



EXISTENCIA DE VIDA EN EL PLANETA ROJO: CASO DE ESTUDIO "MARTE"

José Alberto Acosta Guzmán¹

Fundación, Educación, Investigación y Ecoturismo
fuedinec@hotmail.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

José Alberto Acosta Guzmán (2019): "Existencia de vida en el planeta rojo: caso de estudio "Marte", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (diciembre 2019). En línea: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/12/vida-planeta-rojo.html>

Resumen

En la exploración espacial ha existido una serie de límites que han ido sellando las demarcaciones de las nuevas fronteras y cada una de ellas han generado entusiasmo e involucrado a nuevas generaciones de científicos e investigadores. Los antecedentes del ser humano están asociados a la del progreso tecnológico. Uno de los próximos pasos monumentales será la llegada del hombre al Planeta Rojo y el posterior establecimiento de una colonia humana. Así mismo, la investigación del entorno planetario más próximo al planeta Tierra permitirá entender mejor la historia y evolución del globo terráqueo.

Palabras clave: Marte, vida, atmósfera, gravedad

Abstract

In space exploration there have been a series of limits that have been sealing the boundaries of the new frontiers and each of them have generated enthusiasm and involved new generations of scientists and researchers. The background of the human being is associated with that of technological progress. One of the next monumental steps will be the arrival of man on the Red Planet and the subsequent establishment of a human colony. Likewise, the investigation of the planetary environment closest to the planet Earth will allow us to better understand the history and evolution of the globe.

Key words: Mars, life, atmosphere, gravity.

¹ Doctor en Administración de Empresas y Economía por la Universidad de Sevilla (España). Ph.D, en Economics, en Atlantic International University, United States of America. Coordinador Investigaciones "FUEDINEC".

1- Introducción

Se debe tener presente, en las primeras fases de su formación, el Planeta Rojo poseía una envoltura gaseosa mucho mayor, que fue gradualmente desapareciendo, y con ella el agua líquida superficial que poseía. Asimismo, se puede afirmar, el Planeta Rojo no tiene océanos, lagos, corrientes de agua, manantiales, humedales y permanezca helado (aunque se han encontrado indicios muy claros de que en un tiempo pasado hubo líquidos, seguramente agua, corriendo por su superficie en forma de torrentes, ríos o lagos) García (2015). Así mismo, en similitud con Venus y La Tierra, el Planeta Rojo tampoco posee una atmósfera inicial, sino final o secundaria, o sea, formada por gases que fueron liberados por su caliente interior, por actividad volcánica. Los últimos datos ofrecidos por los vehículos enviados a la superficie de Marte (Curiosity y Phoenix, Odyssey) han confirmado que en el subsuelo existen grandes depósitos de agua helada mezclada con tierra y rocas, sobre todo cerca del polo sur, que pudieran ser los restos de lo que fueron mares, lagos y ríos de hace aproximadamente miles de millones de años, cuando poseía una atmósfera más densa.

García (2015) ha expresado, opuesto al proceso de calentamiento que ocurre en el planeta Venus, el Planeta Rojo posee una tenue atmósfera que no permite una acumulación de calor suficiente como para evitar el progresivo enfriamiento y formación de hielo en los polos (hielo seco, mayormente), estimándose en tan solo 5 °C el aumento en la temperatura debido al efecto invernadero. La pequeña cantidad de oxígeno presente en la atmósfera imposibilita la formación de una verdadera capa de ozono, lo que permite la disociación del CO₂ en CO y oxígeno en toda la atmósfera. El agua se descompone en hidrógeno atómico y en radical hidroxilo debido a los rayos UV solares, productos muy reactivos que pueden catalizar la recombinación del CO y del oxígeno para volver a dar CO₂, lo que mantiene la proporción de este compuesto en valores tan altos y constantes. Un fenómeno peculiar, exclusivo de Marte, es el flujo de condensación del CO₂ desde el polo norte (que es calentado por los rayos solares, haciendo que el hielo se sublime), hacia el polo sur, donde se deposita en forma de hielo (se congela a -57 °C). Se ha indicado, las reacciones entre el hidrógeno atómico y el oxígeno molecular llegan a formar peróxido de hidrógeno, poderoso oxidante que juega un importante papel en la oxidación de los minerales de la superficie, dando a Marte ese tinte rojo tan característico.

