

El papel de los silico-carbonatos desde la era precámbrica hasta nuestros días

Autores

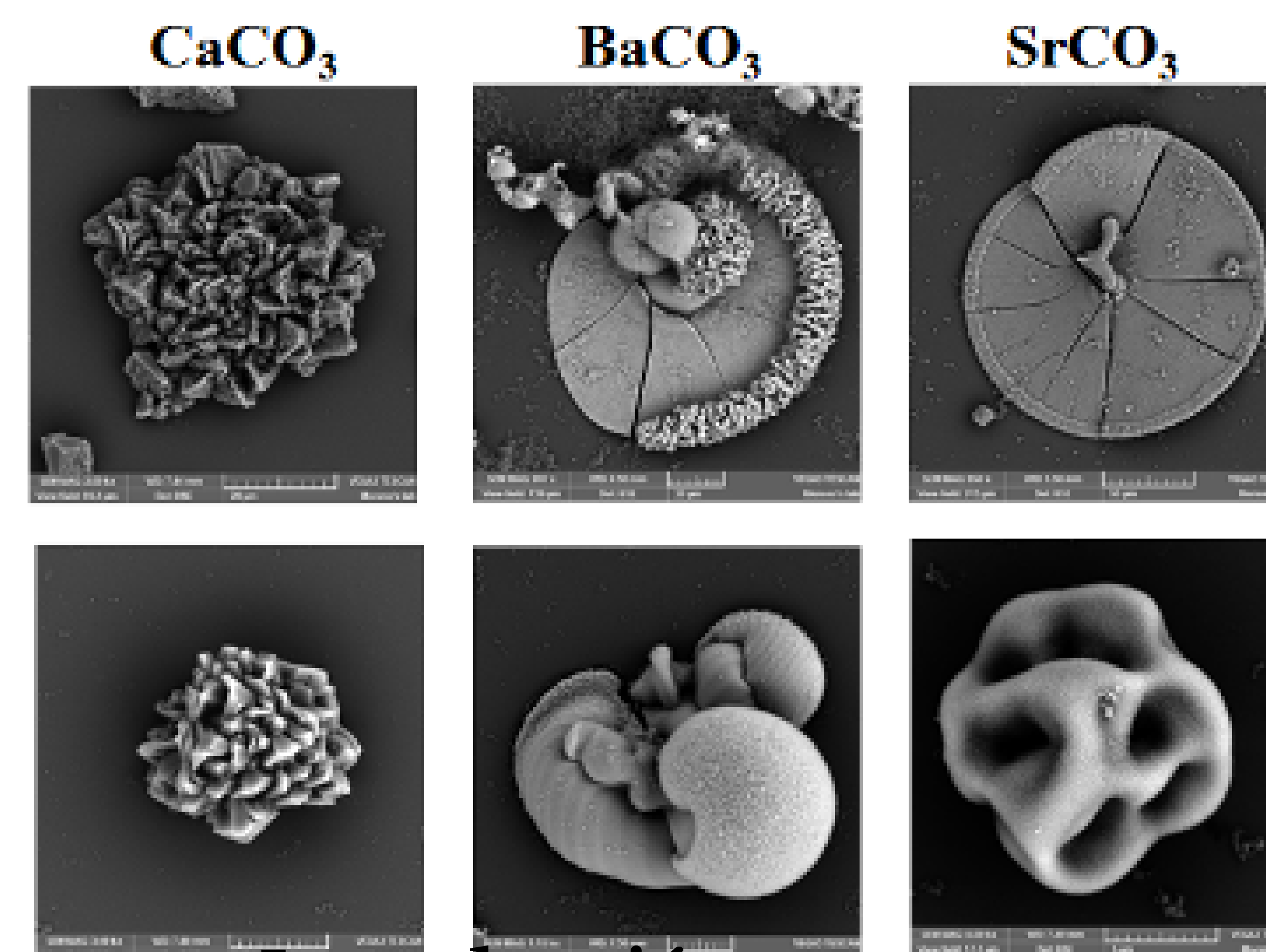
Melissa García-Fernández, Isis Daniela Romo-Franco, Christian Sujham Silva-Rodríguez, Haydee Alejandra Perez-Hernandez, Mayra Cuéllar-Cruz*

Asociados

Universidad de Guanajuato (veranos ug).

