


Bien pueda y me imita

Biomimesis en el desarrollo de apósitos para lesiones de la piel

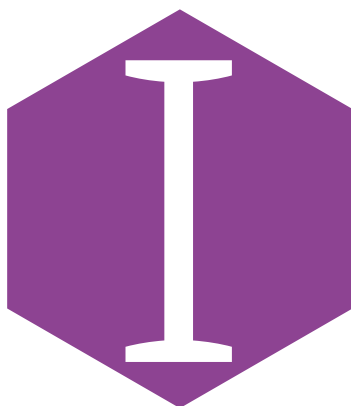
Johnatan Diosa Arango.

Químico, doctor en Ciencias Químicas. Integrante del Grupo de Investigación Ciencia de los Materiales —Cienmate— de la Universidad de Antioquia.





Biomimesis es la imitación de procesos naturales (no solo biológicos) en busca de soluciones para las necesidades humanas. El caso del desarrollo de materiales similares a la sílice, componente de la arena, nos demuestra las enormes posibilidades de tomar lecciones con la maestra más sabia: la naturaleza.



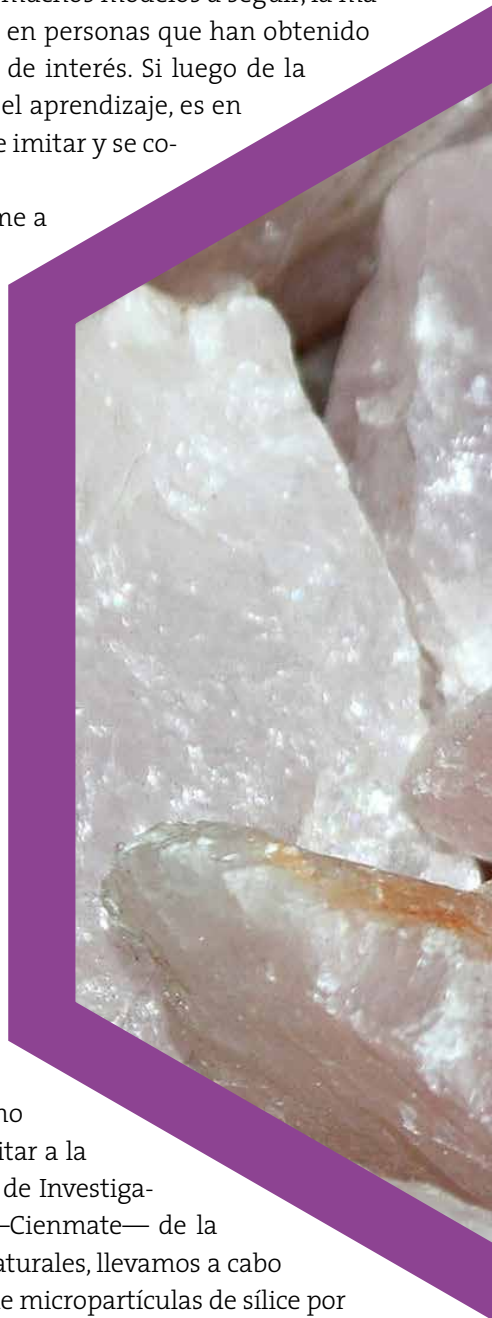
mitar ha sido tal vez la fuerza directora en la formación de muchos de nosotros. Desde pequeños estamos tratando de imitar, ya sea de forma consciente o inconsciente, a aquellos que nos deslumbran. En el camino aparecen muchos modelos a seguir, la mayoría de las veces representados en personas que han obtenido logros notables en nuestra área de interés. Si luego de la imitación procede la reflexión y el aprendizaje, es en ese momento en el que se deja de imitar y se comienza a crear.

Pero hay un modelo enorme a seguir, que nos rodea siempre y que, increíblemente, pasa desapercibido muchas veces ante nuestras narices: la naturaleza. Ahí está ella, dando cátedra todos los días sobre cómo hacer las cosas bien. Afortunadamente, las ciencias naturales tienen muy clara la importancia de esta gran maestra y día a día se dedican a comprenderla.

Gran cantidad de desarrollos tecnológicos son inspirados por la naturaleza. Por ejemplo Velcro, el material de los cierres de contacto que todos conocemos, se desarrolló imitando la estructura microscópica tipo gancho del abrojo, planta cuyas semillas se adhieren al pelaje de diversos animales y se esparcen de forma efectiva.

En nuestra Alma Máter no somos ajenos a la práctica de imitar a la naturaleza. Por esto, en el Grupo de Investigación Ciencia de los Materiales —Cienmate— de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, llevamos a cabo un proyecto para la elaboración de micropartículas de sílice por medio de un proceso biomimético —forma elegante de decir «inspirado en la naturaleza»—.