La presencia en el Planeta Rojo de cuevas y tubos de lava promueve a imaginar hábitats en el subsuelo que sirvan de refugio a una hipotética microbiota marciana, similar a las bacterias extremófilas que conocemos en la Tierra. Es más, no se puede excluir la posibilidad de que el planeta Tierra fuese sembrada de la vida procedente de Marte. Las misiones de exploración actualmente en Marte y las nuevas programadas para 2018 y 2020 (Insight y Mars2020 de NASA y ExoMars 2020 de ESA) nos permitirán conocer aún mejor el planeta. García (2017). Después de varios años de estudio de exploración, se sabe que el Planeta Rojo tuvo abundante agua líquida en el pasado lejano. Además, actividad volcánica, también evidencias de tsunamis en su mar primitivo provocados por impactos de meteoritos o grandes glaciares de hielo de agua. Hoy en la actualidad, existen grandes masas de agua congelada en el subsuelo (permafrost) y forman salmueras líquidas en las laderas de mayor insolación, e incluso se forman nubes de partículas de hielo.

2- Metodología

Se puede indicar, la metodología utilizada para el desarrollo de esta investigación es de índole cualitativa, así mismo descriptiva, pues para la realización de la misma fue necesario consultar revistas científicas, libros y boletines informativos. En lo que concierne a la recopilación de datos sobre el tema, el objetivo de esta fase es la recopilación del material bibliográfico existente del tema a investigar, con el fin de realizar la fundamentación conceptual y técnica sobre el tema. La zona bajo estudio tiene como zona geográfica el Planeta Rojo "Marte".

3- Antecedentes

Vázquez (2011), ha expresado, el planeta rojo, ha incitado la imaginación humana de los astrónomos del cielo desde las más antiguas civilizaciones hasta la actualidad el símbolo del fuego y la guerra en muchas mitologías. Después del planeta Venus, es el planeta más cercano a la Tierra y, de todos los del Sistema Solar, siempre ha sido considerado como el más parecido al nuestro. Galileo Galilei fue el primer investigador que lo observó con su primitivo telescopio en 1609 y podemos decir que varios de sus parámetros esenciales son conocidos desde hace más de 100 años.

