

Jardines químicos

El arte de hacer ciencia

Saira Reyes Diego^{1*}
Jessica Sánchez-Vargas²

¹Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, IPN.
²Instituto de investigaciones biomédicas, UNAM.

*Autor de correspondencia: saira.reyes.d@gmail.com

Aunque constantemente el ser humano intente replicar las obras maestras de la biología, el arte que nos ofrece la madre naturaleza es, sin duda, uno de los más hermosos e irremplazables que podemos hallar. Y es que, basta con voltear a ver un jardín repleto de flores para admirar la belleza que emana de sus colores tan diversos. Pero ¿qué pensarías si te digo que la química puede crear escenarios igual de coloridos y maravillosos, similares a un jardín? Suena un poco irreal ¿verdad? Pues esto es posible gracias al descubrimiento de Johan Rudolf Glauber, a quien se le considera el primer Proto Ingeniero Químico que además de descubrir el sulfato sódico en 1655, le dio vida al conocido *jardín químico* (figuras 1 y 2) en 1646 [1].

Esta técnica consiste básicamente en la formación de múltiples cristales a partir de una solución saturada de silicato, borato, fosfato o carbonato a la cual se le añaden sales metálicas [2].

Este jardín (o en algunos casos también llamado bosque) químico se forma a través de un proceso cíclico que provocan las sales metálicas al disolverse con la solución saturada, generalmente de silicato de sodio. Aquí, el metal reacciona con el silicato para formar un gel en forma de membrana semipermeable, lo que permite que el agua atraviese con facilidad. Por ósmosis, el agua va a internalizarse y a llenar la cavidad, lo que provoca que la membrana cristalice y comience a “inflarse” y acumular presión hasta que finalmente se rompe. En ese momento vuelven a mezclarse los metales y la solución de silicato sódico, lo que genera la formación de una nueva membrana de hidróxido metálico. Lo anterior se da principalmente hacia el eje vertical debido a la menor densidad del silicato metálico. Este proceso se lleva a cabo hasta formar lo que llamamos planta (figura 3) [3,4].

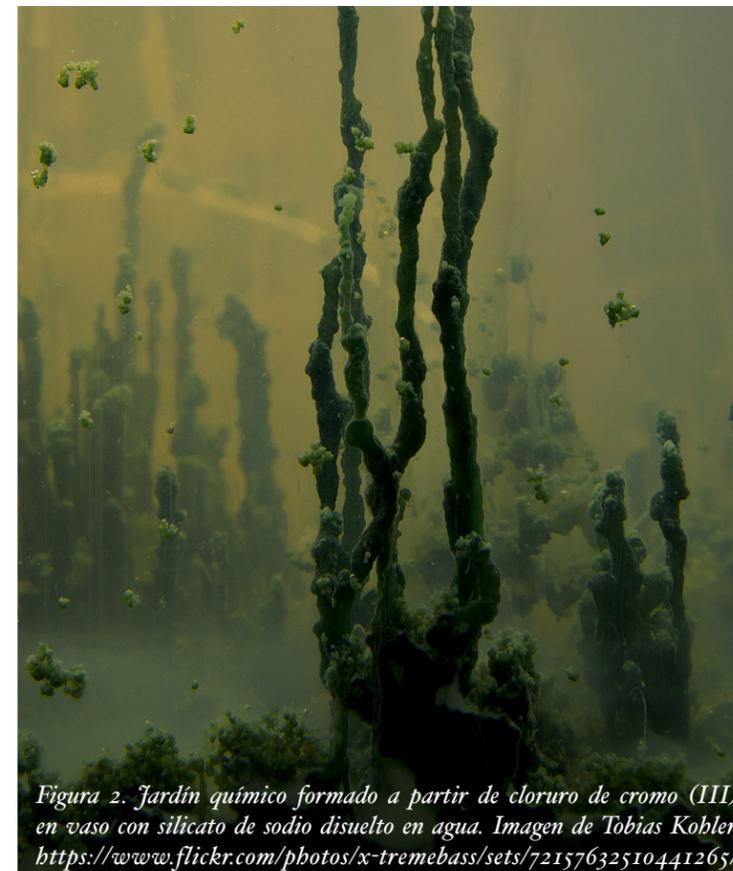


Figura 2. Jardín químico formado a partir de cloruro de cromo (III) en vaso con silicato de sodio disuelto en agua. Imagen de Tobias Kohler, <https://www.flickr.com/photos/x-tremebass/sets/72157632510441265/>

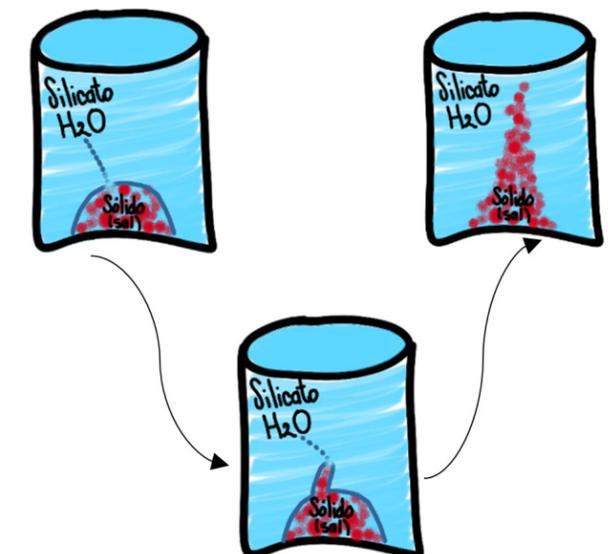


Figura 3. Proceso de la formación de las plantas en el jardín químico.

