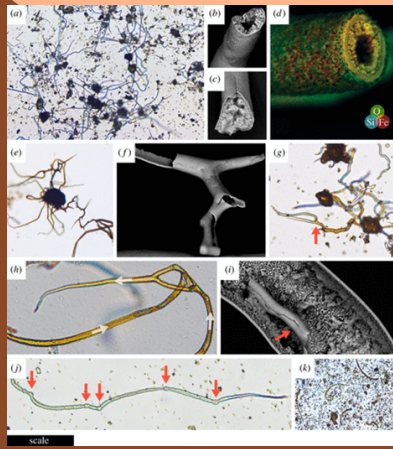


Estudios recientes han reportado una producción experimental sencilla de biomorfos de minerales de hierro microscópicos y filamentosos que imitan características morfológicas claves, estas estructuras son resultado del fenómeno conocido como jardinería química, en la que estructuras semejantes a plantas biomiméticas son formadas abióticamente por sales de iones metálicos al sumergirse en una solución con aniones específicos. El resultado final es una combinación de tubos y vesículas de distintas morfologías y tamaños, semejante a un jardín de plantas.



Fotomicrografías y micrografías electrónicas de barrido de jardines químicos experimentales de mineralización de hierro. Imagen tomada con permiso de <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2019.2410>



Fuente: National Geographic

## **Agradecimientos**

Mayra Cuéllar-Cruz agradece el apoyo otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) del proyecto CF2019-39216, y al proyecto institucional 017/2022 apoyado por la Universidad de Guanajuato.

## **Bibliografía**

- Burbidge, E.M., Burbidge, G. R. Fowler, W.A. y Hoyle, F. (1957). Synthesis of the elements in stars, *Rev. Mod. Phys.* 29, 547-650.
- Cardoso, S. S., Cartwright, J. H., y Sainz-Díaz, C. I. (2019). Carbonate-hydroxide chemical-garden tubes in the soda ocean of Enceladus: Abiotic membranes and microtubular forms of calcium carbonate. *Icarus*, 319, 337-348.
- Islas, S. R. y Cuéllar-Cruz, M. (2021). Silica-Carbonate of Ba (II) and Fe<sup>2+</sup>/Fe<sup>3+</sup> Complex as Study Models to Understand Prebiotic Chemistry. *ACS Omega*, 6, 35629-35640.
- Rosing M. T. (2008). On the evolution of minerals, *Nature*. 456, 456-458.
- Sand, K. K. y Jelavic, S. (2018). Mineral facilitated horizontal gene transfer: a new principle for evolution of life? *Front. Microbiol.* 9, 2217.
- Wächtershäuser G. (2007). On the chemistry and evolution of the pioneer organism. *Chem Biodivers.* 4(4):584-602. doi: 10.1002/cbdv.200790052.
- Wächtershäuser, G. (2006). From volcanic origins of chemoautotrophic life to Bacteria, Archaea and Eukarya. *Philos. Trans. R. Soc., B*, 361, 1787-1808.
- Wang, W., Yang, B., Qu, Y., Liu, X., & Su, W. (2011). FeS/S/FeS<sub>2</sub> redox system and its oxidoreductase-like chemistry in the iron-sulfur world. *Astrobiology*, 11(5), 471-476.

# **Influencia del Hierro (Fe) en la síntesis de silico-carbonatos**

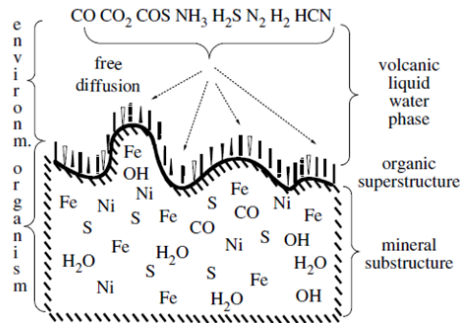
Implicaciones en el origen químico de la vida en la Tierra primitiva

Nadia Anaih Cortez-Granillo y Mayra Cuéllar-Cruz

# Hipótesis sobre el origen de la vida

## Mundo del hierro y azufre

Plantea el origen de la vida en una atmósfera reductora en un mundo volcánico de hierro y azufre. Postula un organismo pionero caracterizado por una estructura compuesta por dos subestructuras: una mineral compuesta por Fe, Ni, S, H<sub>2</sub>O, CO y OH, y una orgánica constituida por CO, CO<sub>2</sub>, COS, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> y HCN.



Representación del primer organismo. Imagen tomada con permiso de Wächtershäuser, G. From volcanic origins of chemoautotrophic life to Bacteria, Archaea and Eukarya. Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci. 2006, 361, 1787-1808.

# Función del hierro en los seres vivos

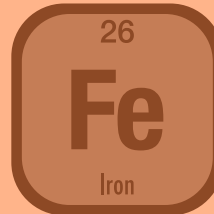
El hierro es un elemento esencial para la mayor parte de los organismos en la Tierra incluidos los humanos, al participar en una amplia gama de procesos metabólicos, entre ellos el transporte de oxígeno, la síntesis de ADN y el transporte de electrones. Además, es indispensable para la producción de energía y la protección de las células contra los radicales libres.



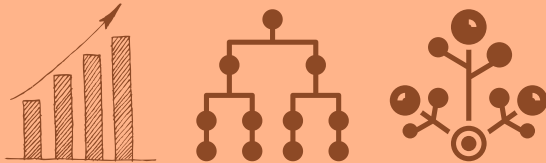
Científicos sugieren que debido a la participación de este elemento en las funciones vitales de los organismos, es probable que el hierro esté implicado en la formación de la primera célula en el precámbrico, así como en el mantenimiento y la evolución de la vida.

## Participación del Hierro en el organismo pionero

Dentro de los elementos químicos que se propone de especial relevancia en el organismo pionero es el hierro, ya que, en esa primera etapa de nuestro planeta, había una alta concentración de este elemento y formó parte de su estructura.



El organismo pionero exhibiría tres características fuertemente relacionadas: crecimiento, reproducción y capacidad de evolución.



Diversos grupos de investigación sugieren que tanto el comienzo de la vida mediante un mecanismo químico lineal como la evolución ascendente de la vida por aumento de la complejidad se basan en última instancia en la química redox del organismo pionero siendo esta posible en el mundo del hierro y el azufre.

## Participación del hierro en los biomorfos

Los biomorfos son silico-carbonatos de Ca, Sr o Ba que emulan morfologías de organismos o partes de estos, como radiolarios, gusanos, flores, tallos, conchas, entre otros.



Biomorfos con forma de insectos, sintetizados en laboratorio. Fotografía tomada de National Geographic