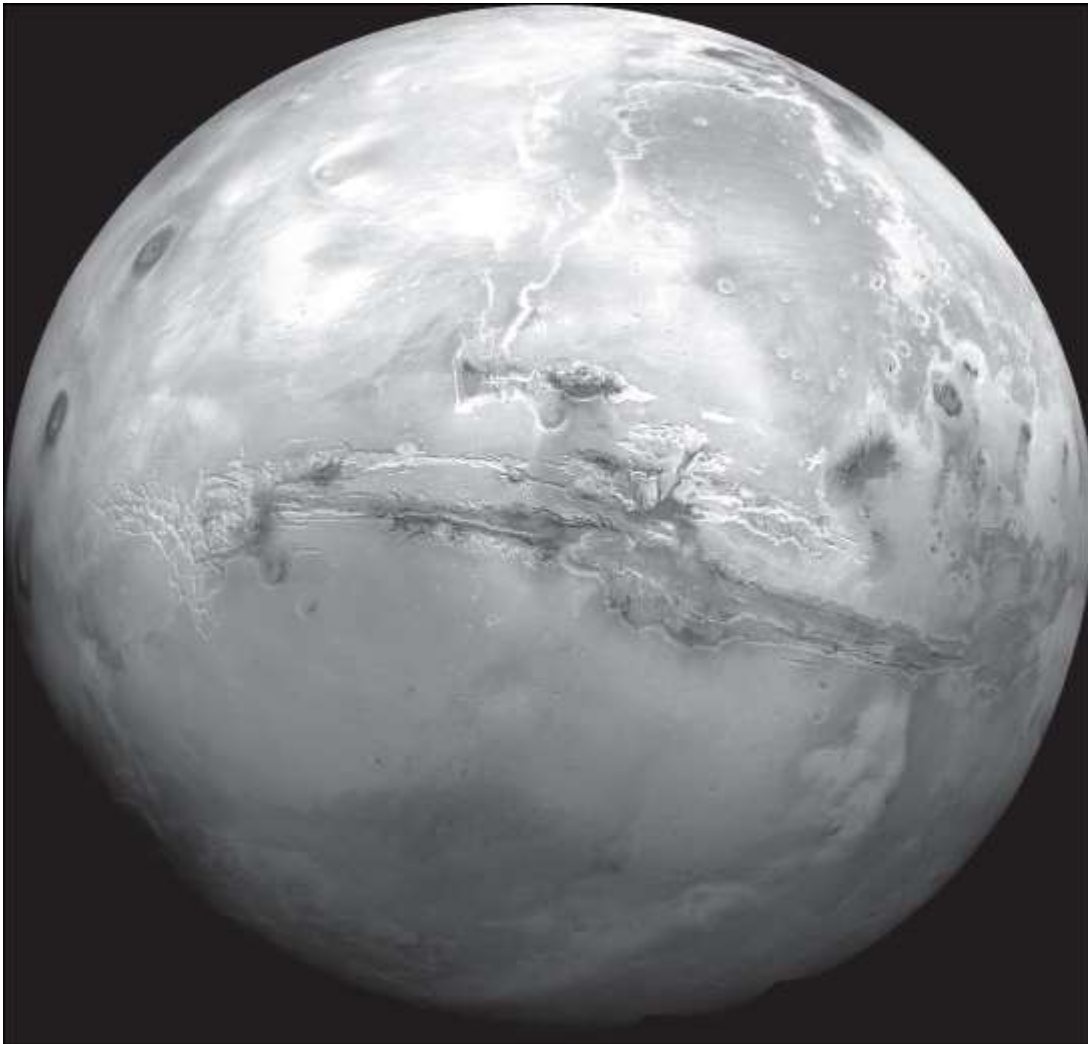
Afirma Vázquez (2011) mediante el telescopio es posible distinguir los casquetes polares del Planeta Rojo durante el invierno y prácticamente ausentes en su verano, así como la presencia de una atmósfera cuya transparencia depende de las condiciones meteorológicas que pueden incluir gigantescas tormentas de polvo. Los telescopios han permitido elaborar los primeros mapas del Planeta Rojo y actualmente, gracias a los datos que están proporcionando las misiones recientes, se está preparando su cartografía a diferentes escalas.

Según estudios, la distancia media al Sol, o radio orbital medio, es consecuencia de la historia de la formación del Sistema Solar y se encuentra en la distribución de los planetas (sucesión de índole matemática que logra calcular la distancia de un planeta al sol en función de su número de orden en el Sistema Solar) Vázquez (2011) Este dato, combinado con la tercera ley de Kepler (los cuadrados de los tiempos empleados por los planetas en una revolución completa alrededor del Sol mantienen una proporción constante con los cubos de los semiejes mayores de las elipses que describen), nos proporciona el período de traslación. El periodo de rotación de Marte, así como la inclinación de su eje, son el resultado de grandes bombardeos de asteroides hace 4.000 millones de años.

4- Superficie del Planeta Rojo

Los estudios e investigaciones realizadas al Planeta Rojo han indicado, posee grandes llanuras en el hemisferio norte, que es aproximadamente unos seis kilómetros más bajo que el hemisferio sur, caracterizado éste a su vez por la presencia de numerosos cráteres. Entre los 60° de latitud norte y el ecuador se encuentran las grandes planicies de Vastitas Boreales, Arcadia Planitia, Acidalia Planitia y Chryse Planitia, donde aterrizó el Viking 1 y desde donde se recibieron las primeras imágenes de su superficie tomadas in situ. Entre los cráteres del hemisferio sur está el cráter de impacto Hellas Basin de 2.300 kilómetros de diámetro y más de nueve de profundidad. Asimismo, en este hemisferio destaca el gran cañón de Valles Marineris de hasta 10 kilómetros de profundidad, 100 de ancho y 4.000 de largo Vázquez (2011)

Planeta Rojo "Marte"



Fuente: foto tomada por Viking 1, en junio de 1980, a 2.500 km de la superficie marciana se aprecia el impresionante cañón de los «Valles Marineris» (©NASA/JPL-Caltech/ Arizona State University).

