

# TEÑIDO DE FIBAS NATURALES CON COLORANTES NATURALES

Hurtado Aramburo Evelim Adriana (1), Arroyo Figueroa Gabriela (2)

1 Programa de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Guanajuato | Dirección de correo electrónico: evelim\_ad@hotmail.com

2 Departamento de Ingeniería Agroindustrial, División de ciencias de la salud e ingenierías, Campus Celaya-Salvatierra, Universidad de Guanajuato. | Dirección de correo electrónico: gabiaf@gmail.com

## Resumen

En la actualidad existe una tendencia por retomar el consumo de productos libres de aditivos químicos, sobre todo por los constantes reportes de alergias, lo que ha motivado el uso de los colorantes naturales sustituyendo los colorantes de origen químico. El objetivo de este trabajo fue realizar pruebas de teñido de fibras naturales (lana y algodón) con colorantes naturales (cebolla, girasol, cacao y la grana cochinilla) y medir el color de cada una de las fibras teñidas. Se usó el método de teñido de premordentado, además se aplicaron en diferentes concentraciones del extracto del colorante (50, 75 y 100%), sobre el peso de la fibra. Para obtener los resultados se midió el color de las fibras teñidas con ayuda de un colorímetro CR-400 HEAD, con la escala CIELab en las coordenadas \*L, \*a y \*b. Como resultado en la lana y el algodón teñido con de la cebolla se obtuvo un color verde, del girasol un color amarillo, para el cacao un color café y la grana cochinilla tonos rojizos, además se observaron los cambios de coloración para las diferentes concentraciones de los extractos usados. Todo lo anterior demostrado por los valores en \*L, \*a y \*b.

## Abstract

There is now a trend to resume consumption of chemical additives free products, especially by the constant reports of allergies, which has led to the use of natural dyes replacing original chemical dyes. The aim of this study was to test dyeing natural fiber (wool and cotton) with natural dyes (Onion, sunflower, cocoa and cochineal) and measure the color of each colored fiber. Mordant is the dyeing method used, also dyes were applied at different concentrations (50, 75 and 100%) on fiber weight. For the results, the color of dyed fibers was measured using a colorimeter CR-400 HEAD, with the scale CIELab at coordinates \*L, \*a y \*b. As a result in cotton and wool dyed with onion a green color was obtained, a yellow from the sunflower, from the cocoa a brown color and from grana cochineal red tones, in addition color changes for different concentrations of the extracts used were observed. All the above it is shown by the values in \*L, \*a y \*b.

## Palabras Clave

Algodón; lana; cebolla; girasol; cacao; grana

## INTRODUCCIÓN

Los colorantes han sido ampliamente utilizados en la tinción de alimentos, bebidas y fibras. Antes del desarrollo de la industria de colorantes sintéticos, el teñido de fibras se hacía con extractos de colorantes naturales, llamadas especies tintóreas, las que eran cultivadas a gran escala constituyendo una importante fuente de ingresos para los países productores, los cuales se vieron fuertemente afectados con la creación de colorantes sintéticos [1]. En los últimos años se ha renovado el interés en colorantes naturales, esto debido a las limitaciones y prohibiciones en algunos países del uso de algunos colorantes sintéticos en alimentos, medicamentos y en productos cosméticos, debido a su toxicidad [2]. Gracias a esto se ha retomado nuevamente el uso de colorantes naturales los cuales pueden ser de origen vegetal, animal o mineral, y ser usados sin afectaciones para la salud humana, con excepción de algunos obtenidos de minerales. La lista de los colorantes vegetales es bastante amplia en comparación con los de origen animal, pues de estos últimos existen pocos. Dentro los colorantes de origen vegetal que no son muy usados a nivel industrial a pesar de poseer pigmentos aptos para la tinción, se encuentran la flor de girasol, en la cual se usan los pétalos para obtener un tinte color amarillo; el cacao, de este se usa su cascara seca para obtener el colorante café y la cebolla morada que para la obtención de un colorante verde se usan las cascara secas. La grana cochinilla es un insecto que se alimenta del nopal y del cual se usan los cuerpos de las hembras adultas para obtener un colorante que de tonos desde rojo oscuro hasta rosado. Para lograr un buen teñido con estos colorantes naturales, depende mucho de la fibra que se desea teñir, por ejemplo el tinte que se obtiene de la grana cochinilla tiene mayor afinidad hacia textiles de origen animal como la lana, sin embargo también se puede teñir fibras de origen vegetal aunque para esto se requiere mayor cantidad de colorante y un proceso de teñido más prolongado [3]. Las fibras de origen vegetal, como el algodón, bambú, etc. pueden llegar a ser más complejo el teñido y generalmente adquieren un color en menor tono que la lana, siendo una fibra natural que posee gran afinidad con los colorantes naturales, es la fibra textil que mejor toma los colores. Si bien, durante el teñido con colorantes

