

inventio

La génesis de la cultura universitaria en Morelos

Año 16, núm. 39, julio-octubre 2020

ISSN: 2007-1760 (impreso) 2448-9026 (digital) | DOI: [10.30973/inventio/2020.16.39/5](https://doi.org/10.30973/inventio/2020.16.39/5)

ARTÍCULOS

Integración de biopolímeros en la industria textil

Mariana Monserrat Flores Nieves

ORCID: [0000-0002-0423-4221/montserrat.mfn@gmail.com](https://orcid.org/0000-0002-0423-4221/montserrat.mfn@gmail.com)

Doctorado en Ingeniería de Biosistemas, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)

Genaro Martín Soto Zarazúa

ORCID: [0000-0002-5372-645X/soto_zarazua@yahoo.com.mx](https://orcid.org/0000-0002-5372-645X/soto_zarazua@yahoo.com.mx)

Profesor-investigador, Facultad de Ingeniería, UAQ

RESUMEN

Para que el sector industrial pueda cumplir con la demanda del mercado es necesaria una sobreexplotación de fuentes naturales que causan problemas ecológicos en algunos casos irreversibles. Es por ello que se han buscado alternativas de materias primas que tengan la misma funcionalidad que un textil y que no dañen al planeta. En este artículo se expone que los biopolímeros pueden tener una gran ventaja para frenar estos problemas ecológicos. Entre estas fibras encontramos las que provienen de proteínas regeneradas, que son las que contienen base caseína, que al ser materiales biodegradables, amigables con el ambiente y con una estructura que se puede modificar, se pueden considerar como una alternativa factible para cumplir con los requerimientos de los usuarios sin dejar de lado el cuidado ambiental y el cumplimiento de la producción que se necesita para satisfacer la demanda de estos bienes.

PALABRAS CLAVE

textiles de biopolímeros, proteínas regeneradas, biopolímeros, fibras con base caseína

Universidad Autónoma del Estado de Morelos / Secretaría Académica

Dirección de Publicaciones y Divulgación

inventio.uaem.mx, inventio@uaem.mx

Industria textil

Los textiles representan un papel importante para el ser humano. El algodón y la lana son de los más usados y antiguos y se consideran de origen natural, ya que provienen de la tierra o son fibras de pelo de animal. Con ellos se hacen filamentos largos para, posteriormente, tejerse y crear prendas de vestir. En épocas pasadas el proceso de tejido era a mano. No fue sino hasta 1788 cuando se revolucionó la forma de confeccionar los hilos, en donde se empezó a utilizar maquinaria que requería de distintas fuentes de energía para su funcionamiento, como el vapor (Warshaw, 2012).

Con el objetivo de encontrar fibras de menor costo de producción, se empezó a investigar nuevas alternativas, y no fue sino hasta la segunda guerra mundial que inició el crecimiento en la producción de fibras no naturales. Estas fibras se clasificaron como fibras manufacturadas (químicas), que a su vez se dividen en artificiales y sintéticas, según el origen de los materiales. En el siglo XVIII y XIX se dieron muchos avances científicos, de donde surgió el sistema fabril y la industria textil moderna que ahora conocemos (San Juan, 1993; Warshaw, 2012), la cual actualmente es liderada principalmente por China y la Unión Europea (Espín Delgado, 2017).

Debido al aumento de la producción textil, el consumo de recursos naturales ha presentado una tendencia de incremento exponencial, causando severos daños al ecosistema. Esto se debe al uso de insumos agrícolas, principalmente, que han tenido un gran impacto ambiental, ya que, después de la agricultura, la industria textil es la que más contamina por todo lo que engloba la fabricación de las fibras naturales. Por ejemplo, es responsable directa del 20% de la contaminación industrial de agua dulce por causas de tratamientos textiles y teñido, y aporta a los rellenos sanitarios hasta un millón de toneladas de textiles cada año (Emel Alay y Aysegul, 2016; González, 2013).