Bibliografía

- Cuéllar-Cruz, M., Islas, S. R., González, G., & Moreno, A. (2019). Influence of nucleic acids on the synthesis of crystalline Ca (II), Ba (II), and Sr (II) silico-carbonate biomorphs: implications for the chemical origin of life on primitive Earth. *Crystal Growth & Design*, 19(8), 4667-4682.
- Carnerup, A. (2007). Biomorphs: morphology, chemistry, and implications for the identification of early life.
- Cuéllar-Cruz, M. y Moreno, A. (2020). Síntesis de biomorfos cristalinos de silice-carbonato de Ba (II) bajo la presencia de ARN y electrodos ITO cargados positiva y negativamente: obtención de grafito mediante biorreducción de CO₂ y sus implicaciones en el origen químico de la vida en la Tierra primitiva. *ACS omega*, 5 (10), 5460-5469.
- Cuéllar-Cruz, M. (2021). Influence of Abiotic Factors in the Chemical Origin of Life: Biomorphs as a Study Model. *ACS omega*, 6(13), 8754-8763.
- Krissansen-Totton, J., Arney, G. N., & Catling, D. C. (2018). Constraining the climate and ocean pH of the early Earth with a geological carbon cycle model. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(16), 4105-4110.
- Cuéllar-Cruz, M. y Moreno, A. (2019). El papel del calcio y el estroncio como los elementos más dominantes durante las combinaciones de diferentes metales alcalinotérreos en la síntesis de biomorfos cristalinos de silice-carbonato. *Cristales*, 9 (8), 381.
- Lazcano, A., & Miller, S. L. (1996). The origin and early evolution of life: prebiotic chemistry, the pre-RNA world, and time. *Cell*, 85(6), 793-798.
- Sánchez-Santillán, N., Sánchez-Trejo, R., de la Lanza Espino, G., & Garduño, R. (2014). Evolución del clima a través de la historia de la tierra. *Revista Reflexiones*, 93(1), 121-132.



Introducción

Diversos trabajos han mostrado que el origen de la vida está asociado con la era Precámbrica, por lo que las condiciones y presencia de elementos químicos básicos presentes en esa época para la vida se encuentran en ese entorno. Durante la era precámbrica en la Tierra sucedieron eventos extremos de frío, humedad, calor, aridez, ciclos glaciares, aunado a condiciones reductoras. No obstante, aun cuando se ha reportado que en esa época no se contaba con las condiciones adecuadas para dar origen al primer organismo, la vida apareció como consecuencia de las altas presiones y gases atmosféricos, como metano, amoníaco, sulfuro de hidrógeno y dióxido de carbono.

OBJETIVO

Revisar si existe una posible correlación entre los biomorfos con los cherts generados durante el precámbrico y con otras etapas posteriores a esta era.

METODOLOGÍA

Se consulto la base de datos de Google acholar, utilizando palabras clave como: biomorfos, biomorfos-cámbrico, biomorfos-origen y biomorfos-chert

