

Nanotecnología en la industria textil

Autores: Jorge Jiménez Cisneros. Estudiante de la Licenciatura en Nanotecnología e Ingeniería Molecular de la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP).

Jose Pablo Estrella Leyva. Estudiante de la carrera Técnico Superior Universitario en Nanotecnología Área Materiales en la Universidad Tecnológica de Altamira.

Actualmente se busca que la ropa no sólo sea cómoda y se adapte al gusto de cada individuo, sino que también sea amigable con ambiente y posea propiedades especiales. Esta demanda podría verse satisfecha por la nanotecnología que es una ciencia que lidia con el estudio de estructuras nanométricas para la generación de nuevos materiales con propiedades interesantes que pueden ser explotados en la industria textil y fabricar productos multifuncionales (Sawhney et al., 2008; Srinivasan et al., 2018). Algunas de las características que se le pueden dar a los textiles son las siguientes:

- **Actividad antimicrobiana:** El crecimiento de microorganismos en telas provoca un gran número de efectos indeseados como olores desagradables, decoloración e infecciones en los usuarios. Por ello, las nanopartículas de plata (AgNPs) y óxido de zinc (ZnO) son una solución viable para incorporar en telas, ya que presentan actividad antibacterial (Rajendran et al, 2010; Srinivasan et al., 2018). Los mecanismos sugeridos por los que esto ocurre son: Generación de especies reactivas de oxígeno que provocan la muerte celular; unión de las nanopartículas a la membrana y a proteínas, alterando la estructura y dañando la integridad celular; entrada de las nanopartículas a la célula, interrumpiendo la actividad celular (Demissie et al., 2020; Salleh et al., 2020).
- **Propiedad autolimpiante:** La ropa se ensucia con el tiempo y es una tendencia natural que crezcan bacterias en su superficie, por ello, los textiles con propiedad autolimpiante han sido de gran interés desde hace mucho tiempo. Estos, son aquellos que pueden limpiarse por sí solos ya que previenen la suciedad y actúan como desinfectantes. Con esto se podría ahorrar agua, detergente y energía, al no ser necesario un lavado constante. Ahora bien, la actividad autolimpiante ocurre gracias a materiales fotocatalíticos como dióxido de titanio u ZnO, ya que son capaces de absorber luz de determinada energía para producir pares electrón hueco que generarán especies de oxígeno con la capacidad de degradar materia orgánica como suciedad, contaminantes o microorganismos, produciendo agua y dióxido de carbono en el proceso. Además, estos materiales funcionan como catalizadores y no intervienen directamente en la reacción, por lo que no se agotan y el proceso de limpieza puede continuar (El-Khatib, 2012; Maitym Singha y Pandit, 2020).

- **Materiales reguladores de temperatura:** Son muy convenientes en lugares en los que hay grandes cambios de temperatura. Por ejemplo, en el Sahara la mayor parte del año tiene temperaturas elevadas, mientras que en invierno disminuye bastante por lo que sería eficiente tener una prenda que calentara cuando hace frío y sea fresca en el calor. Esta tecnología ya existe y son hilos de triacetato de celulosa, material que ya era utilizado en textiles; la celulosa absorbe el agua mientras que el acetato lo repele, esto hace que el textil se comprima cuando hay contacto con el agua o nuestro sudor, dejando escapar el calor y, una vez desaparezca el agua, la tela se relaja para volver a conservar el calor. Además, el equipo de Zhang et al. (2019) tuvo la idea de recubrir el hilo con nanotubos de carbono pues tienen alta conductividad térmica y controlan la emisión de radiación infrarroja modulando de mejor manera la emisión de calor.
- **Textiles hidrofóbicos:** Son ampliamente utilizados en la fabricación de diferentes prendas, lo que hacen es repeler el agua para evitar que estas se mojen. Funcionan así debido al efecto loto, llamado así por una planta asiática del mismo nombre. Esta presenta protuberancias convexas muy pequeñas en la superficie, lo que evita completamente el contacto directo de la superficie con el agua (Karthick y Maheshwari, 2008). Este efecto puede ser reproducido en filmes superhidrofóbicos que repelen el agua, y en cuya superficie las partículas de suciedad apenas y puedan sujetarse, por lo que son removidas por un simple enjuague o por el agua de la lluvia (El-Khatib, 2012).

