

# Gelatina, sericina y carragenina para decir adiós a las heridas crónicas

Por: Akemy Carolina Homma Parra.

*Joven talento del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia.*

**Cortar, extraer, preparar, mezclar y analizar. En los laboratorios de la UPB seguimos estos pasos para el desarrollo de apósitos.**

¿Sabías que el hilo de seda, ese con el que se fabrica la ropa, se extrae de los capullos elaborados por el gusano *Bombyx mori*? Su historia en nuestro país comenzó en 1970, cuando la Federación Nacional de Cafeteros inició las primeras investigaciones sobre la adaptabilidad del gusano a las condiciones agroclimáticas colombianas, pues, en principio, los empresarios importaban los huevos desde Japón y otros países asiáticos, según relata el ingeniero agrónomo, experto en sericultura, César Augusto Cifuentes, en un texto llamado *Estado actual y perspectivas de la sericultura en el departamento del Cauca*. Una vez llegaban al país, los incubaban, criaban y entregaban a los agricultores para que ellos secan sus capullos. Después, la Federación se encargaba de venderlos a los mismos países asiáticos.

Con el tiempo, y luego de varias crisis económicas, cambió esa dinámica, y Colombia dejó de importar gusanos. A partir del año 2000, en el departamento del Cauca comenzaron a trabajar en equipo diferentes actores de la sociedad y se

crearon organizaciones, entre ellas, la Corporación para el Desarrollo de la Sericultura en el Cauca – CORSEDA, que ayudó a consolidar esta alternativa económica. Hoy, el Cauca es uno de los departamentos más importantes en la producción de capullos de seda del país.

Día a día, los sericultores cuidan los gusanos para obtener los mejores capullos, pero, en ese proceso, algunos se rompen o no se forman de la manera que requiere la industria, así que se convierten en residuos. Por eso, los investigadores de la UPB nos preguntamos: ¿cómo podríamos ayudar a los sericultores para que su actividad sea más sostenible?

Entonces, se iluminó un bombillo sobre nuestras cabezas y encontramos una posible respuesta: podemos aprovechar los capullos, que se consideran residuos, para extraer de ellos una sustancia llamada sericina, la cual, gracias a sus propiedades, puede ser utilizada en diferentes campos, entre ellos, la bioingeniería.

## ¿Qué podemos hacer con la sericina?

La sericina es una proteína con propiedades biológicas que ayuda en la curación de heridas, porque favorece la migración y proliferación celular y la producción de colágeno tipo I, el cual dota de resistencia y flexibilidad al organismo.

**Existen dos tipos de colágeno: I y II. El tipo I se encuentra en mayor proporción en nuestro cuerpo, pues está presente en los tejidos de órganos como la piel y los huesos.**

Además, la sericina tiene un efecto mitogénico, que consiste en ayudar al crecimiento de las células conocidas como queratinocitos y fibroblastos, las cuales se encuentran en la piel y ayudan a la regeneración celular. A pesar de que la sericina tiene propiedades biocompatibles, es decir, que es capaz de estar en integración con el organismo, carece de propiedades mecánicas adecuadas, por lo que es necesario mezclarla con otros compuestos para que se pueda utilizar en diferentes aplicaciones, entre ellas, el desarrollo de materiales para los tratamientos médicos.

Después de muchas horas de búsqueda y estudio, los investigadores del Grupo de Investigaciones Agroindustriales de la UPB identificamos una necesidad en el tratamiento de una enfermedad en la piel conocida como úlceras de Martorell o úlceras hipertensivas, que generan dolores intensos y, además, son difíciles de curar.

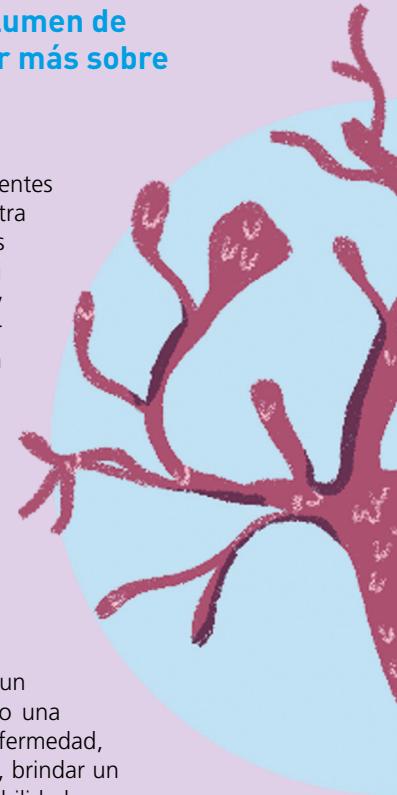




**Busca el artículo *Seda para la medicina: ¡a curar a Martorell!*, publicado en este volumen de *Ingenio*, para conocer más sobre esta enfermedad.**

En las historias clínicas de diferentes hospitales del mundo se registra que el dolor causado por las úlceras de Martorell no se alivia, ni siquiera con altas dosis de morfina, y que, incluso, su curación puede tardar hasta dos años. En una carta titulada *Tratamiento de la úlcera isquémica hipertensiva de Martorell con micro injertos autólogos en sello*, publicada en el 2019 por la Academia Española de Dermatología y Venereología, investigadores del Centro de Especialidades Vicente Soldevilla, en Madrid, España, mencionan que no se tiene un método efectivo para tratar estas heridas.