naturales es importante la elección de la fibra textil, también es importante la preparación de la fibra para el proceso de tintóreo, la cual se hace mediante el mordentado, elemento principal del teñido con tintes naturales, pues actúa como intermediaria entre la fibra y el colorante, logrando que debido a la fusión molecular que se genera entre ambas partes, el colorante impregne en el interior de la fibra y se fije, es la resistencia del teñido al paso del tiempo en todos los sentidos. Existen distintos tipos de mordientes de origen vegetal, mineral, y otros. Uno de los mordientes más recomendados es el sulfato de aluminio y potasio, mejor conocido como alumbre. Este mordiente usado por excelencia, es de origen mineral, da tonos brillantes y de muy buena solidez, además de ser económico [4]. Para la obtención de resultados se usó la medición de color, el cual puede ser descripto como un método para expresar el color de un objeto usando algún tipo de anotación, como pueden ser los números. La Commission Internationale de l'Éclairage (CIE), una organización sin fines de lucro que es considerada como la autoridad en la ciencia de la luz y el color, ha definido espacios de color, incluyendo CIE XYZ, CIE L\*C\*h, y CIE L\*a\*b\*, para comunicar y expresar el color objetivamente. El espacio de color L\*a\*b\*, también referido como CIELAB, es actualmente uno de los espacios de color más populares y uniformes usado para evaluar el color de un objeto. Este espacio de color es ampliamente usado porque correlaciona los valores numéricos de color consistentemente con la percepción visual humana. Investigadores y fabricantes lo usan para evaluar los atributos de color, identificar inconsistencias, y expresar precisamente sus resultados a otros en términos numéricos [3]. De acuerdo al colorímetro y la escala usada, los tres parámetros en el modelo representan la luminosidad de color ( $L^*$ ,  $L^*=0$  rendimientos negro y  $L^*=100$  indica blanca), su posición entre rojo y verde ( $a^*$ , valores negativos indican verde mientras valores positivos indican rojo) y su posición entre amarillo y azul ( $b^*$ , valores negativos indican azul y valores positivos indican amarillo) [5].

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Lavado y premordentado de las fibras.** Antes de iniciar el teñido, las fibras de lana y algodón fueron

lavadas perfectamente con agua tibia y jabón neutro para quitar residuos ajenos a éstas, después, sin exprimir, se pusieron a secar. Teniendo las fibras ya lavadas y secadas perfectamente se realizó el premordentado usando como fijador el alumbre: se introdujo la fibra sin teñir en un vaso de precipitado de 100 ml con una mezcla de 50 ml de agua des ionizada y el 30% de alumbre sobre el peso de la fibra, se dejó 30 min a temperatura de ebullición la cual oscila entre 85°-90° C, y posteriormente se dejó en reposo durante 24 horas.