5- Atmósfera del Planeta Rojo

El Planeta Rojo posee una atmósfera integrada básicamente por CO₂ (95,3%), nitrógeno (2,7%), argón (1,7%), cantidades menores de agua, CO, oxígeno molecular, y vestigios de gases nobles como el neón, kriptón y xenón. En función de la estación del año del Planeta Rojo, hora del día y latitud, varía la concentración de vapor de agua en la atmósfera, aunque nunca dan lugar a nubes de cierta consistencia como pudieran ser los cúmulos o estratocúmulos terrestres García (2015)

García (2015) ha indicado, la atmósfera del Planeta Rojo más seca se ha verificado en las zonas polares durante el invierno, y la más húmeda también en zonas polares, pero en verano. Así mismo, las frecuentes tormentas de polvo reducen el contenido de vapor de agua atmosférico mientras tienen lugar.

En el génesis de su formación, el Planeta Rojo tenía una envoltura gaseosa mucho mayor, que fue gradualmente desapareciendo, y con ella el agua líquida superficial. De ahí, que el Planeta Rojo no tenga océanos, ni lagos, ni corrientes de agua, se encuentre totalmente frío (aunque se han encontrado indicios muy claros de que en un tiempo pasado hubo líquidos, seguramente agua, corriendo por su superficie en forma de torrentes, ríos o lagos). García (2015) Así mismo, en semejanza con el planeta Venus y La Tierra, el Planeta Rojo tampoco posee una atmósfera

primigenia, sino secundaria, o sea, compuesta por gases que fueron liberados por su caliente interior, por actividad volcánica. Además, las últimas investigaciones ofrecidas por las sondas enviadas a la superficie del Planeta Rojo (Curiosity, Phoenix, Odyssey, han confirmado que en el subsuelo existen grandes depósitos de agua helada mezclada con material rocoso, sobre todo cerca del polo sur, que pudieran ser los restos de lo que fueron mares, lagos y ríos de hace miles de millones de años, cuando la atmósfera era más densa.

Se puede afirmar, la atmósfera del planeta rojo se encuentra compuesta prácticamente en su totalidad de CO₂, la presión media global en superficie es de tan solo ~6mb (apenas un 1% de la presión terrestre). El poseer cien veces menos atmósfera hace que los fenómenos sean cien veces menos potentes García (2017). Se ha indicado, la presión atmosférica media en Gale es alrededor de ~8mb (encontrándose en la base de un cráter de aproximadamente 4,5km de profundidad). También, la presión media hace revelaciones de los cambios estacionales y, aunque parezca extraordinario, los casquetes polares del planeta rojo tienen una gran influencia en la presión atmosférica global de Marte. Estos se encuentran constituidos mayor cantidad por una capa permanente de hielo de agua de unos 2 km de profundidad en el casquete norte y de algo más de 3 km en el sur. Finalmente, se puede afirmar, el diámetro del casquete polar norte es de 1.000 km y el del sur de unos 350 km. Cada casquete contiene aproximadamente 1,6 millones de kilómetros cúbicos hielo de agua, es decir una cantidad de agua suficiente como para formar un océano global de 35 metros de profundidad. García (2017)

Los estudios realizados hasta este momento han indicado, en cada casquete polar del Planeta Rojo existe por encima de la capa de hielo de agua una capa superficial de hielo de CO₂. Además, se ha indicado, una de las diferencias esenciales entre casquetes, así mismo, de su tamaño, es la profundidad de las capas superficiales de hielo de CO₂, siendo la del casquete polar norte de un metro de profundidad, sublimándose por completo en verano y congelándose en invierno; mientras que la del sur, de unos 8 metros de profundidad, aunque disminuye su grosor, permanece durante todo el año marciano por encima de la capa de hielo de agua subyacente, la cual no queda expuesta en ningún momento del año del Planeta Rojo.

Se puede afirmar, el período de insolación solar da lugar a un intercambio de CO₂ entre casquetes. García (2017) ha expresado, en el invierno del hemisferio norte (verano del hemisferio sur) el CO₂ de la atmósfera se congela sobre el casquete polar norte, y se sublima (pasa de fase hielo a gas) del casquete del polo sur. En invierno del hemisferio sur (verano del hemisferio norte) el proceso se invierte, lo que significa que cada año alrededor de un tercio de la atmósfera se intercambia entre los casquetes. Este periodo se encarga de controlar por tanto el contenido general atmosférico de CO₂ y se encarga de establecer la presión media diaria en una determinada estación. Así mismo, la existencia de dos mínimos y dos máximos, unos relativos y otros absolutos, en la presión tomada anualmente, corresponden a la alta excentricidad de la órbita del planeta rojo y a una distribución asimétrica en la cantidad de hielo CO₂ entre los casquetes polares.

