. Universidad San Martin
Médico y Cirujano, Universidad San Martin. Hospital Susana Lopez de Valencia. Grupo de Investigación en Salud (GIS). Popayán, Colombia.

María Virginia Pinzón Fernández, Universidad del Cauca
Ph.D en Antropología médica. Bacterióloga. Esp. Educación. Maestría en Salud Pública. Profesora titular de la Universidad del Cauca. Popayán, Colombia.

Carolina Salguero Bermúdez - Harvard University
Bioquimica, Economista, Ph.D de Harvard University- Grupo de Investigación: Molecular And Cell Biology, (U.S.A). Integrante del Grupo de Investigación en Salud (GIS). Universidad del Cauca. (Tesis Doctoral: Harvard University en VIH, SARS, MERS). Directora Corporación Del Laboratorio al Campo (DLC).

Download

RIESGOS DE SER UN ASTRONAUTA: HÉROES DEL ESPACIO
Vol. 41 Núm. 1 (2019): Revista Medicina 124
https://revistamedicina.net/ojsanm/index.php/Medicina/article/view/1419

NOTA PARA EL LECTOR:

Existe una pregunta que se ha planteado durante años, ¿Estamos solos en el Universo?; la respuesta se encuentra inmersa en diversas teorías e investigaciones científicas. La afirmación "no estamos solos" es veraz, hay micro organismos y datos que aumentan la posibilidad de tener firmas de vida en otros mundos. Este artículo científico no es «Pseudociencia».
El objetivo en este documento del Grupo de Investigación en Salud (GIS) de la universidad del Cauca- Colombia, no es refutar las creencias y pensamientos de cada lector acerca de la posible presencia de vida en otros planetas; sino presentar los hallazgos de la NASA en su base de datos acerca de la vida y búsqueda de señales de planetas habitables.

Firmas de vida en el universo

La Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA), es la agencia del gobierno estadounidense responsable del programa espacial civil, así como de la investigación aeronáutica y aeroespacial. Con la visión que se encabeza con el verbo, "descubrir y expandir el conocimiento en beneficio de la humanidad". Con la comisión interdisciplinar de científicos y militares encargados de la búsqueda de signos de vida fuera de nuestro planeta (1).

¿Cómo encontrar un planeta habitable? Durante miles de años, este ha sido uno de los interrogantes por resolver (2,3). Los astrónomos y demás científicos han comprobado con modelos estadísticos, que cada estrella en nuestra galaxia, debe tener al menos un planeta. Nuestra propia galaxia tiene 100 mil millones de estrellas, y nuestro universo tiene más de 100 mil millones de galaxias, lo que hace inevitable la posibilidad en función de la probabilidad (2–4).

La NASA tiene ahora la certeza de poder reconocer los signos de vida más allá de nuestro sistema solar alrededor de los cientos de estrellas más cercanas (5–11). Se puede reconocer en un planeta la detección remota de gases en la atmósfera del planeta que se analice (12,13).

La astrónoma y profesora de la prestigiosa universidad MIT (Massachusetts Institute of Technology) Sara Seager (14), miembro de McArthur Genius y líder en la carrera científica para encontrar otra Tierra en el futuro cercano determina que aún no se tiene un planeta definido con vida; (esto en términos de ver seres como nosotros) (12,13).

Los avances y el análisis de cielos alienígenos, se realizan con un rayo de luz en base a como Isaac Newton reconoció la luz blanca que se dispara a través de un prisma (12,13,15). Una banda de color que abarca del violeta al rojo, caracterizada por la física como "longitud de onda" demuestra que las sustancias químicas y los gases en las atmósferas de los planetas logran absorber ciertas porciones de esta banda, denominada espectro, y dejar un estrecho espacio negro (12,13,15).

Cuando se analiza la luz disparada por una estrella a través de la atmósfera de un planeta distante, se designa el nombre de espectroscopía. El efecto parece un código de barras; los cortes que faltan en el espectro de luz nos describen qué componentes están presentes en la atmósfera alienígena (12,16–18).

Proyectos del acrónimo en inglés SETI:

Existe un programa encargado de continuar los múltiples proyectos del acrónimo en inglés SETI, que significa search for extra terrestrial intelligence (búsqueda de inteligencia extraterrestre) (14,19). El programa se encuentra en proceso de acreditación para restablecer los vínculos con la NASA (20).