Entonces, imagínate lo increíble que sería obtener un material que ayude a la regeneración celular, como una alternativa para las personas que padecen esta enfermedad, ya que podría liberar sericina de manera controlada, brindar un ambiente húmedo y, además, garantizar biocompatibilidad.



Ilustraciones: Laura Acevedo Ruiz y Valentina Lambraño Ramírez

# Biomateriales: amigos inseparables de la medicina

Los investigadores deben hallar las fórmulas más adecuadas para simular algunos elementos de nuestra matriz extracelular: el conjunto de órganos, tejidos y células que componen nuestro cuerpo.

## ¿Qué es un apósito?

Es un material que se ubica en la piel y tiene la capacidad de emular las propiedades mecánicas y químicas específicas del tejido deseado.

**Función:** Reparación y regeneración celular.

## Materiales para su fabricación:

Se pueden utilizar polímeros naturales, sintéticos o híbridos según su aplicación. Conoce los materiales utilizados en el proyecto de investigación:

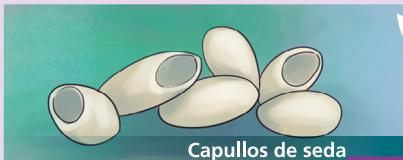
### Fuentes de extracción



Algas rojas



Huesos de animal



Capullos de seda

**Carragenina:** se utiliza para crear geles y se extrae de las algas rojas. Tiene propiedades bioactivas que actúan en el cuerpo como inmunomodulares, anticoagulantes, antivirales y antitumorales, entre otros.

**Gelatina:** gracias a su similitud con la matriz extracelular es utilizada como estructura de soporte y trasplante de células.

**Sericina de seda:** sustancia que se extrae de los capullos de seda. Favorece la migración y proliferación celular y la producción de colágeno tipo I.

Fuentes:

- Grupo de Investigaciones Agroindustriales de la UPB
- *Desarrollo de nuevos hidrogeles para aplicaciones biomédicas.* Pettinelli obreque, N. (2020). 175.
- *Gelatin carrageenan sericin hydrogel composites improves cell viability of cryopreserved SaOS-2 cells.* International Journal of Biological Macromolecules. Ashe, S., Behera, S., Dash, P., Nayak, D., & Nayak, B. (2020). 154, 606–620.





## ¡Buscamos juntos la innovación!

La gelatina y carragenina son dos materiales con los que es posible realizar la mezcla para mejorar las propiedades mecánicas de la sericina. Ambas sustancias tienen la capacidad de simular un ambiente similar a la matriz extracelular que conforma el tejido de la piel.

Pero, ¿cómo se pueden unir estos materiales? Se logra por medio de un proceso llamado reticulación. Existen dos tipos: física y química, pero, nosotros nos centraremos solo en la química. Consiste en utilizar un compuesto que interviene para generar nuevos enlaces entre la sericina, carragenina y la gelatina y, así, generar redes intra o intermoleculares con los diferentes polímeros implicados. El compuesto seleccionado para esta labor es el ácido cítrico, que se obtiene, por ejemplo, de los limones o las naranjas, y que también se le conoce como reticulante verde, porque no es tóxico para las células.

De esta manera, los investigadores de la UPB y los jóvenes talento del país unimos nuestras capacidades para buscar juntos un material innovador que un día nos permita decirles adiós a las heridas crónicas.

### FICHA TÉCNICA

**Nombre del proyecto que da origen al artículo:** *Desarrollo de apósitos bioactivos derivados de proteínas de seda obtenida de residuos serícolas colombianos para su posible aplicación en el tratamiento de úlceras hipertensivas/Martorell: Evaluación estructural y biológica in vitro. (Cod. Minciencias: 121084468254) (contrato: 854-2020)*

**Palabras clave:** Apósitos; Úlceras de Martorell; Sericina; Carragenina; Gelatina; Ácido cítrico.

**Grupo o semillero de investigación:** Grupo de Investigaciones Agroindustriales – GRAIN.

**Docente líder del proyecto:** Catalina Álvarez López.

**Correo electrónico:** catalina.alvarezl@upb.edu.co