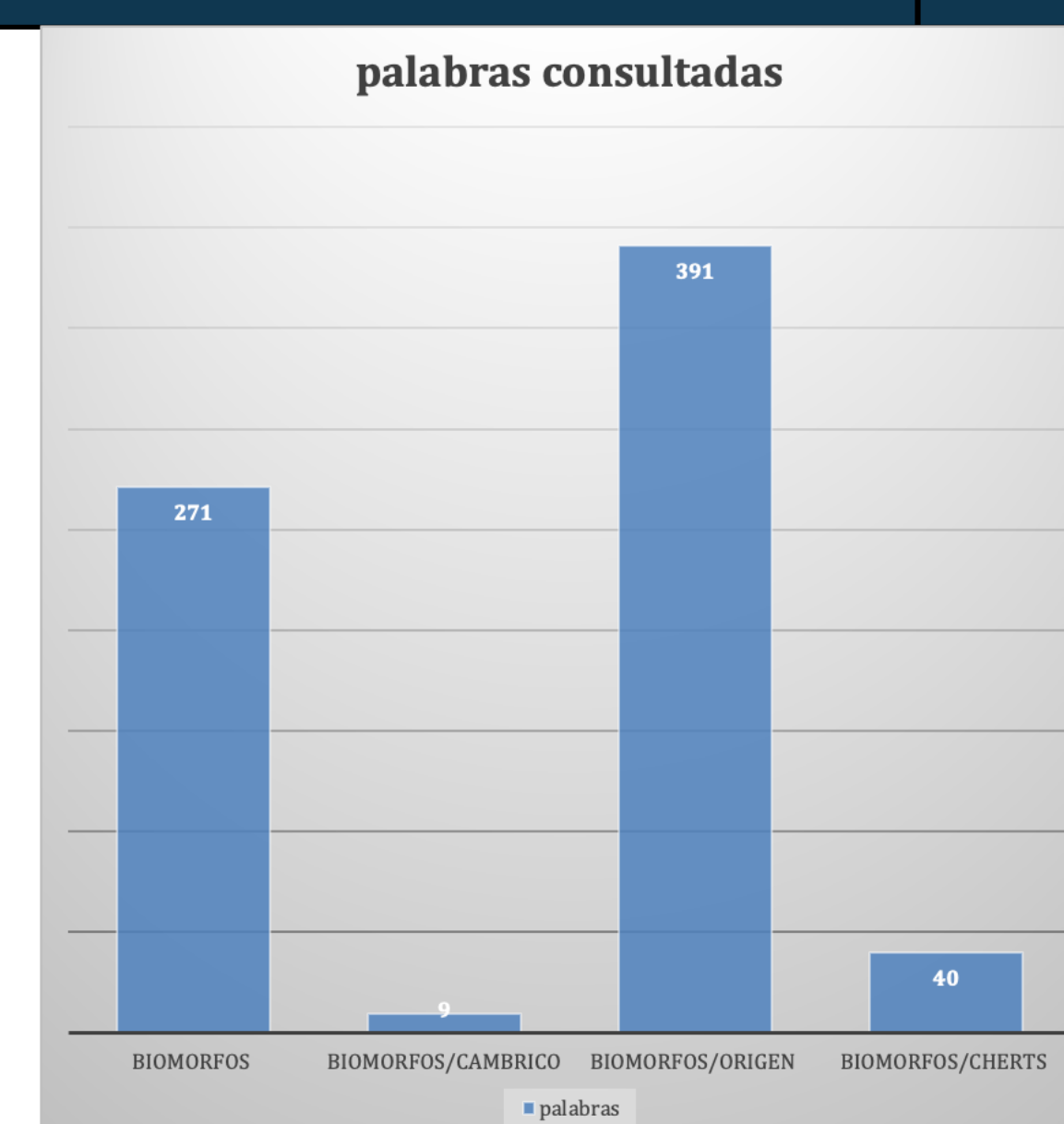


RESULTADOS

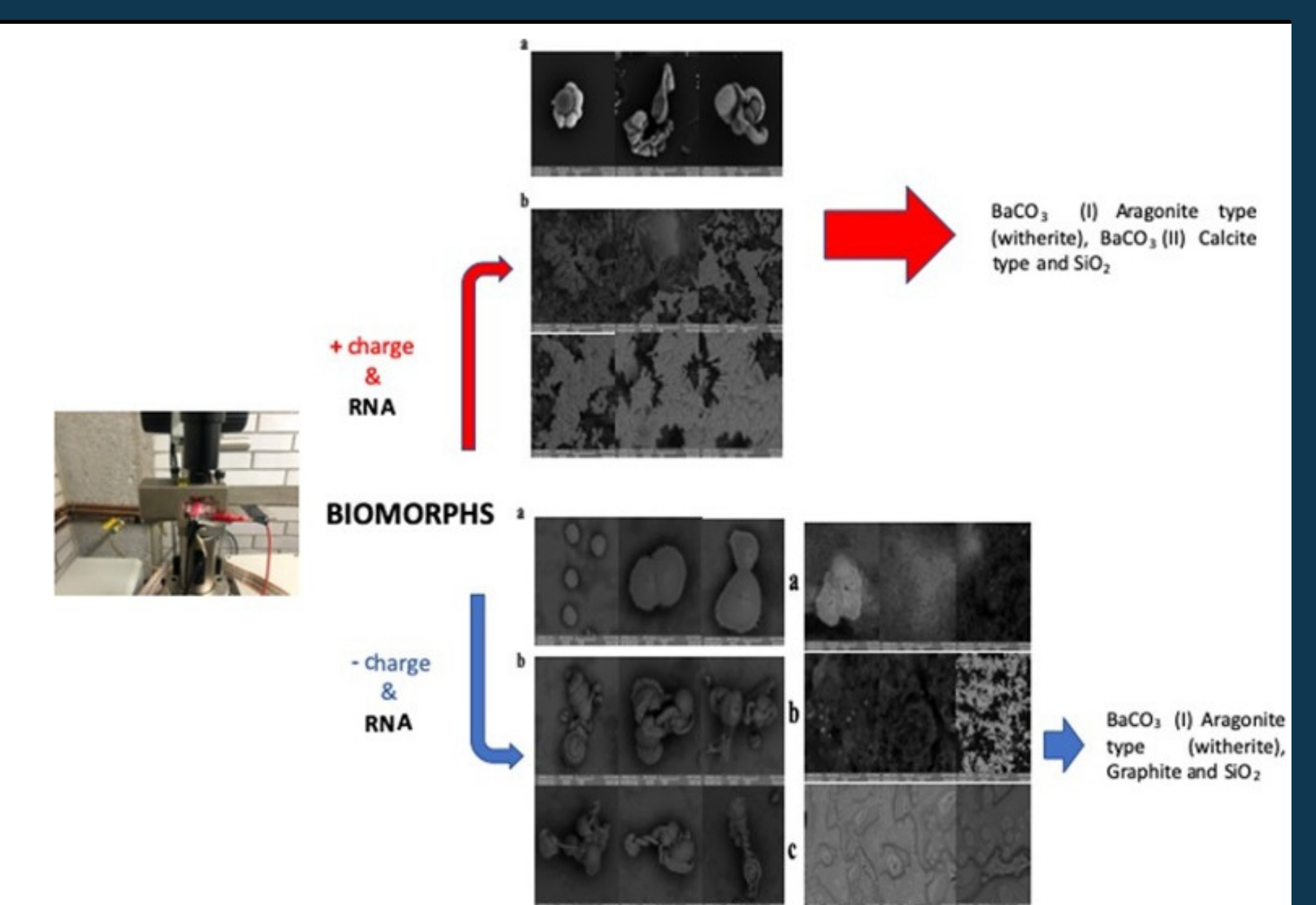
Diversos factores abióticos físicos y químicos, son los que dieron las pautas para el origen de la vida en la era precámbrica. Estos factores son temperatura, pH, carga eléctrica y los elementos químicos que estuvieran disponibles. Se han sintetizado biomorfos variando estas condiciones para observar si son determinantes estos factores para su morfología. También se han sintetizado biomorfos en presencia de ácidos nucleicos ya que estas biomoléculas son capaces de dirigir la síntesis y ensamblaje de los biomorfos