Existen numerosos proyectos SETI (14,19), con el objetivo de encontrar vida extraterrestre inteligente, para ello emplean el análisis por medio de señales electromagnéticas capturadas en distintos radiotelescopios, o por él envió de mensajes de diversas índoles al espacio con la esperanza de que alguno de ellos sea contestado (21).

Marte el planeta que puede indicar crecimiento biológico:

Los expertos de la NASA y sus artículos oficiales definen que determinar los lugares de existencia extraterrestre se difiere a años de ardua investigación (5). El viaje a marte se respalda en la hipótesis de la coexistencia de colonizaciones de microorganismos procariotas y eucariotas que se van respaldando (22–27).

Esta hipótesis se respalda en una revisión detallada de más de 130 informes de investigación por más de 500 científicos. Sin embargo, gran parte de la evidencia sigue siendo circunstancial y no verificada ante la contaminación (polvo) del entorno que puede catalogarse como un parámetro de sesgo (28–30).

La NASA ha estimado que los niveles de percloratos presentes en sus experimentos de misiones previas pueden haber emanado falsos positivos; aunque la evidencia provista por cinco aterrizadores (robots) de Marte favorece la probabilidad de vida (9–11,31,32). No se puede afirmar que sea información concluyente, pero no deja de existir evidencia que apoya que marte ¿está lleno de Vida?.

Cabe destacar los descubrimientos previos asociados a misiones a Marte (33–36); el planeta posee agua lo que incrementa la viabilidad de los planes de habitabilidad (10,11). Su potencial para la vida y la astrobiología se transforma en el motivo principal por el cual las agencias espaciales internacionales aducen continuar invirtiendo miles de millones de dólares en la exploración del planeta (15).

Otro hallazgo asociado, es la detección de metano en la atmósfera (37), un gas típicamente asociado a la vida al igual que otros compuestos tales como clorometano, diclorometano, triclorometano, dicloroetano (7–9).

Las agencias espaciales; estadounidense (NASA), rusa (Roskomos) y en menor medida la europea (ESA junto a sus departamentos científicos entran en constante debate para determinar si las rutas abióticas y biológicas para la metanogénesis en Marte son las apropiadas para encontrar vida (38).

¿Existe una sobrepoblación de microorganismos en marte? La idea radica en la metanogénesis, el cual se produce en algunos organismos anaerobios (no respiran oxígeno) diminutos (39,40), particularmente estos organismos sobreviven en humedales con procesos de putrefacción (6,23,25,26,41–43).

Sin embargo, podría asociarse a un proceso biológico; si los átomos de carbono del planeta marte llega a tener metano como el isótopo C12, incrementa las posibilidades estadísticas de encontrar presente la actividad biológica bajo la superficie del planeta; donde existe agua en estado líquido (44) serían condiciones más favorables para la vida (40).

¿LA BÚSQUEDA DE SIGNOS DE VIDA?

Al recrear una línea de tiempo, marte recibe dos módulos con experimentos en búsqueda de señales de vida microbiana en el planeta rojo en el año 1976 (45,46), los dos aterrizadores eran idénticos por lo que se llevaron pruebas de dos lugares de la superficie del planeta, cada aterrizador registra el nombre del proyecto "Viking lander biological experiments", así que cada módulo se lo llamo Viking 1-2 (46).

Los aterrizadores utilizaron un brazo robótico para colocar muestras del suelo en contenedores de prueba sellados en la nave (45–48). El análisis se llevó a cabo mediante un cromatógrafo de gases - espectrómetro de masas, esto se logro gracias al dispositivo que separa los componentes de vapor químicamente a través de un cromatógrafo de gases y luego alimenta el resultado en un espectrómetro de masas que cuantifica el peso molecular de cada químico (45–53).

El espectrómetro de masas no cuantifico una cantidad significativa de moléculas orgánicas en el suelo marciano (54). De hecho, se concluyó que los suelos marcianos contenían menos carbono que los suelos lunares sin vida devueltos por el programa Apollo (34,55). Este resultado dificulta determinar, si el metabolismo bacteriano marciano era responsable de los resultados positivos observados en el experimento de liberación etiquetada (45–48,53).