Las investigaciones han revelado, el desvanecimiento de la atmósfera del Planeta Rojo se produjo de forma paulatina y llevó de decenas a cientos de millones de centurias, lo cual arroja dos cuestiones importantes. La primera, si había vida en el Planeta Rojo, los cambios atmosféricos fueron tan graduales que esta podría haber evolucionado y haberse adaptado, con lo que en la actualidad podría encontrarse en alguna forma y lugar del planeta donde su supervivencia sea posible. En otro orden, si los terrícolas decidieran convertir el Planeta Rojo en habitable dotándolo de una nueva y densa atmósfera, esta resistiría durante varios millones de años, sin necesidad de reponerla hasta entonces. Sin embargo, si no se puede hacer nada por frenar el actual deterioro de la atmósfera del Planeta Rojo, este perderá todo su aire en tan solo dos billones de años, convirtiendo el Planeta Rojo en un mundo como el del planeta Mercurio o la Luna.

6- Generación de ondas de gravedad

Recientes investigaciones sobre el Planeta Rojo han arrojado, que desde la mitad de la primavera hasta la mitad del verano, los vientos (que son de componente norte) son de los más fuertes del año, especialmente por la noche. Estos vientos junto con el desarrollo después del atardecer de una capa de inversión térmica (masas de aire cercanas al suelo más frías que en altura) en los niveles más bajos del cráter Gale proporcionan las condiciones ideales para la generación de ondas de gravedad. La sorpresa fue mayúscula para el equipo REMS cuando, solo una semana después de publicar el primer informe meteorológico reportando este fenómeno, se publicaron las primeras imágenes desde la superficie marciana de nubes marcianas moldeadas por estas ondas de montaña, las cuales se propagan desde el suelo hasta las capas altas donde esculpen las nubes García (2017)

7- Existencia de vida en el Planeta Rojo

Se puede indicar, la búsqueda de vida en el Planeta Rojo es parte de un argumento mucho más profunda como es el problema de la Madre Naturaleza y el origen de la vida misma. Se trata de localizar evidencias de vida pasada o presente en otros planetas para lograr entender los orígenes de nuestras especies terrícolas Vázquez (2011) Se ha demostrado en el presente el Planeta Rojo, se encuentra frío y seco, pero existen evidencias precisas de presencia de agua líquida en su superficie en tiempos pasados. Este descubrimiento, aumenta la probabilidad de que la vida o una forma primaria de vida se hayan desarrollado allí durante su historia temprana.

De acuerdo a este planteamiento, el Planeta Rojo ofrece un entorno único para estudiar la evolución desde un clima húmedo a un ambiente extremo y seco, como se ha logrado observar del Planeta Rojo, con grandes cambios de temperatura, presión atmosférica muy pequeña e intensas radiaciones solar y cósmica en la superficie. Comprender sus antecedentes climáticos será de gran ayuda para estudiar el propio entorno del globo terráqueo.

El lanzamiento de la e la misión Viking de la NASA (1976) tuvo como principal objetivo investigar la existencia de vida del Planeta Rojo. Esta investigación arrojó resultados de los cuales obtenidos por los dos módulos de superficie indicaron que no había organismos vivos en los dos lugares de aterrizaje (Chryse Planitia y Utopia Planitia). En otro orden, y teniendo en cuenta las condiciones climáticas actuales, no puede excluirse la existencia de entornos a diferentes profundidades capaces de suministrar agua líquida y fuentes de energía apropiadas para alguna forma posible de vida. Así mismo, la exploración de reservas de agua y hielo en el subsuelo es prioritaria para las misiones enviadas en la actualidad y otras ya planificadas en curso Vázquez (2011)

En la actualidad, se puede expresar, que se ha encontrado: a) depósitos de hielo cerca de la superficie; b) agua en glaciares de latitud media y en los dos casquetes polares; c) un ciclo activo de agua que incluye hielo y nieve; y d) la existencia de torrenteras que sugieren episodios recientes de formación debida al agua Vázquez (2011). La implicación de todo ello es que el Planeta Rojo no es un mundo estático y árido ya que ha sido configurado por el agua. Si la vida se desarrolló, se puede concebir que todavía sobreviva.