**Extracción de colorante natural de las fuentes tintóreas.** Para la extracción del colorante de las fuentes tintóreas, se usaron 50 ml agua des ionizada a 85°-90°C para cada extracción. A las hojas cebolla, la cascara de cacao, y los pétalos de girasol se pusieron directamente en el agua a manteniendo la temperatura inicial del agua, dejándose durante 30 minutos. En cuanto al colorante de la grana, al pesarse la grana molida se le agregan 50 ml de agua a 89° dejándose por 30 min y posteriormente se dejó macerar 24 horas, pasado ese tiempo la mezcla se filtró para eliminar los restos de grana y así tener solo el colorante.

**Teñido de las fibras con los extractos obtenidos.** Para el teñido con la grana y los extractos de las plantas, se le agrego agua des ionizada hasta cubrir la fibra a teñir, en todos los casos fueron 50 ml; después de esto el colorante estaba listo para su uso, por lo que se sumergió la tela y se mantuvo en este baño durante 30 minutos manteniendo una temperatura de 85°-90°C realizando las 3 repeticiones de cada concentración. Después de esto se dejó reposar 24 horas para su total secado. Finalmente se midió el color de las fibras con ayuda de un colorímetro CR-400 HEAD, con la escala CIELab en las coordenadas \*L, \*a y \*b.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Teñido con colorante obtenido de la cebolla.

Durante las repeticiones de cada uno de las concentraciones se obtuvieron distintas tonalidades de este color. En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos de acuerdo a la fibra, la concentración y la repetición de acuerdo a la escala CIELab; por ejemplo en el caso de la

lana en una concentración de 100% se obtuvo \*L=38,88, \*a=-3,49, \*b=20,38 siendo esto, a simple vista un color verde, y de acuerdo a las concentraciones, si va disminuyendo, como se observa en la tabla 1, los valores de \*a son negativos lo cual indica un color verde y los valores de \*b indican el amarillo, al ir creciendo su valor se denota que entre menor sea la concentración el tono se va haciendo más claro por el aumento de tonalidad amarilla.

Tabla 1: Promedios y desviaciones estándar de las tinciones de lana y algodón con cebolla morada.

	L*	a*	b*
<b>Lana</b>			
50%	46,19±1,24	-6,52±0,17	30,93±1,97
75%	38,24±3,66	-5,34±0,81	30,38±1,61
100%	37,88±0,88	-3,49±1,43	20,38±1,89
<b>Algodón</b>			
50%	52,14±1,29	-5,04±0,70	33,67±2,59
75%	50,68±7,6	-4,85±1,62	29,10±32,26
100%	50,01±3,11	-5,16±1,49	14,63±1,51

Teñido con colorante obtenido del girasol.

De las hojas de girasol se obtuvo un colorante amarillo a simple vista, y de acuerdo a la escala usada para medir el color, CIELab, los resultados en las repeticiones de concentración se obtuvieron tonalidades distintas mostradas en la tabla 2, donde se puede observar los valores de L cercanos a 100 significándose esto un tono muy claro cercano al blanco. Los valores de \*b indican el tono de amarillo adquirido por la tela.

Tabla 2: Promedios y desviaciones estándar de las tinciones de lana y algodón con hojas de girasol.

	L*	a*	b*
<b>Lana</b>			
50%	83,62±0,32	-4,09±0,45	27,94±2,1
75%	79,01±0,37	-5,13±0,04	28,06±0,39
100%	78,58±0,75	-6,02±0,94	33,36±0,39
<b>Algodón</b>			
50%	83,83±0,01	-0,78±0,18	15,31±0,54
75%	83,62±0,32	-4,09±0,45	27,94±2,1

100%	82,92±0,95	-2,38±0,27	22,44±1,14
------	------------	------------	------------

Teñido con colorante obtenido del cacao.

El colorante que resulto a simple vista de las cascara de cacao fue café, y de acuerdo a la escala usada para medir el color, CIElab, los resultados en las repeticiones de concentración se obtuvieron tonalidades distintas mostradas en la tabla 3, por ejemplo, en el caso de la lana se observa como el valor de \*a va en aumento, esto quiere decir que la coloración se hace más rojiza al aumentar la concentración de la cascara de cacao.

Tabla 3: Promedios y desviaciones estándar de las tinciones de lana y algodón con cascara de cacao.