El 12 de abril de 2012, un equipo internacional que incluía a Levin y Straat publicó un artículo revisado por pares que sugiere la detección de "vida microbiana existente en Marte" (23,24,56–59), en base a una especulación matemática a través del análisis de conglomerados experimentos de la Misión Viking de 1976 (32,36,54). Muchos expertos coinciden en haber encontrado evidencia de vida en Marte en la década de 1970 que respalda la actual (56,57).

Se proyecta en futuras misiones el soporte de equipos robóticos con microscopia electrónica de barrido con presión variable en miniatura para obtener imágenes in situ y análisis químico del área (9,31). Esto no descarta que la vida es viable en marte, solo se necesita dar con mas análisis.

El Gale Crater era un antiguo lago marciano que se ha llenado periódicamente de agua y que aún puede proporcionar un ambiente acuoso propicio para la proliferación y fosilización de una amplia gama de organismos, especialmente algas (23,25,26,41–43). Para probar esta hipótesis y examinar el paisaje marciano un equipo de expertos establecidos en astrobiología, astrofísica, biofísica, geobiología, microbiología, liquenología, botánica y micología examinó más de 3.000 fotografías del depósito de imágenes del cráter Curiosity Gale de la NASA (24) con la confirmación de la preexistencia de restos de vida. Aún es necesario realizar otras expediciones para establecer si los organismos están activos o muertos (25–27).

Sin embargo, ninguna de las misiones de naves espaciales al planeta Marte ha incluido objetivos científicos la exploración de regiones específicas u zonas que podrían estar habitadas por la vida marciana existente o donde los microorganismos terrestres podrían replicarse (23,25,26,41–43). Esto es debido a las restricciones de Protección Planetaria que tienen los científicos y la misma NASA que se implementan para proteger al planeta de la contaminación biológica terrestre (61,62). Al mismo tiempo, están elaborando planes para el envío de tripulación humana a Marte durante la década del 2030 en adelante, por parte de agencias espaciales internacionales y del sector privado.

El Tratado del Espacio Ultraterrestre de las Naciones Unidas estipula la protección de los cuerpos celestes, para evitar la contaminación (15,61). Aunque se reconoce que con la llegada de la especie humana en los próximos años al planeta las políticas de Protección Planetaria serán invalidas y que puede existir un incremento de los contaminantes terrestres y orgánicos, lo que podría arriesgar el proceso de identificación de la vida marciana. Para ese entonces se obtendrán nuevas respuestas (15,21).

Se considera que las restricciones son extremas ante la curiosidad de la NASA actual con los próximos rovers Mars2020 de la NASA y ExoMars de la ESA, los cuales se acercaran a una Región Especial (no autorizada). Sin embargo no tienen permitido usar su considerable instrumentación para tomar muestras y analizar posibles firmas biológicas, la justificación se adhiere a que no se limpian a los niveles apropiados y esto estos intereses ponen el avance de la ciencia en jaque (27,61,62). Por otro lado, existe un paradigma en base a el interrogante ¿será posible la reproducción y la supervivencia en marte?, de no ser posible esta preocupación sobre la contaminación de Marte con organismos terrestres sería injustificada (41,63–65).

Ahora necesitamos resolver una pregunta más ¿Quiénes somos en el Universo? (66); la astrobiología nos responde este predicamento; por definición es el estudio del universo viviente. La astronomía proporciona el contexto para el origen y la evolución de la vida en la Tierra y fuera de ella. Por el contrario, los descubrimientos sobre la biosfera terrestre desde los microbios extremófilos hasta la evolución de la inteligencia, da el respaldo de que las perspectivas de vida en otros lugares son viables y constan de evidenciada actual. La astrobiología incluye la búsqueda de vida extraterrestre a través de la exploración in situ por la espectroscopia de atmósferas planetarias solares y extrasolares, sin dejar de lado la búsqueda de inteligencia extraterrestre (67).

Para llegar a ese punto y expandir todo el potencial se necesita de toda la capacidad humana para contribuir a los viajes espaciales; sin dejar de lado que se deben construir tratados de la medicina aero espacial e investigar acerca del impacto de las condiciones asociadas a la supervivencia en condiciones extremas, y los efectos negativos y positivos de estar vivir fuera de la atmosfera de la tierra (68).