Una cuestión de mucha relevancia en relación con la posible existencia pasada o presente de vida en el Planeta Rojo, es que se ha encontrado metano en su atmósfera. Así mismo, se ha indicado este compuesto emerge en regiones específicas de su superficie y ha sido confirmado por muchas observaciones realizadas. Siendo este metano inestable en la atmósfera al ser destruido por la radiación ultravioleta, por lo que debe ser producido por un proceso activo geológico o biológico y, en consecuencia, actualmente debe existir un proceso de producción del mismo.

Se debe tener presente, los efectos biológicos de la radiación, en la superficie del Planeta Rojo es unas 2.5 veces (Mars Odyssey) mayor que la radiación en la Estación Espacial Internacional.

Representando esto es un elemento muy importante para la posible vida en su superficie y para las misiones tripuladas. Debido a la ausencia de campo magnético general del Planeta Rojo y a su tenue atmósfera, también se debe tener presente que la radiación en la superficie consta de tres componentes: electromagnética + solar (que es intermitente y contiene protones de baja energía) + rayos cósmicos galácticos (que son extrasolares, continuos y contienen núcleos atómicos muy energéticos que afectan al ácido desoxirribonucleico)

Además, los desafíos tecnológicos actuales que supone enviar seres humanos para colonizar el Planeta Rojo fuera del globo terráqueo están estrechamente relacionados con el destino al que se les envíe. Esto no se debe únicamente a la distancia a la que se encuentren de la Tierra, sino a que los astros de nuestro Sistema Solar no cumplen los requisitos necesarios para que podamos instalarnos fácilmente: ecosistemas de los que podamos obtener fuentes alimenticias, atmósferas con suficiente oxígeno, rango de temperatura semejantes a la de la Tierra y agua líquida en abundancia NASA (2015). Se puede afirmar, que a pesar de que las últimas exploraciones del telescopio espacial Kepler indican la presencia de exoplanetas con características de habitabilidad parecidas a las terrestres, la gran distancia (once años luz el más cercano) a la que se encuentran hace imposible cualquier planteamiento de enviar misiones tripuladas hasta ellos. Esta afirmación minimiza las técnicas y estrategias de crear asentamientos humanos extraterrestres a dos posibilidades: establecer colonias en condiciones de habitabilidad totalmente artificiales, o bien acometer una "terraformación" del destino elegido.

Los modelos utilizados para la detección de vida en el Planeta Rojo, estos han asumido que el periodo habitable del Planeta Rojo finalizó con la desaparición de sus ríos y lagos hace aproximadamente unos 3.000-3.500 Ma (McKay y Davis, 1991). Además, se puede afirmar, esta visión es incompleta. Muchos seres vivos (entre los que incluimos la especie humana) habitan ambientes no acuáticos y la colonización de tierras emergidas en la Tierra ocurrió aproximadamente hace 3.000 Ma, cuando todavía existían grandes masas de agua líquida en el Planeta Rojo (Carr y Head, 2010). Los primeros organismos vivos terrestres fueron procariontes (bacterias y/o arqueas) pertenecientes al sub-grupo conocido como Terrabacteria3 (Battistuzzi y Hedges, 2009).

De acuerdo a los estudios realizados, los que representan este subgrupo poseen adaptaciones específicas para sobrevivir en ambientes no acuáticos, como la resistencia a la desecación, a la radiación ultravioleta (UV), o a concentraciones altas de sales, y su supervivencia depende de fuentes de agua atmosféricas como la lluvia, la nieve, o el rocío (Pointing y Benlap, 2012). Si alguna vez existió vida en el Planeta Rojo capaz de colonizar las tierras emergidas de una forma similar a los organismos que pertenecen al grupo Terrabacteria, entonces la vida en el Planeta Rojo pudo haber existido mucho después de la desaparición de lagos y ríos (McKay *et al.*, 1992; Davila y Schulze-Makuch, 2006).

