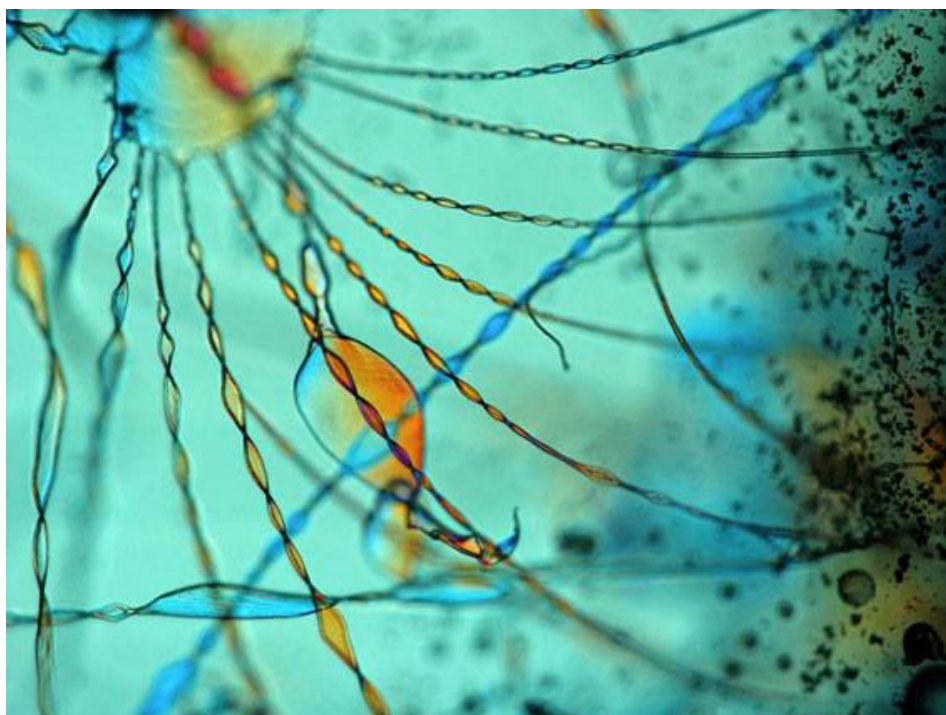


## Explican el proceso de formación de minerales que imitan las formas de vida

Un equipo integrado por dos científicos españoles y otro australiano han comprobado que algunos cristales inorgánicos pueden formar estructuras con formas curvadas similares a las que crean los seres vivos, según publican esta semana en la revista *Science*. Este descubrimiento puede ayudar a los investigadores que analizan el posible origen biológico de muestras primitivas encontradas en la Tierra o las que pudieran aparecer en Marte.

SINC / CSIC

15/1/2009 20:00 CEST



[Cristales biomorfos](#). Imagen: Laboratorio de Estudios Cristalográficos CSIC-UGR.

Para realizar la investigación, desarrollada por Juan Manuel García Ruiz y Emilio Melero García, del Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (centro mixto del CSIC y la Universidad de Granada) -junto a Stephen T. Hyde, de la Universidad Nacional de Australia-, los científicos han estudiado el crecimiento de cristales compuestos por una solución de carbonato de bario o estroncio en presencia de sílice.

Los investigadores han comprobado que se producía una precipitación alterna de un tipo a otro de mineral debido a las oscilaciones de pH en el punto donde iba creciendo el cristal. Los autores rastrearon estas oscilaciones y observaron una variedad de formas curvadas sorprendentes, a las que han denominado 'biomorfos'. Esta complejidad puede imitar el crecimiento de ciertos organismos primitivos.

"Hasta hace poco superficies suaves y curvas eran sinónimos de actividad biológica", explica Juan Manuel García Ruiz, del Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (centro mixto del CSIC y la Universidad de Granada). "En este trabajo insistimos en la idea, ya presente en nuestros anteriores artículos, de que no existe una diferencia entre la simetría del mundo inorgánico y la simetría del mundo de la vida, una noción que nos han inculcado desde los clásicos griegos", continúa.

"Las morfologías que presentamos en este artículo emulan tan bien las formas de la vida que son obviamente un ejemplo de la falsedad de este concepto", apostilla el investigador, uno de los dos firmantes españoles del artículo junto con Emilio Melero García, también del Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra.