NASA- Figura Gale Crater es el hogar del Curiosity Rover. El rover aterrizó en agosto de 2012 y ha estado explorando el cráter durante los últimos 6 años terrestres (3 años en Marte). Ver enlace: https://mars.nasa.gov/resources/21865/gale-crater/

Mayores informes
Facultad de Ciencias de la Salud
Correo electrónico: fsalud@unicauca.edu.co

Créditos: Universidad del Cauca.

¿LA BÚSQUEDA DE SIGNOS DE VIDA?

"La NASA está en todas partes y estamos impactando la vida de las personas en todo el mundo. Mientras celebramos el pasado, inspiremos a nuestros amigos y familiares para el futuro que estamos construyendo ".



Viaje de la NASA a Marte:
https://www.nasa.gov/content/nasas-journey-to-mars

LECTURAS RECOMENDADAS EN EL IDIOMA DE INGLES:

1. The Search for Life on Mars: http://journalofastrobiology.com/Mars6.html
2. The High Probability of Life on Mars: A Brief Review of the Evidence: http://cosmology.com/LifeOnMarsReview.html
3. Planetary Protection: Ethical Implications of Evidence of Life on Mars: http://journalofastrobiology.com/Mars26.html
4. Meteorological Implications: Evidence of Life on Mars?: http://journalofastrobiology.com/Mars18.html
5. Evidence of Life on Mars? https://journalofastrobiology.com/Mars5.html The future of spectroscopic life detection on exoplanets: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4156723/
6. A Maximum Subsurface Biomass on Mars from Untapped Free Energy: CO and H_2 as Potential Antibiosignatures: https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019AsBio..19..655S/abstract
7. Mars 2020 Connection to the Mars Exploration Program Science Strategy: Seek Signs of Life: https://mars.nasa.gov/mars2020/mission/science/
8. Microbial Survival Mechanisms and the Interplanetary Transfer of Life Through Space: http://journalofastrobiology.com/Mars12.html
9. Mars: Algae, Lichens, Fossils, Minerals, Microbial Mats, and Stromatolites in Gale Crater: http://journalofastrobiology.com/MarsGaleCraterLife.html
10. The Possible Role of Perchlorates for Martian Life: http://journalofastrobiology.com/Mars2.html
11. The Case for Extant Life on Mars and Its Possible Detection by the Viking Labeled Release Experiment: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6445182/

Mayores informes
Facultad de Ciencias de la Salud
Correo electrónico: fsalud@unicauca.edu.co

Calle 5 Nº 4-70 - Teléfono +57 (2) 8209900 - Línea gratuita 018000 949020 - NIT 891500319-2Popayán Colombia - Vigilada Mineducación
Créditos: Universidad del Cauca.