Los microorganismos, técnicamente especializados en lograr sobrevivir en ausencia de grandes cantidades de agua podrían haber colonizado nichos como los glaciares, el regolito, el permafrost y las rocas, y utilizar fuentes atmosféricas de agua como la nieve o la lluvia. Se puede afirmar, los ecosistemas microbianos en ambientes desérticos del globo terráqueo proporcionan ejemplos del tipo de formas de vida que pudieron existir en el Planeta Rojo, tras la desaparición de las grandes masas de agua de la superficie (Fairén *et al.*, 2010). A medida que un ambiente se hace más árido, las comunidades de organismos responden colonizando distintos tipos de sustratos para maximizar el acceso a agua líquida (Pointing y Benlap, 2012).

Se puede expresar, en regiones más secas del globo terráqueo, los ambientes habitables se reducen a ciertos sustratos rocosos. Los grupos de microorganismos que habitan esos sustratos rocosos se denominan comunidades litobióticas, de las cuales se distinguen tres clases básicas: Las comunidades epilíticas (epi=sobre, lítica=roca) las cuales colonizan la superficie de rocas, las comunidades hipolíticas (hipo=bajo, lítica=roca) que colonizan la parte ventral de ciertas rocas y piedras, y las comunidades endolíticas (endo=dentro, lítica=roca) las cuales habitan el interior de ciertas rocas porosas (Friedmann, 1980; Nienow, 2009; Wierzchos *et al.*, 2012) (Fig. 5). Este tipo de colonización de sustratos rocosos representa una estrategia de supervivencia frente a la insuficiencia de agua, ya que cuando se humedece, el sustrato rocoso es capaz de retener el agua líquida durante más tiempo que los suelos normales. Así

misimos, el sustrato rocoso sirve de protección contra la radiación UV y la erosión por viento, factores que también limitan la habitabilidad en zonas áridas (Golubic et al., 1981). Los últimos reductos habitables en las regiones más secas del globo terráqueo se encuentran en el interior de rocas de sal (Wierzychos et al., 2006).

Como forma de realizar una explicación o simulación, se puede equiparar con el siguiente postulado: "la forma de acotar el último periodo habitable en la superficie del Planeta Rojo es comparando el grado de aridez en la superficie del planeta con los desiertos más secos del globo terráqueo". Se debe enfatizar que esta comparación es limitada, ya que además de la falta de agua, existen otros elementos que hacen de la superficie del Planeta Rojo un ambiente de extrema hostilidad, como las bajas temperaturas, la intensa radiación UV, y la escasa presión atmosférica.

Finalmente, se tiene estudiado, la cantidad de agua atmosférica en las partes más secas del desierto de Atacama en Chile, es aproximadamente 1mm⁶. Representando esta cantidad de agua la mínimamente necesaria para sustentar a los grupos de microorganismos que habitan el interior de rocas de sales higroscópicas, y por lo tanto se puede considerar, por el momento, como la mínima cantidad de agua necesaria para sustentar la vida en un ambiente desértico. Realizando la comparación, la cantidad de agua en la atmósfera del Planeta Rojo en la actualidad oscila entre 3 y 100 μm (los valores más altos se observan en las regiones polares, encima de los casquetes de hielo), esto es entre 10 y 300 veces menos que en las partes más secas del desierto de Atacama (Haberle et al., 2001). Aún así, los modelos climáticos del Planeta Rojo indican que durante periodos de alta oblicuidad acontecidos en los últimos 10 Ma, la cantidad de agua en la atmósfera del Planeta Rojo puede aumentar hasta 3000 μm precipitables en zonas polares, y 50 μm precipitables en zonas más ecuatoriales (Forget et al., 2006), valores comparables a los del desierto de Atacama en Chile.

8- Conclusiones

El Homo Sapiens, desde su génesis, en la búsqueda de vida más allá del globo terráqueo, representando esto uno de los retos científicos más complejos de los últimos tiempos. El Planeta Rojo ocupa el lugar principal en esta búsqueda por su historia geológica y por su cercanía al globo terráqueo, lo que permite enviar misiones robóticas de manera periódica. En estos momentos la superficie del Planeta Rojo es un lugar inhóspito y hostil, pero el planeta fue muy distinto en millones de años pasados y hoy se sabe que poco después de su formación reunió las condiciones necesarias para albergar vida, pues poseía agua líquida, nutrientes y fuentes de energía.

