



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

# I+D de turbantes a partir de textiles funcionalizados para la protección y cuidado de la piel

I. Hidalgo-Villamar, E. Bou-Belda, M. Bonet-Aracil, J. Gisbert-Payá

Departamento de Ingeniería Textil y Papelera

Universitat Politècnica de València, Plaza Ferrándiz y Carbonell s/n Alcoy (Alicante)

## INTRODUCCIÓN

Desde hace unos años en la industrial textil es más frecuente utilizar colorantes naturales, debido a que muchos de los colorantes sintéticos son nocivos para el medio ambiente e incluso causan reacciones alérgicas a los usuarios. Por contra, con este tipo no se consigue una intensidad alta, se obtienen colores suaves e incluso neutros, necesitando así otros productos para intensificar el color. La solución es el uso de mordientes previo o durante la tintura. La mayor parte de mordientes de sales metálicas contienen *Fe*, *Al* y *Sn*, estos ayudan a reforzar la solidez de color aunque perjudican al medio ambiente. Como alternativa se utilizan mordientes biodegradables como el *quitosano* es un polisacárido natural, biodegradable y no tóxico que se obtiene principalmente de la parte externa de crustáceos tales como cangrejos y camarones.

En este estudio se comparan las tinturas realizadas en un tejido de algodón a partir de extractos de té rojo, verde y negro empleando el quitosano como mordiente. Se tiene como objetivo no sólo aportar color al textil, sino también aportar protección a la radiación ultravioleta, para determinar el valor se realiza el cálculo de UPF.

Por último, para aportar diseño al artículo se ha realizado la estampación de los turbantes con pigmentos naturales como la cúrcuma y el curry, también con pigmentos minerales como el rojo AL-4R-1114 y el rojo AL-1108p.

## FASE EXPERIMENTAL

### Materiales

Para la realización del estudio se ha utilizado un tejido de algodón 100% blanqueado con un gramaje de 10 g/m<sup>2</sup> y ligamento de tafetán.

El proceso de tintura se realiza mediante el extracto de té rojo, verde y negro y quitosano como mordiente. Para el proceso de estampación se hacen extracciones de cúrcuma, curry y dos pigmentos el rojo AL-4R-1114 y el rojo AL-1108p, para aportar viscosidad a la pasta de estampación se utiliza espesante *Lutetal*.

### Preparación de extractos

El método de extracción se realiza por infusión o ebullición, en el que se prepara un baño de agua con 10 g/L de té y se mantiene a 90-100°C durante 2 horas. Pasado ese tiempo se deja enfriar y se filtra para separar los posos de la disolución.

### Pre-tratamiento del tejido

Previamente a realizar la tintura el tejido es tratado con una disolución de quitosano de 5g/L. Se realiza por impregnación empleando un fulard vertical, obteniendo un *pick-up* del 75%. Muestras secadas a 60°C y termofijadas a 140°C.

### Proceso de tintura

Con el fin de poder evaluar la influencia de tratamiento con el biomordiente las muestras tratadas previamente con quitosano y sin tratar, se tintan por agotamiento siguiendo la relación de baño 1/40 añadiendo un 50% del extracto de té. El proceso de tintura se lleva a cabo a 90-95°C durante 1 hora.

### Medición del UPF

Para la determinación del UPF se sigue el método descrito por *Campos J. Et al.* donde se utiliza una lámpara UV, un detector digital de radiación UV y una caja opaca.

Esta lámpara UV irradia a 312 y 365 nm, las cuales corresponden a las radiaciones UVB y UVA respectivamente.

### Proceso de estampación

Para obtener la pasta de estampación se utiliza 30 g/kg de *Lutetal* y 3 ml amoníaco. Combinaciones de colores para la estampación:

- Amarillo: 0,5 g de cúrcuma/ 1 g curry
- Rojo intenso: 0,5 AL-4R-1114
- Rojo burgundy: 0,5 gr rojo AL-1108p
- Naranja: 2 gr de curry+0,1 gr rojo AL-4R-111p

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se puede observar en la *figura 1* las muestras tintadas obtienen tonos de color pastel siendo pre-tratadas con quitosano y tintadas con la extracción a ebullición de té rojo ya que son los que mayor color ofrecen.

	QUITOSANO	SIN QUITOSANO
TÉ ROJO		
TÉ VERDE		
TÉ NEGRO		

Figura 1. Imágenes de las muestras tintadas con distintos té, con y sin pre-tratamiento con quitosano

La concentración de colorante es baja para poder utilizarlo de fondo del tejido para la estampación. Para conocer el factor UV de las muestras estas son analizadas y se refleja el resultado en la *tabla 1*.

Tabla 1. Cálculos del nivel de UPF de un tejido de algodón tintado con extractos de té

	Tejido puro	QUITOSANO			SIN QUITOSANO		
		té rojo	té verde	té negro	té rojo	té verde	té negro
UPF	0,7231	2459,66	46,3432	353,97	74,7580	2,6179	21,9576

A pesar de emplear bajas concentraciones de colorante para usarlo de fondo de tejido, el té rojo aporta una protección UV excelente, siendo mayor al utilizar quitosano como mordiente.

En la estampación natural se reflejan buenos resultados, se consiguen los tonos esperados que le dan el toque étnico al diseño de los turbantes, en la *figura 2* se ve el tejido estampado con los pigmentos.



Figura 2. Estampado étnico realizado con pigmentos naturales y minerales

Se concluye con la eficacia del quitosano como mordiente para una mayor intensidad de color y un mayor factor ultravioleta en las muestras tratadas con té. Este tipo de tinturas se adhieren bien en tejidos de algodón teniendo un efecto sobre el color obtenido y el factor UPF resultante, la muestra de té rojo es la que mejor resultado da, por ello se selecciona para la tintura del turbante.

Finalmente para el diseño étnico del turbante se obtiene una gran variedad de tonos gracias a los pigmentos naturales en la estampación.

[1] Deo, H.T., Desai, B.K. "Dyeing of cotton and jute with tea as a natural dye". *Coloration Technology*, 1999, vol. 115-7, p. 224-227. DOI: 10.1111/1478-4408.1999.tb00360.x

[2] Samanta, A.K., Aggarwal, P. "Application of natural dyes on textiles". *Indian Journal of Fibre & Textile Research*, 2009, vol. 34, p. 384-399. DOI: 10.1111/1478-4408.1999.tb00360.x

[3] Kasir, M.S., Alkhalaf, H., Alkhalaf, A. "Degradation of Acid Blue 74 using Fe-ZnMS zeolite as a heterogeneous photo-Fenton catalyst". *Applied Catalysis B: Environmental*, 2008, vol. 84-1, p. 9-15. doi:10.1016/j.apcatb.2008.02.024

[4] Samanta, A.K., Konar, A. "Dyeing of textiles with natural dyes". *Natural dyes*, 2011, vol. 3, p. 29-56.

[5] Dawson, T.L. "Biosynthesis and synthesis of natural colours". *Coloration Technology*, 2009, vol. 125-2, p. 61-73. DOI: 10.1111/1478-4408.2009.00177.x

[6] Vankar, P.S., Shankar, R., Verma, A. "Enzymatic natural dyeing of cotton and silk fabrics without metal mordants". *Journal of Cleaner Production*, 2007, vol. 15-15, p. 1441-1450. doi:10.1016/j.jclepro.2006.05.004

[7] Campos J. et al. "A new development for determining the ultraviolet protection factor". *Journal of Industrial Textiles*, 2015, vol. 350-1, p. 153-161. doi: 10.1177/1528083714567238