BIBLIOGRAFÍA

1. National Aeronautics and Space Administration. NASA Official: Brian Dunbar. web: https://www.nasa.gov/.
2. Marcy GW, Weiss LM, Petigura EA, Isaacson H, Howard AW, Buchhave LA. Occurrence and core-envelope structure of 1–4× Earth-size planets around Sun-like stars. Proc Natl Acad Sci USA. May 27, 2014;111:12655–12660.
3. Fressin F, et al. The false positive rate of Kepler and the occurrence of planets. Astrophys J. 2013;766:81–100.
4. Cassan A, et al. One or more bound planets per Milky Way star from microlensing observations. Nature. 2012;481(7380):167–169.
5. Sara Seager, William Bains.The search for signs of life on exoplanets at the interface of chemistry and planetary science: Sci Adv. 2015 Mar; 1(2): e1500047. Published online 2015 Mar 6. doi: 10.1126/sciadv.1500047 PMCID: PMC4643826.
6. Checinska Sielaff, Aleksandra; Habitability of Mars: How Welcoming Are the Surface and Subsurface to Life on the Red Planet?.Geosciences, vol. 9, issue 9, p. 361.August 2019. 10.3390/geosciences9090361.
7. Ian Stoner. Planetary Protection: Ethical Implications of Evidence of Life on Mars.Journal of Astrobiology and Space Science Reviews, 1, 363-368, 2019.
8. Yuk L. Yung, The Search for Life on Mars, Journal of Astrobiology and Space Science Reviews, 1, 82-92, 2019.
9. Krasnopolsky, V., Maillard, J., Owen, T. (2004). Detection of methane in the Martian atmosphere: evidence for life? ICARUS, 172. doi: 10.1016/j.icarus.2004.07.004.
10. Davaud, E., Girardclos, S., (2001). Recent freshwater ooids and oncoids from western Lake Geneva (Switzerland).: indications of a common organically mediated origin. Journal of Sedimentary Research, 71: 423–429.
11. Couradeau, E. et al. (2012). An early-branching microbialite cyanobacterium forms intracellular carbonates. Science, 336, 459–462.
12. Seager S, Deming D. Exoplanet atmospheres. Annu Rev Astron Astrophys. 2010;48:631–672.
13. Seager S. In: Exoplanets. Seager S, editor. Tucson, AZ: Univ of Arizona Press; 2011.
14. Science Writer: Pat Brennan ,Looking for life in all the right places; Managed by the Exoplanet Exploration Program and the Jet Propulsion Laboratory for NASA's Astrophysics Division. web:https://exoplanets.nasa.gov/what-is-an-exoplanet/how-do-we-find-lif.
15. Sara I. Walker, William Bains, Leroy Cronin, Shiladitya DasSarma, Sebastian Danielache, Shawn Domagal-Goldman, Betul Kacar, Nancy Y. Kiang, Adrian Lenardic, Christopher T. Reinhard, William Moore, Edward W. Schwieterman, Evgenya L. Shkolnik, Harrison B. S.
16. Christopher T. Reinhard, Stephanie L. Olson, Edward W. Schwieterman, Timothy W. Lyons.False Negatives for Remote Life Detection on Ocean-Bearing Planets: Lessons from the Early.Astrobiology. 2017 Apr 1; 17(4): 287–297. Published online 2017 Apr 1. doi: 10.
17. Sara Seager.The future of spectroscopic life detection on exoplanets.Proc Natl Acad Sci U S A. 2014 Sep 2; 111(35): 12634–12640. Published online 2014 Aug 4. doi: 10.1073/pnas.1304213111 PMCID: PMC4156723.
18. Neville Woolf and and J. Roger Angel.ASTRONOMICAL SEARCHES FOR EARTH-LIKE PLANETS AND SIGNS OF LIFE.Annual Review of Astronomy and Astrophysics 1998 36:1, 507-537.