Figura 1. Jardín químico formado a partir de sulfato de cobre, sulfato de hierro(II), cloruro de hierro(III), cloruro de manganeso(II), cloruro de cromo(III) y cloruro de calcio en vaso con silicato de sodio disuelto en agua. Imagen de Tobias Kohler, <https://www.flickr.com/photos/x-tremebass/sets/72157632510441265/with/8421597756/>

El fundamento de este experimento radica en que el silicato metálico es insoluble en agua. Mientras que su belleza es resultado, por un lado de la aleatoriedad en cantidad y dirección de los estallidos de las membranas formadas, y por el otro de los diferentes colores que son específicos para cada sal metálica. Además, hay que comprender que los cristales son sustancias complejas con una estructura interna muy ordenada entre sí.

Como se mencionó en el párrafo anterior, cada sal metálica da origen a una estructura parecida a una planta de un color diferente, pues cada una posee un color característico. Obteniendo así, un color **blanco** derivado del sulfato de aluminio y potasio; por otro lado, se visualiza un color **azul** gracias al sulfato de cobre; las estructuras **verdes** las genera el cloruro de cromo (III), el sulfato de níquel (II) y el sulfato de hierro (II); para obtener el **anaranjado** se utiliza al cloruro de hierro; lo que nos da lugar a un color **violeta** es el cloruro de cobalto (II) y en ocasiones por éste mismo también observamos el color **rojo**; por último, con el cloruro de manganeso (II) se observa un tono **rosa** (ver figura 3) [3,4].

Para este experimento, se añade en un frasco (transparente de preferencia, para visualizar los colores) el silicato sódico en solución y posteriormente los sulfatos metálicos. Al poco tiempo, empieza la formación de los cristales y se observa la aparición de las “ramas” del jardín. Sin embargo, hay que



Figura 4. Jardín químico formado a partir de sulfato de cobre, sulfato ferroso, cloruro férrico y cloruro de calcio en vaso con silicato de sodio disuelto en agua. Imagen de Tobias Kobler, <https://www.flickr.com/photos/x-tremebass/sets/72157632510441265/with/8421597756/>

recordar que este proceso es químico no biológico, por lo que no existe ninguna planta en realidad; aunque el resultado es sumamente vistoso y poco comparable con lo que observamos en nuestro entorno.

Estos jardines son muy parecidos a algunos sistemas presentes en la naturaleza tales como las chimeneas hidrotermales (ver figura 3) ubicadas en el fondo del océano, donde se cree que pudo originarse la vida en el planeta.

Así que, la próxima vez que entres a un laboratorio piensa que, al igual que la madre naturaleza, tú puedes crear maravilloso arte al realizar un jardín mientras aprendes y obtienes nuevos conocimientos, todo esto gracias a la Química. Recuerda que, como dice William Cowper “la ciencia es orgullosa por lo mucho que ha aprendido; la sabiduría es humilde porque

no sabe más.” Nunca dejes de enamorarte de la ciencia. **BIO**

Referencias

- [1] Canarias7. (2014). Aportan nuevos datos sobre los jardines químicos, cuya formación es un misterio para la ciencia. Obtenido de http://canal.ugr.es/wp-content/uploads/2014/11/canarias7es_Aportan_nuevos_datos_sobre_los_jardines_quimicos_cuya_formacin_es_un_misterio_para_la_ciencia.pdf
- [2] Johnson, M. (03 de Agosto de 2018). (No) Están Vivos: Jardines Químicos en el Espacio. Obtenido de NASA TV: https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/news/Jardines_Quimicos_en_el_Espacio
- [3] JMGAV. (10 de Noviembre de 2012). Jardines Químicos. Obtenido de TRIPLENLACE: <https://triplenlace.com/2012/11/10/jardines-quimicos/>
- [4] Gabinet de Didáctica del Jardín Botánico. (10 de Octubre de 2011). Un bosque químico. Obtenido de Revista Método: <https://metode.es/revistas-metode/secciones/jardin-animado/un-bosque-quimico.html>



Figura 5. Jardín químico formado a partir de nitrato de cobalto y sulfato de cobre en vaso con silicato de sodio disuelto en agua. Imagen de Tobias Kohler; <https://www.flickr.com/photos/x-tremebass/sets/72157632510441265/with/8421597756/>