Ahora podemos darnos cuenta de que incluso en algo tan cotidiano para nosotros como lo es la vestimenta hay muchas aplicaciones de la nanotecnología, sin embargo, existen muchas más y en un futuro las prendas podrían servir como sensores que detecten los signos vitales y cuiden de nuestra salud, por lo que podrían ser útiles en el área médica, militar y deportiva.

Referencias

- [1] Demissie, M. G., Sabir, F. K., Edossa, G. D. & Gonfa, B. A. (2020). Synthesis of zinc oxide nanoparticles using leaf extract of *Lippia adoensis* (Koseret) and evaluation of its antibacterial activity. *Journal of Chemistry*, 2020, 1-9
- [2] El-Khatib, E. M. (2012). Antimicrobial and self-cleaning textiles using nanotechnology. *Research Journal of Textile and Apparel*, 16(3).
- [3] Karthick, B. & Maheshwari, R. (2008). Lotus-inspired nanotechnology applications. *Resonance* 13(12), 1141–1145. Doi:10.1007/s12045-008-0113-y
- [4] Maity S., Singha K. & Pandit P. (2020) Self-cleaning Finishes for Functional and Value Added Textile Materials. In: Shahid M., Adivarekar R. (eds) *Advances in Functional Finishing of Textiles. Textile Science and Clothing Technology*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-3669-4_9

- [5] Rajendran, R., Balakumar, C., Mohammed Ahammed, H. A., Jayakumar, S., Vaideki, K. & Rajesh, E. M. (2010). Use of zinc oxide nano particles or production of antimicrobial textiles. *International Journal of Engineering, Science and Technology*, 2(1), 202-208.
- [6] Salleh, A., Naomi, R., Utami, N. D., Mohammad, A. W., Mahmoudi, E., Mustafa, N. & Fauzi, M. B. (2020). The potential of silver nanoparticles for antiviral and antibacterial applications: A mechanism of action. *Nanomaterials*, 10(1566).
- [7] Sawhney, A. P. S., Condon, B., Singh, K. V., Pang, S. S., Li, G. & Hui, D. (2008). Modern applications of nanotechnology in textiles. *Textile Research Journal*, 78(8), 731-739.
- [8] Srinivasan, K., Rajanikumar, K., Bhardwaj, S., Kumari, L. & Chavali, M. (2018). Nanotechnology trends in fashion and textile engineering. *Current Trends in Fashion Technology & Textile Engineering*, 2(3).
- [9] Zhang, X. A., Yu, S., Xu, B., Li, M., Peng, Z., Wang, Y., Deng, S., Wu, X., Wu, Z., Ouyang, M., & Wang, Y. (2019). Dynamic gating of infrared radiation in a textile. *Science*, 363(6427), 619–623. Doi:10.1126/science.aau1217

Acerca de los autores:

Jorge Jiménez Cisneros. Estudiante de la Licenciatura en Nanotecnología e Ingeniería Molecular de la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP). Cuenta con una publicación en *The Handbook of Environmental Chemistry*, bajo el título de: Nanotechnologies for Removal of Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs from Wastewater. Además, ha colaborado en el Laboratorio de Investigación de Electrocatálisis de la UDLAP. Actualmente, participa en la Columna Científica de la Mesa Directiva de Nanotecnología e Ingeniería Molecular de la UDLAP. jorge.jimenezcs@udlap.mx

Jose Pablo Estrella Leyva. Estudiante de la carrera Técnico Superior Universitario en Nanotecnología Área Materiales en la Universidad Tecnológica de Altamira. Asistió al congreso NANOCYTEC en 2019 realizó un curso en ingeniería en puntos cuánticos, nanomateriales superparamagnéticos por medio del INA. Actualmente colaborando en la Columna Científica organizada por la mesa de Nanotecnología e Ingeniería Molecular de la UDLAP. 491910276@utaltamira.edu.mx

Tags: Jorge Jiménez, Jose Pablo Estrella, textiles amigables, materiales multifuncionales, nanotecnología en los textiles, avance textil