19. Fischer, D. Signatures of life on other worlds. Nature 464, 1276–1277 (2010). https://doi.org/10.1038/4641276a.
20. Triplett, W. Search for alien life reasserts its credibility. Nature 412, 260 (2001). https://doi.org/10.1038/35085709.
21. Nathalie A. Cabrol.Alien Mindscapes—A Perspective on the Search for Extraterrestrial Intelligence.Astrobiology. 2016 Sep 1; 16(9): 661–676. Published online 2016 Sep 1. doi: 10.1089/ast.2016.1536 PMCID: PMC5111820.
22. Rhawn Gabriel Joseph.Evidence of Life on Mars? Journal of Astrobiology and Space Science Reviews, 1, 40--81, 2019.
23. Mary Ann Liebert, Inc., Publishers. "Microbial life on Mars: The possibility must be considered." ScienceDaily. ScienceDaily, 18 October 2016. <www.sciencedaily.com/releases/2016/10/161018132408.htm>.
24. R. G. Joseph. Mars: Algae, Lichens, Fossils, Minerals, Microbial Mats, and Stromatolites in Gale Crater. Journal of Astrobiology and Space Science Reviews, 3, 40-111, 2020; ISSN 2642-228X, DOI: 10.37720/jassr.03082020.
25. Chojnacki, Matthew et al. "Wind-Driven Erosion and Exposure Potential at Mars 2020 Rover Candidate-Landing Sites." Journal of geophysical research. Planets vol. 123,2 (2018): 468-488. doi:10.1002/2017JE005460.
26. Westall, Frances et al. "Biosignatures on Mars: What, Where, and How? Implications for the Search for Martian Life." Astrobiology vol. 15,11 (2015): 998-1029. doi:10.1089/ast.2015.1374.
27. Brown C.T., Hug L.A., Thomas B.C., Sharon I., Castelle C.J., Singh A., Wilkins M.J., Wrighton K.C., Williams K.H., and Banfield J.F. (2015) Unusual biology across a group comprising more than 15% of domain Bacteria. Nature 523:208–211.
28. Anthony, J. W., Bideaux, R. A., Bladh, K. W., Nichols, M. C. (2005.). "Hematite". Handbook of Mineralogy. Mineralogical Society of America. Chantilly, VA, ISBN 0962209724.
29. Alshits LK, Kulikov NV, Shevchenko VA, Yushkov PI. 1981. Changes in radiosensitivity of pea seeds affected by low level radiation. Radiobiol 21:459-463.
30. Adey. W. R. (1993). Biological Effects of Electromagnetic Fields. Journal of Cellular Biochemistry 51:410-416.
31. Gaskin, J.A.; Jerman, G.; Gregory, D.; Sampson, A.R., (2012) Miniature Variable Pressure Scanning Electron Microscope for in-situ imaging & chemical analysis Aerospace Conference, 2012 IEEE , vol., no., pp.1,10, 3-10 March 2012 doi: 10.1109/AERO.2012.6187.
32. Joop M. Houtkooper, The Possible Role of Perchlorates for Martian Life (reprinted with permission from the publisher) Journal of Astrobiology and Space Science Reviews, 1, 9-17, 2019.
33. Bolmont, E, Selsis, F, Owen, JE, Ribas, I, Raymond, SN, Leconte, J and Gillon, M (2017) Water loss from terrestrial planets orbiting ultracool dwarfs: implications for the planets of TRAPPIST-1. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 464, 3728–.
34. Boutle, A, Mayne, NJ, Drummond, B, Manners, J, Goyal, J, Lambert, FH, Acreman, DM and Earnshaw, PD (2017) Exploring the climate of Proxima b with the Met Office Unified Model. Astronomy & Astrophysics 601, A120.