La sílice (dióxido de silicio, SiO_2) es uno de los principales componentes de la arena y es producida de forma natural por algunas algas y esponjas marinas microscópicas. Los científicos han comprendido que estas especies son capaces de tomar el poco si-





La sílice (SiO_2) es uno de los compuestos más comunes en la corteza terrestre, componente principal del cuarzo. Foto: Pixabay.

licio (Si) que hay en el agua de mar y convertirlo fácilmente en sílice, gracias a la acción de algunas proteínas, para crear estructuras síliceas híbridas que las protejan y adsorban —es decir, retengan en su superficie, como cuando la arena se adhiere a la piel— nutrientes del medio.

Comprender este proceso, que se resume en pocas líneas de texto, le ha tomado a la comunidad científica cerca de 30 años. Gracias a este esfuerzo, en el grupo Cienmate fue posible producir en un *beaker* (recipiente de vidrio típico en los laboratorios) partículas micrométricas de sílice combinadas con quitosano y suspendidas en agua.

El quitosano, un polímero presente en los exoesqueletos de crustáceos como los camarones, es un material de especial interés por su compatibilidad con tejidos humanos y por obtenerse de residuos de la industria pesquera que, de otra forma, serían desperdiciados.

Ahora bien, ¿dónde está la gracia de producir estas partículas de sílice? Pues que estas partículas se obtuvieron sin necesidad de altas temperaturas —es decir, con bajo consumo energético—, al pH natural del agua —7—, y con una superficie apta para la adsorción de diferentes tipos de moléculas. Todo esto permite un mejor aprovechamiento de recursos y mayor eficiencia.

Sin embargo, esta es solo la mitad de la historia. La otra mitad se centra en entender para qué se pueden usar estas partículas de sílice. De nuevo, la imitación de la naturaleza llega al rescate, pues en el sistema inmune de insectos,

plantas y humanos se encuentran unas moléculas que luchan en primera línea contra las infecciones bacterianas: los péptidos antimicrobianos —PAM—. Cuando estas moléculas son aisladas o sintetizadas en el laboratorio se convierten en una potente herramienta para el tratamiento de infecciones producidas por bacterias que no son afectadas por los antibióticos comunes.

Inspirarnos en la gran maestra naturaleza nos ofrece infinitas posibilidades de desarrollo tecnológico.



El quitosano es un material que se extrae de los exoesqueletos (caparzones) de crustáceos.
Foto: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Licencia Creative Commons 3.0. Via Wikimedia Commons.

No obstante, hay una desventaja al trabajar con PAM, y es que se degradan rápidamente cuando son utilizados en el sitio de interés, por ejemplo, en una herida de la piel. Es aquí donde las partículas de sílice entran a relucir. La naturaleza nos ha mostrado que la superficie de estas partículas es apta para adsorber nutrientes. En este caso, fueron adecuadas para adsorber un PAM de origen humano denominado KR-12. Al encontrarse adsorbido sobre la superficie de las partículas de sílice el péptido KR-12 se protegió contra el ataque de las enzimas (moléculas que propician la degradación de otras moléculas) que podrían estar presentes en una herida, hasta en un 40 %.

¡Listo! En este punto ya tenemos un guerrero, el PAM KR-12, preparado con su armadura (partículas de sílice) para combatir a sus enemigos mortales, las bacterias; pero ¿por cuál bacteria empezar?

El Grupo de Investigación Ingeniería de Tejidos y Terapias Celulares, de la Facultad de Medicina, proporcionó el escenario perfecto. Allí se han desarrollado apósitos hechos con plasma sanguíneo para el tratamiento de heridas en piel. Imaginemos un apósito como un pedacito de «gelatina» que se ubica en una herida y potencia la regeneración de los tejidos. Sin embargo, los apósitos presentan dos grandes inconvenientes; por un lado, son materiales de difícil manejo –endebles–; por el otro lado, durante el proceso de curación de la herida podrían propiciar la aparición de infecciones bacterianas.

El grupo buscó la solución a ambos problemas en el PAM KR-12 protegido por las partículas de sílice. Cuando elaboramos apósitos con PAM KR-12 adsorbido en las partículas de sílice, su fortaleza –posibilidad de manipularlos sin que se rompan– aumentó hasta en un 50 %. Además, estos apósitos fueron capaces de eliminar hasta el 60 % de una cepa de una de las bacterias más peligrosas para el ser humano, *Staphylococcus aureus*, adherida a una superficie de vidrio.

Imitando o inspirándonos en la naturaleza viajamos desde el fondo del mar hasta el sistema inmune humano, con el fin de hacer más fuertes a unos pedacitos de «gelatina» y ayudarles a combatir una bacteria. Este conocimiento puede ser el punto de partida para el desarrollo de nuevos materiales con aplicaciones biomédicas. Inspirarnos en la gran maestra naturaleza que nos ofrece infinitas posibilidades de desarrollo tecnológico, y para que todo ese conocimiento no pase desapercibido ante nuestros ojos, allí está nuestra Alma Máter, siempre presta para enseñarnos a hacerlo. ¿A quién vas a imitar hoy? X

La sílice (dióxido de silicio, SiO₂) es uno de los principales componentes de la arena y es producida de forma natural por algunas algas y esponjas marinas microscópicas.