	L*	a*	*b
<b>Lana</b>			
50%	69,75±0,92	1,29±0,43	17,7±0,43
75%	61,59±1,99	3,59±0,25	20,12±0,89
100%	63,7±2,61	3,62±0,68	20,59±0,89
<b>Algodón</b>			
50%	73,99±1,45	4,63±0,47	18,93±0,55
75%	74,62±0,63	3,79±0,63	17,22±1,85
100%	77,05±0,46	3,15±0,02	16,09±0,34

Teñido con grana cochinilla

El teñido de lana y algodón con la grana cochinilla resulto en tonalidades rosas y rojas, esto a simple vista, a continuación se muestra la tabla de resultados obtenidos según el colorímetro y de acuerdo a la escala usada para medir el color, CIElab, en la tabla 4 se puede observar como los valores de \*a son positivos indicando un tono inclinado al rojo, según la escala, por ejemplo en el algodón y lana se puede observar el aumento del valor en \*a, siendo así que mientras más concentrado se encuentre, será un tono más cercano al rojo.

Tabla 4: Promedios y desviaciones estándar de las tinciones de lana y algodón con grana cochinilla.

	L*	a*	b*
<b>Lana</b>			
50%	27,11±3,52	40,04±0,86	-4,51±6,49
75%	20,23±1,00	43,81±2,79	10,00±1,55
100%	22,52±3,14	44,09±20,86	7,78±0,17
<b>Algodón</b>			
50%	27,21±3,52	38,26±0,89	-4,58±6,95
75%	27,11±3,01	39,76±0,86	-4,13±6,42
100%	26,09±3,25	41,04±0,76	-3,87±6,03

## CONCLUSIONES

La obtención de colorantes naturales resulta ser muy fácil y práctica. El mordentado es necesario en las fibras naturales, porque de él depende que las éstas no pierdan el color por acción del sol o del agua. La medición del color con ayuda del colorímetro y la escala CIElab, demostró que mientras más concentrado se encuentra el agua de tinción, el tono resulta más fuerte. Las fuentes tintóreas se obtuvo lo siguiente: en las cascara de cebolla morada los valores negativos obtenidos en \*b demuestran que se obtuvo un colorante verde, las hojas de girasol dieron como resultado un tono amarillo, en cuanto a la cascara de cacao resulto un colorante café; en cuanto a la grana cochinilla, los resultados positivos en \*a demostraron como ya se sabe dio tonalidades entre rosas y rojos. La fibra que más retención de color tuvo, fue la lana, a pesar de tener mismo mordentado que el algodón, ésta adquirió tonos más uniformes y vivos.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo de la alumna Guadalupe Monserrat López González, por su apoyo en la realización de las pruebas. También a la Dra. Gabriela Arroyo Figueroa por la revisión del documento y su gran aportación al proyecto. Se agradece de igual manera a la Dirección de apoyo a la Investigación y Posgrado (DAIP), por permitir la realización de este trabajo durante el verano de investigación.

## REFERENCIAS

- [1]. Manrrone, Luciana, Teñido de telas. 2014. Buenos Aires. Editorial Dunken 2015. 1ra edición, Ciudad Aurotma de Buenos Aires.
- [2]. Stramigoil, Celestina, Tintes naturales: las telarass santiagueñas. 2007. Buenos Aires. Editorial, 1ra edición. Buenos Aires, Argentina.
- [3]. Viguera, A.L. y L. Portillo. Teñido de fibras naturales con pigmentos. 2004. Universidad de Guadalajara. 1ra edición. Guadalajara, México.
- [4]. Olga Look Sing de Ugaz, Colorantes Naturales. 1997. Perú. Fondo editorial, 1997. Universidad Católica del Perú. 1ra edición, Perú.
- [5]. Konica Minolta. Entendiendo El Espacio de Color CIE L\*A\*B\*. 2016. Fecha de consulta: 16 de Julio de 2016. Recuperado de: <http://sensing.konicaminolta.com.mx/>