Mayores informes
Facultad de Ciencias de la Salud
Correo electrónico: fsalud@unicauca.edu.co

BIBLIOGRAFÍA

35. Baumgaertner, AJG, Seppälä, A, Jöckel, P and Clilverd, MA (2011) Geomagnetic activity related NOx enhancements and polar surface air temperature variability in a chemistry climate model: modulation of the NAM index. Atmospheric Chemistry and Physics 11, 4.
36. Tsapin, A. I., Goldfeld, M. G., McDonald, G. D., Nealson, K. H., Moskovitz, B., Solheid, P., Kemner, K. M., Kelly, S. D., and Orlandini, K. A. (2000) Iron(VI): Hypothetical Candidate for the Martian Oxidant. Icarus, 147, 68-78.
37. Maus, Deborah .Methanogenic Archaea Can Produce Methane in Deliquescence-Driven Mars Analog Environments.Scientific Reports, Volume 10, article id. 6,January 2020. 10.1038/s41598-019-56267-4.
38. Atreya, Sushil K. Methane and related trace species on Mars: Origin, loss, implications for life, and habitability.Planetary and Space Science, Volume 55, Issue 3, p. 358-369.Pub Date: February 2007. 10.1016/j.pss.2006.02.005.
39. Seto, Mayumi,Potential for Aerobic Methanotrophic Metabolism on Mars. Astrobiology, Volume 19, Issue 10, pp.1187-1195.October 2019. 10.1089/ast.2018.1943.
40. Schulze-Makuch, Transitory microbial habitat in the hyperarid Atacama Desert. Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 115, issue 11, pp.2670-2675.March 2018. 10.1073/pnas.1714341115 .
41. Leya, T. (2013). Snow Algae: Adaptation Strategies to Survive on Snow and Ice. In: Seckbach J., Oren A., Stan-Lotter H. (eds). Polyextremophiles. Cellular Origin, Life in Extreme Habitats and Astrobiology, vol 27. Springer, Dordrecht.
42. Krupa, T. A. (2017). Flowing water with a photosynthetic life form in Gusav Crater on Mars, Lunar and Planetary Society, XLVIII.
43. Joseph, R. (2019). Life on Venus and the Interplanetary Transfer of Biota From Earth, Astrophysics and Space Sciences, 364, 11. DOI: 10.1007/s10509-019-3678-x.
44. Orosei, R. Radar evidence of subglacial liquid water on Mars.Science, Volume 361, Issue 6401, pp. 490-493 (2018).August 2018. 10.1126/science.aar7268.
45. National Aeronautics and Space Administration. On Mars: Exploration of the Red Planet. Contact NASA. 1958-1978.SP-4212.
46. Harold P.Klein. Biological experiments: The viking Mars lander.NASA, Ames Research Center, Moffett Field, California 94305, USA.Icarus Volume 16, Issue 1, February 1972, Pages 139-146.https://doi.org/10.1016/0019-1035(72)90141-8.
47. This introductory section is based on notes taken by the authors during the mission and tape recordings of communications audio circuits. See Jet Propulsion Laboratory (JPL), "Viking Status Report," 2:00 a.m. PDT, 20 July 1976; and Roy Calvin. "Viking: In.
48. Willy Ley and Chesley Bonestell, The Conquest of Space (New York: Viking Press, 1949), pp. 105-15; and Alfred Wallace, Is Mars Habitable? (London: Macmillan and Co., 1907). Wallace (1823-1913), best known for his independent anticipation of Darwin's work .
49. NASA, "Viking Scientific Teams. ' 'newsrelease 69-31, 25 Feb.1969. Possible conflict of interest on the part of nongovernment scientists whose companies might subsequently bid on instrument contracts (e.g., Jack A. Ryan, Gilbert Levin, and Mario D. Grossi).
50. John E. Naugle, ''Solicitation for Participation in the Development of Instruments for Mars Landers," 27 Sept. 1968; Langley Research Ctr., Viking Project Off. (hereafter VPO), "Viking Science .Management Plan," M73-105-1, 21 Aug. 1969, pp. 6-7, 21; and M.
51. Edgar M. Cortright to William H. Pickering, "Request for JPL Support for Mars 73 Mission Planning," 30 Aug. 1968; Angelo Guastaferro. "Report of September 12, 1968, Briefing on Titan. Mars '73 Mission Planning Status to Mr. Edgar M. Cortright." memo for r.
52. Martin TWX. "Establishment of Science Instrument Working Group (SIWG), "27 Aug. 1968; and C. H. Stembridge, ''Minutes, Meeting of Science Instrument Working Group, September 4, 1968," 5 Sept. 1968.
53. "The Authors of the 1973 Viking Voyage to Mars," Astronautics & Aeronautics 7 (Nov. 1969): 59; and Gerald A. Soffen interview by Edward C. Ezell. 17 Nov. 1978.
54. Tanenbaum, S. W. (1956) The metabolism of Acetobacter peroxidans. I. Oxidative enzymes. Biochim. Biophys. Acta, 21, 335-342.
55. Arney, Giada, Domagal-Goldman, Shawn D, Meadows, Victoria S, Wolf, Eric T, Schwieterman, Edward, Charnay, Benjamin, Claire, Mark, Hébrard, Eric and Trainer, Melissa G (2016) The pale orange dot: the spectrum and habitability of hazy Archaean Earth. Astrob.
56. Gilbert V. Levin, Patricia Ann Straat. The Case for Extant Life on Mars and Its Possible Detection by the Viking Labeled Release Experiment. Astrobiology, 2016; 16 (10): 798 DOI: 10.1089/ast.2015.1464.
57. Samuel Lenton, Natasha H. Rhys, James J. Towey, Alan K. Soper, Lorna Dougan. Highly compressed water structure observed in a perchlorate aqueous solution. Nature Communications, 2017; 8 (1) DOI: 10.1038/s41467-017-01039-9.
58. University of Leeds. "New insight into the limits of possible life on Mars." ScienceDaily. ScienceDaily, 13 October 2017. <www.sciencedaily.com/releases/2017/10/171013091028.htm>.
59. Levin, Gilbert V, and Patricia Ann Straat. "The Case for Extant Life on Mars and Its Possible Detection by the Viking Labeled Release Experiment." Astrobiology vol. 16,10 (2016): 798-810. doi:10.1089/ast.2015.1464.
60. Dass, R. S. (2017). The High Probability of Life on Mars: A Brief Review of the Evidence, Cosmology, Vol 27, April 15, 2017.
61. United Nations Office for Disarmament Affairs. (2015) Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies, Article IX, version 2015, signed by almost all nation s.
62. Benardini J.N., III, La Duc M.T., Beaudet R.A., and Koukol R. (2014) Implementing planetary protection measures on the Mars Science Laboratory. Astrobiology 14:27–32.
63. First Landing Site/Exploration Zone Workshop for Human Missions to the Surface of Mars, Houston, Texas, October27–30 (2015) Available online at https://www.hou.usra.edu/meetings/explorationzone2015/.
64. Fairén A.G., and Schulze-Makuch D. (2013) The overprotection of Mars. Nat Geosci 6:510–511.