Con base en lo anterior, el interés social y científico de buscar alternativas para la fabricación de textiles que no contaminen se ha incrementado considerablemente, ya que se han concentrado esfuerzos en la búsqueda de métodos más amigables, así como de materiales que no requieran procesos que impliquen un desgaste ambiental. Por su parte, la industria se ha enfocado en fabricar textiles que no representen un aumento de energía y de costos para su fabricación, entre otras ventajas (Villegas Marín y González Monroy, 2013).

En este sentido, el interés social e industrial ha impulsado innovaciones científicas y tecnológicas que han permitido expandir la variedad de materias primas de los textiles con una calidad mejorada e innovar en los diseños (Ornelas Vargas, s/f), así como la entrada de nuevos materiales de diferentes procedencias, con una disminución de costos y tiempos de producción que permita satisfacer el consumo actual. Estas fibras textiles pueden incluso ser de origen químico, como las fibras derivadas de los biopolímeros.

Al modificar su estructura, los biopolímeros pueden integrar propiedades específicas que el mercado demande, cuya principal ventaja son las fibras uniformes y mejoradas, caso

contrario de las fibras naturales, las cuales al provenir de diversos entornos y condiciones de producción, como el clima y el tipo de suelo, tienen carencias de consistencia en las propiedades de la fibra que dificultan su estandarización (Harwood y Smith, 2020).

Al no tener las desventajas de las fibras naturales, los biopolímeros son considerados como una alternativa, ya que cuentan con procesos de fabricación ecológicos, se puede manipular su estructura con el fin de reforzar la fibra, tienen una amplia gama de aplicaciones y son biodegradables, todo lo cual los vuelve un producto no sólo amigable con el ambiente sino también aceptable para el consumo responsable.

I + D de biopolímeros

Los biopolímeros son sustancias poliméricas formadas en un sistema biológico que provienen parcial o totalmente de fuentes renovables, como plantas, microorganismos o árboles (Sukan et al., 2015), es decir, son macromoléculas presentes en los seres vivos. Entre los biopolímeros existen tres grupos principales: proteínas, polisacáridos y ácidos nucleicos. Generalmente cuentan con un elevado peso molecular y se constituyen por unidades idénticas de un monómero que se va repitiendo a lo largo de la cadena. Son aplicados en diversos sectores que van desde aplicaciones médicas hasta bienes de consumo.

El estudio de los biopolímeros mediante un enfoque comercial ha permitido que se produzcan a escala industrial. Tenemos el ejemplo de la celulosa, que siendo el polisacárido más abundante de la tierra, es de gran importancia económica en ese sector, ya que funciona como componente principal de papeles y fibras. Esto se debe a sus tres grupos OH (hidróxilo) en cada una de las unidades estructurales, que le permiten reaccionar bien, ya sea como un alcohol, un éster o un éter, lo cual a su vez amplía la gama tanto de modificaciones químicas posibles como de derivados (Gañán et al., 2017).

Por otro lado, dentro de la industria textil tenemos una gran variedad de textiles biopoliméricos, como el yute (material lignocelulósico), con una moderada retención de la humedad que es una ventaja para sus propiedades porque lo hace una fibra versátil, además de que es muy popular para la elaboración de costales, es biodegradable y es reciclable. El quitosano, por otro lado, al tener propiedades antimicrobianas se hace biocompatible, por lo que no causa reacción alérgica, es biodegradable y, siendo un biopolímero, no es tóxico. Tenemos también la producción de alginato como agente espesante para el teñido de textiles.

Los avances anteriores muestran que el contacto y uso de biopolímeros es más frecuente del que se considera y su participación en la vida cotidiana sigue en aumento. Otro caso de nuevos avances que se encuentra en proceso para ir escalando a nivel industrial son las fibras que provienen de proteínas regeneradas. Estas fibras se conocen normalmente como Azlon. Un ejemplo son los textiles con base caseína, que es la proteína más abundante en la leche.

La fibra textil con base caseína se considera un textil ecológico, debido a que su proceso de producción se da bajo el método conocido como hilatura en húmedo, por el cual se obtiene una fibra que se caracteriza principalmente por poseer una baja resistencia a la humedad. Estas fibras están hechas 100% de recursos naturales. De acuerdo con Kutsche y Papaleo (2011), la producción de 1 kg de esta fibra requiere de apenas cinco minutos, por lo que se asegura un aceptable nivel de rentabilidad y un mínimo de emisiones de CO₂.