Análisis

El origen de la vida está asociado con la era precámbrica, ya que se cree que en esta época se obtuvieron las primeras biomoléculas, que dieron lugar a la primera célula. Las características más importantes de este periodo son una atmósfera reductora, altas temperaturas y constantes tormentas con mucha electricidad, revelando que desde su formación, la tierra se encuentra en constante intercambio eléctrico. Esto es relevante porque la vida está asociada a fuerzas eléctricas que dirigen todos los procesos dentro de la célula. En este sentido se ha evaluado la síntesis de biomorfos bajo la corriente eléctrica. La presencia de ARN y electricidad es fundamental en el reordenamiento de los átomos, lo que sugiere que los compuestos orgánicos e inorgánicos coexistieron en la era precámbrica y podrían tener algunas implicaciones en el origen químico de la vida en la tierra. Otro factor fue la luz ultravioleta, la cual se encontraba directamente en el medio ambiente ya que la capa de ozono aun no se había formado. Las estimaciones del pH iban desde fuertemente ácido a alcalino y las temperaturas variaban de bajo 0 °C a más de 70 °C. En la imagen podemos observar las variaciones morfológicas con diferentes intervalos de temperatura que hubo durante las glaciaciones, es posible que algunas morfologías se perdieron, otras se pudieron modificar y solo algunas se conservaron a lo largo del tiempo. Para comprender cuales fueron las primeras estructuras formadas en la era precámbrica con ciertos elementos químicos en presencia de las primeras biomoléculas reportadas que existieron en esa época (arn y adn). La estabilidad del calcio seguida por el estroncio ha permitido la conservación y evolución de la vida desde la era precámbrica hasta nuestra era actual. La presencia de estos 2 elementos químicos así como la del silicio y algunas moléculas orgánicas dan origen a una gran variedad de formas de vida.



Gráfica 1. Clasificación de los resultados obtenidos en las diferentes bases de datos.



Biomorfos obtenidos bajo corriente positiva y negativa. Tomada con permiso de Cuéllar-Cruz, M. y Moreno, A. (2020). Síntesis de biomorfos cristalinos de silice-carbonato de Ba (II) bajo la presencia de ARN y electrodos ITO cargados positiva y negativamente: obtención de grafito mediante biorreducción de CO₂ y sus implicaciones en el origen químico de la vida en la Tierra primitiva. *ACS omega*, 5 (10), 5460-5469.

Conclusión

La morfología conservada que presentan los biomorfos de los silico-carbonatos de calcio tanto a temperatura ambiente como a temperaturas bajas, sugiere que es una de las estructuras conservadas desde los eventos de glaciación que se suscitaron en la era precámbrica, lo que indica que en la era glacial los microorganismos adoptaron la morfología más estable que posiblemente les permitió sobrevivir en conjunto con otros factores ambientales y su metabolismo desde aquella época hasta nuestros días.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado gracias al financiamiento del Proyecto Número CF19-39216 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), México, y del Proyecto-Institucional UGTO-022/2021 de la Universidad de Guanajuato, otorgados a la Dra. Mayra Cuéllar Cruz. Melissa García Fernández agradece la beca otorgada al Programa del XXVI Verano de la Ciencia 2021.