Mayores informes
Facultad de Ciencias de la Salud
Correo electrónico: fsalud@unicauca.edu.co
Calle 5 Nº 4-70 - Teléfono +57 (2) 8209900 - Línea gratuita 018000 949020 - NIT 891500319-2Popayán Colombia - Vigilada Mineducación
Créditos: Universidad del Cauca.

BIBLIOGRAFÍA

65. Committee on Ethics Principles and Guidelines for Health Standards for Long Duration and Exploration Spaceflights; Board on Health Sciences Policy; Institute of Medicine; Kahn J, Liverman CT, McCoy MA, editors. Health Standards for Long Duration and Explo.
66. Billingham J, Heyns R, eds. 1999. Social Implications of the Detection of an Extraterrestrial Civilization. Mountain View, CA: SETI Press. 145 pp.
67. Christopher F. Chyba and Kevin P. Hand.,Astrobiology: The Study of the Living Universe Annual Review of Astronomy and Astrophysics Vol. 43:31-74 (Volume publication date September 2005) First published online as a Review in Advance on May 2, 2005 https://.
68. Institute of Medicine (US) Committee on Creating a Vision for Space Medicine During Travel Beyond Earth Orbit; Ball JR, Evans CH Jr., editors. Safe Passage: Astronaut Care for Exploration Missions. Washington (DC): National Academies Press (US); 2001. 2, .

"Iremos a la Luna en la próxima década con tecnologías y sistemas innovadores, nuevos para explorar más ubicaciones en la superficie lunar. Esta vez, nos quedaremos. Usaremos la Luna para dar el siguiente salto gigante: enviar astronautas a Marte".



Descripción de Luna a Marte: https://www.nasa.gov/topics/moon-to-mars/overview
Los planes de exploración lunar humana de la NASA se basan en un enfoque de dos fases: el primero se centra en la velocidad: aterrizar en la Luna dentro de los cinco años, mientras que el segundo establecerá una presencia humana sostenida en la Luna y sus alrededores para 2024. La agencia utilizará lo que aprendemos en la Luna para prepararnos para el próximo salto gigante: enviar astronautas a Marte.
Trabajando con compañías estadounidenses y socios internacionales, la NASA empujará los límites de la exploración humana hacia la Luna y hacia Marte. La NASA está trabajando para enviar a la primera mujer y el próximo hombre a la Luna para 2024 como parte del Programa Artemis y establecer una presencia humana permanente allí dentro de la próxima década para descubrir nuevos descubrimientos científicos y sentar las bases para que las empresas privadas construyan una economía lunar. .

Credit: NASA/ human research
https://humanresearchroadmap.nasa.gov/explore/

¿POR QUÉ MARTE?
Hay varias razones estratégicas, prácticas y científicas para que los humanos exploren Marte. Entre ellos sabemos que Marte es el lugar más accesible del sistema solar. Además, explorar Marte brinda la oportunidad de responder posiblemente a las preguntas sobre el origen y la evolución de la vida, y algún día podría ser un destino para la supervivencia de la humanidad.
En el sentido estratégico, explorar Marte demuestra nuestro liderazgo político y económico como nación, mejora la calidad de vida en la Tierra, nos ayuda a aprender sobre nuestro planeta natal y expande el liderazgo de los Estados Unidos en la exploración pacífica e internacional del espacio.
Desde una perspectiva práctica, sabemos que Marte es único en todo el sistema solar, ya que es un planeta terrestre con una atmósfera y un clima, se sabe que su geología es muy diversa y compleja (como la Tierra), y parece que el clima de Marte ha cambiado a lo largo de su historia (como la Tierra).

Credit: NASA/

NASA Science MARS EXPLORATION PROGRAM

https://mars.nasa.gov/#mars_exploration_program/3

Mayores informes
Facultad de Ciencias de la Salud
Correo electrónico: fsalud@unicauca.edu.co
Calle 5 Nº 4-70 - Teléfono +57 (2) 8209900 - Línea gratuita 018000 949020 - NIT 891500319-2Popayán Colombia - Vigilada Mineducación
Créditos: Universidad del Cauca.