Esto implica que las formas suaves y redondas no son necesariamente sinónimo de vida, por lo que "la morfología no puede ser aducida como un criterio inequívoco para identificar vida primitiva cuando se buscan fósiles en las rocas más antiguas de la tierra o en las de otros planetas". El investigador va más allá al afirmar que "dada la similitud entre estas estructuras y los organismos más primitivos, ni la morfología ni la composición química pueden ser usados como criterio fiable para el estudio de la vida primitiva en la Tierra".

Esta conclusión ya se derivaba de un artículo anterior de los investigadores - también publicado en Science - sobre la plausibilidad geoquímica de los biomorfos de sílice y carbonato y su posible formación en las aguas de la Tierra primitiva. Este artículo ya abrió un profundo debate entre la comunidad científica sobre la fiabilidad de los datos sobre la aparición de la vida en la Tierra, qué tipo de vida fue la primera y sobre los criterios corrientemente aceptados para detectar vida en otros planetas.

No obstante, los autores del estudio señalan que las formas complejas y curvilíneas no son específicas de los organismos vivos, por lo que las evidencias de un posible origen biológico en las muestras primitivas de la Tierra o de Marte no puede basarse exclusivamente en su apariencia física.

### **Formación de biomateriales**

El trabajo aporta también importantes claves para entender los procesos de biomineralización, que permiten a los seres vivos crear un enorme número de estructuras y tejidos funcionales a partir de minerales cristalinos, como los huesos, los dientes, las conchas de los moluscos, las espinas de los erizos de mar, las paredes de los corales o los exoesqueletos de los insectos.

A pesar de que los seres vivos llevan 600 millones de años usando minerales cristalinos para crear estas estructuras, cómo lo hacen es aún un misterio. En la naturaleza, estos minerales –principalmente carbonatos, fosfatos y sulfatos de calcio, estroncio y bario- adoptan formas totalmente diferentes, generalmente cristales sólidos y planos con aristas y caras muy bien definidas, nunca formas curvas o complejas.

### **Una teoría del crecimiento**

Los biomorfos de sílice y carbonato son materiales de laboratorio, compuestos nanocristalinos obtenidos sintéticamente y limitados por superficies suavemente curvadas. Aunque ya conocidos, su mecanismo de formación era hasta ahora un misterio.

Gracias a vídeos de microscopía, los investigadores han observado el crecimiento de estas estructuras: el compuesto crece en forma de lámina cuyos bordes se van rizando al mismo tiempo que crece longitudinalmente. Cuando dos rizos que se propagan en direcciones opuestas se aproximan el uno al otro (mientras la parte plana de la lámina sigue creciendo hacia fuera), la lámina se curva en el mismo sentido de giro de los rizos y, según la velocidad de crecimiento, da lugar a distintas formas. Una de las estructuras más llamativas que han observado son las helicoides o caracolas de distintos tipos que crecen a unas 30 micras por hora y están formadas por millones de cristalitos de carbonato de bario del tamaño de unas pocas decenas de nanómetros.

A partir de esta labor de observación, los investigadores proponen una teoría sobre la formación de estas estructuras. En esencia se basa en la presencia, durante todo el proceso de crecimiento, de una alta concentración de impurezas, en este caso de sílice, en el mineral de carbonato. Al cristalizar, se producen oscilaciones del pH en el frente de crecimiento del cristal, provocando la precipitación alterna de cristales de sílice amorfa y nanocristales de carbonato. El mismo crecimiento retroalimenta el sistema, ya que aporta “impurezas” de forma constante, y da lugar a un material compuesto nanocristalino libre de las restricciones de simetría.

“Está por demostrar, pero surge evidentemente de nuestra teoría, que este mismo mecanismo pueda explicar (sustituyendo la sílice por polímeros biológicos como las proteínas) cómo la vida es capaz de fabricar esos complejos materiales con fabulosas propiedades mecánicas que son los huesos y las conchas, los esqueletos de los organismos”, concluye García Ruiz.

---

#### Referencia bibliográfica:

Juan Manuel García Ruiz, Emilio Melero García, Stephen T. Hyde.  
“Morphogenesis of Self-Assembled Nanocrystalline Materials of Barium Carbonate and Silica”. *Science* 323: 362-365, 16 January 2009.

Derechos: **Creative Commons**

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)