Se puede decir que la exploración astrobiológica del Planeta Rojo no ha hecho más que iniciar en estos momentos. Las próximas décadas y centurias estarán llenas de pasión e imaginación y las misiones espaciales que se enviarán al Planeta Rojo en un futuro cercano llevarán a bordo instrumentos especialmente preparados para la caracterización de las condiciones ambientales y la detección de vida. Así mismo, se puede afirmar, iniciaran el camino para la llegada del primer Homo Sapiens al planeta Rojo.

En las últimas décadas, la búsqueda de vida en nuestro cercano cósmo debido a que las evidencias geológicas y químicas proporcionadas tanto por los orbitadores como por las sondas y rovers inducen a pensar que el Planeta Rojo pudo albergar en un pasado las condiciones ambientales.+

Los últimos avances científicos tecnológicos, estructurales y humanos, han acercado más a la comprensión de nuestro vecino gracias a la progresiva sofisticación de los diferentes tipos de radiocospios utilizados por los centros de astronomía. Se ha tenido que esperar a conquistar el

espacio mediante sondas y telescopios para tener una imagen más cercana, clara y real del planeta. La exploración del Planeta Rojo no ha hecho sino comenzaren estos momentos.

Finalmente, se debe tener bien presente, las posibles explicaciones biológicas serian la presencia del gas metano en lugares habitables, bajo la superficie del Planeta Rojo o la liberación de este gas desde profundidades que en algún momento fueron habitables por microorganismos que, debido a los cambios a las condiciones ambientales del Planeta Rojo se liberan a la atmosfera.

9- Bibliografía

Battistuzzi, F.U. y Hedges, S.B. (2009). A major clade of prokaryotes with ancient adaptations to life on land. *Molecular Biology and Evolution*, 26, 335–343.

Carr, M.H. y Head, J. W. (2010). Geologic history of Mars. *Earth and Planetary Science Letters*, 294, 185–203.

Dávila Alfonso (2017): Habitabilidad y vida más allá de la Tierra National Aeronautics and Space Administration (NASA), Exobiology Division.

Fairén, A.G., Davila, A.F., Lim, D., Bramall, N., Bonaccorsi, R., Zavaleta, J., Uceda, E.R., Stoker, C., Wierzchos, J., Dohm, J.M., Amils, R., Andersen, D. y McKay, C.P. (2010). Astrobiology through the ages of Mars: the study of terrestrial analogues to understand the habitability of Mars. *Astrobiology*, 10, 821–843.

Forget, F., Haberle, R.M., Montmessin, F., Levrard, B. y Head, J. W. (2006). Formation of glaciers on Mars by atmospheric precipitation at high obliquity. *Science*, 311, 368–71.

García Víctor P.(2017): Marte:objetivo astrobiológico. *Revista de Astrobiología*. N.4 - EDYCOM / Impresores.

García Julio S. (2015): Los Cielos de los Planetas y Satélites del Sistema Solar. *Revista Digital de ACTA*.

Golubic, S., Friedmann, E.I. y Schneider, J. (1981) The Lithobiotic Ecological Niche, with Special Reference to Microorganisms. *SEPM Journal of Sedimentary Research*, 51, 475–478

La NASA (2015): anuncia el mayor descubrimiento de exoplanetas hasta la fecha. Disponible en: http://elpais.com/elpais/2015/05/10/ciencia/1462901767_151144.html (Fecha de consulta 14-05- 2015)

Marte (2015): La conquista de un sueño. Fundación Telefonica. Disponible: <https://espacio.fundaciontelefonica.com/descargas/>

McKay, C.P. y Davis, W.L. (1991). Duration of liquid water habitats on early Mars. *Icarus*, 90, 214–221.

McKay, C.P., Imre Friedman, E., Wharton, R.A. y Davies, W.L. (1992). History of water on Mars: A biological perspective. *Advances in Space Research*, 12, 231-238.

Pointing, S.B. y Belnap, J. (2012) Microbial colonization and controls in dryland systems. *Nature Reviews Microbiology*, 10, 654.

Schulze-Makuch, D. y Irwin, L.N. (2006). The prospect of alien life in exotic forms on other worlds. *Naturwissenschaften*, 93, 155–172.

Vázquez Luis (2011): La exploración de Marte: un reto del pasado, presente y futuro. *Revista de Humanidades*.

Wierzchos, J., Ascaso, C., y McKay, C. P. (2006) Endolithic cyanobacteria in halite rocks from the hyperarid core of the Atacama Desert. *Astrobiology*, 6, 415–422.