Biopolímeros en la industria textil

Las fibras que provienen de proteínas regeneradas se encuentran dentro de la clasificación de fibras artificiales. Estas fibras tienen un parecido con la lana, su uso generalmente se ha combinado con otros biopolímeros o con fibras naturales, como el algodón y la lana, se caracteriza por tener propiedades similares a las de la lana, con una mayor sensibilidad a condiciones alcalinas, y se hincha debido a su alta solubilidad en agua; también presenta una resistencia a la tracción que afecta directamente sus propiedades mecánicas (Minaei et al., 2019).

En estas fibras, como pasa generalmente con los biopolímeros, al tener una baja resistencia a la humedad se requiere reforzar su estructura, para que sus propiedades tanto mecánicas como físicas se conserven y, en caso de ser necesario, se mejoren para usos específicos que el textil requiera.

Conclusiones

La principal desventaja de los biopolímeros es su baja resistencia a la humedad, la cual provoca que el tiempo de desgaste del textil sea menor de lo requerido; sin embargo, no dejan de ser una opción viable, ya que su principal desventaja se puede atender con agentes que ayuden a contrarrestar las debilidades que limitan su uso. Por ello es necesario resaltar la importancia de que las investigaciones se sigan enfocando en encontrar agentes compatibles con las fibras biopoliméricas, en especial las que provienen de fibras regeneradas en donde los procesos de producción sean ecológicos, sus costos no sean elevados y el producto final mantenga una calidad según los estándares establecidos.

Referencias

- Emel Alay, K. D. y Aysegul, K. (2016). A sample work on green manufacturing in textile industry. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 3 (39-46), 66. <https://doi.org/10.1016/J.SCP.2016.03.001>
- Espín Delgado, K. (2017). *Desarrollo de un composito textil hidrofóbico utilizando diferentes tipos de polímeros*. Quito: UCE.
- Gañán, P., Zuluagar, R., Catro, C. Restrepo-Osorio, A., Velasquez Cock, J., Osorio, M., Montoya, U., Vélez, L., Álvarez, C., Correa, C. y Molina, C. (2017). Celulosa: un polímero de siempre

- con mucho futuro. *Revista Colombiana de Materiales*. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/materiales/article/view/328779>
- González, J. A. (2013). La sostenibilidad ecológica en el desarrollo de productos textiles: una revisión de literatura. *Realidad y Reflexión*, 13 (38). <https://doi.org/10.5377/ryr.v38i0.1833>
- Harwood, R. y Smith, E. (2020). Testing of natural textile fibres. *Handbook of Natural Fibres*, 535-76, 536. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818398-4.00017-7>
- Kutsche, J. y Papaleo, C. (2011). Textiles de fibras de leche. *Deutsche Welle*. <https://p.dw.com/p/12w6P>
- Minaei, F., Ravandi, S., Hejazi, S. y Alihosseini, F. (2019). The fabrication and characterization of casein/peo nanofibrous yarn via electrospinning. *E-Polymers*, 19 (1), 154-67. <https://doi.org/10.1515/epoly-2019-0017>
- Ornelas Vargas, C. M. (s/f). Universidad Autónoma de Querétaro, Licenciatura en Historia. *La ciencia, el desarrollo tecnológico y la innovación en Querétaro. Historia, realidad y proyecciones*, 36.
- San Juan, C. (1993). *La Revolución Industrial* (Vol. 50). AKAL.
- Sukan, A., Ipsita, R. y Tajalli, K. (2015). Dual production of biopolymers from bacteria. *Carbohydrate Polymers*, 126, 47-51. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2015.03.001>
- Villegas Marín, C. y González Monroy, B. (2013). Fibras textiles naturales sustentables y nuevos hábitos de consumo. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 13 (31-45), 33. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477947372003>
- Warshaw, L. (2012). La industria textil: historia y salud y seguridad. En J. M. Stellman (ed.). *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*. (Cap. 89. Industrias textiles y de la confección). Ginebra: OIT.