

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



**Extracción de Colorantes naturales de la piel y hoja de naranja para
la tintura de Algodones**

**TRABAJO FINAL DE MASTER PREPARADO PARA EL DEPARTAMENTO
INGENIERÍA TEXTIL Y PAPELERA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE
ALCOY**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MASTER EN INGENIERÍA TEXTIL**

**POR: ÇAĞLA DİLARA DİRLİK UYSAL
Tutor: PABLO MONLLOR PÉREZ
Septiembre - 2015**

1. INTRODUCCIÓN

2. ESTADO DEL ARTE

2.1 Método de teñido textil con tintes naturales

2.2 Propiedades de protección UV de colorantes naturales

2.2.1. Medición de las propiedades con protección UV

2.2.2. Medición el color con un espectrofotómetro

3. TRABAJO EXPERIMENTAL

3.1 Materiales

3.2 Extracción de colorantes de OP y teñido baño

3.3 Métodos de tinturas y condiciones

3.4 Evaluation of color and colorfastness of the dyed wool and cotton fabrics

3.5 Evaluation of color of the dyed wool and cotton fabrics

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Efectos de los métodos de tintura y condiciones en color de valores característicos de los tejidos de algodón tintados

4.2. Efectos de los métodos de tintura y condiciones en color de valores característicos de los tejidos de lana tintados

4.3. Efecto de OP extrae concentración en propiedades con protección UV de los tejidos de lana tintados

4.4. Efecto de la adición de sodio cloruro o ácido acético en OP extrae las propiedades UV-protectora de los tejidos de lana tintados

4.5. Efecto de OP extrae concentración en propiedades con protección UV de los tejidos de algodón tintados

4.6. Efecto de la adición de sodio cloruro o ácido acético en OP extrae las propiedades UV-protectora de los tejidos de algodón tintados

5. CONCLUSIONES

6. REFERENCIAS

1. INTRODUCCIÓN

El uso de colorantes naturales para el propósito de teñido de textiles disminuyó en gran medida después del descubrimiento de los tintes sintéticos en 1856. Como resultado de ello con una clara intención de reducir los costos de colorantes sintéticos, los colorantes naturales fueron virtualmente descuidados al comienzo del siglo XX en la actualidad no es una el uso excesivo de los tintes sintéticos se estima en alrededor de 10 000 000 0,00 toneladas por año, la producción y la aplicación de la que libera gran cantidad de desechos y colorantes no fijadas para el medio ambiente lo que provoca graves riesgos de salud y perturbar el equilibrio ecológico de naturaleza. Debido a la conciencia económica y ambiental actual, la investigación en este frente debe ser titulado hacia el uso de tintes naturales para teñir materiales textiles. En este artículo se da una profunda revisión y análisis de las categorías de materiales textiles adecuados para el teñido con tintes naturales, equipos para el hogar y pequeña escala teñido natural de comercial de textiles, extracción utilizados en el teñido textil con tintes naturales y absorbancia de UV en tintura natural de textiles, así como propiedades de solidez del color de los tintes naturales. Esto podría ayudar a explicar las ventajas asociadas con el uso de tintes naturales distintos de colorantes sintéticos en el teñido de textiles para superar los retos de la utilización de colorantes sintéticos en el teñido de textiles y así retratar a los beneficios del uso de tintes naturales [1].

2. ESTADO DEL ARTE

2.1. Tintura textil con tintes naturales

Recientemente, existe un interés revivir en el teñido de textiles con tintes naturales teniendo en cuenta su bio-degradabilidad, renovabilidad, la compatibilidad con el medio ambiente y la reacción alérgica baja [2]. Textiles tratados con tintes naturales proporcionan la protección más segura de exposición a la radiación ultravioleta [7]. Sin embargo, la disponibilidad limitada y de alto costo limitan la industrialización de muchos colorantes naturales [3].

Textil teñido con tintes naturales puede llevarse a cabo en un ácido alcalino o en un baño neutro dependiendo de la naturaleza química de los colorantes y la fibra [6].

2.2. Propiedades de protección UV de colorantes naturales

La luz del sol lleva la energía fundamental para la vida en la tierra por la fotosíntesis de conducir, pero UVR del sol tiene efectos perjudiciales claras. La sobreexposición a la radiación UV podría causar quemaduras de sol, daños en la piel y un mayor riesgo de desarrollar cáncer de piel. Especialmente, altos niveles de exposición en la infancia se han asociado con una mayor propensión a desarrollar cáncer de piel. Si toda la exposición actual a UVR solar podría reducirse significativamente, la incidencia de cáncer de piel eventualmente disminuiría significativamente. En las últimas décadas, las campañas de protección solar se han iniciado en Australia, Estados Unidos y Europa para educar a la población acerca de la conducta sensata del sol. Aunque la protección de la piel con ropa es un método conveniente y válida, ropa común, incluido el algodón, la seda, la lana y las telas sintéticas, no es eficaz para la protección UVR debido a la transmitancia de rayos UV de alta de los tejidos. En la última década, las investigaciones sobre los posibles usos de tintes naturales en los procesos de teñido de textiles se han realizado por diversos grupos de investigación, debido a su alta compatibilidad con el medio ambiente, toxicidad relativamente baja, las reacciones alérgicas y diversas fuentes colorantes naturales [3].

En este estudio, hemos investigado las propiedades de protección contra los rayos UV del algodón y lana teñida de piel de naranja. Se cree que este estudio podría proporcionar una buena perspectiva de las propiedades de protección UV de los tintes naturales.

2.2.1. Medición de las propiedades con protección UV

Tejidos de protección solar están diseñados para absorber o reflejar la radiación UV del sol como un medio de proteger la piel de daños. El sistema de clasificación para las telas especifica un Factor Protección de Ultravioleta (UPF) valor, que puede ser pensado como un factor de tiempo para la protección de la piel caucásica comparó a la exposición sin protección alguna [5].

2.2.2. Medición el color con un fotospectrómetro

A espectrofotómetro, también llamado un espectrofotómetro, es un dispositivo que mide la intensidad de la luz en diferentes partes del espectro. El uso de un espectrofotómetro puede ayudar a determinar la saturación del color adecuado en pinturas, colorantes y tintas.

Instrucciones de medir

1. Ajuste la abertura en su espectrofotómetro al mayor escenario posible para la muestra que desea medir. Cuanto mayor sea el tamaño de la muestra que son capaces de medir, más precisa su lectura será. Asegúrese de que el ajuste de apertura no es tan grande, que incluye zonas con colores distintos del que se desea medir.
2. Utilice un puerto brillo especular si el color que desea medir tiene una superficie brillante, como una página de revista o una superficie brillante pintura.
3. Realice una prueba de diagnóstico de la espectrofotómetro. Una calibración blanco y baldosas debe realizarse diariamente. Otras pruebas de diagnóstico deben realizarse sobre una base semanal.
4. Girar el objeto que desea medir para tomar cuatro o más lecturas separadas. Las múltiples lecturas ayudarán a descartar la existencia de posibles irregularidades y le dará una lectura más precisa.
5. Encontrar y guardar el promedio de estas lecturas diferentes.

3. TRABAJO EXPERIMENTAL

3.1. Materiales

En primer lugar la piel de naranja (OP) seca en la temperatura ambiente y sin sol brillará durante 5 días.



Imagen 1: Secada de la naranja y apartir

Apartir todo OP seca para que sea listo para ser utilizado en la extracción.

Todo extracción que utiliza agua destilada. La siguiente es una lista de los requerimientos de equipos y una breve explicación de su uso:

- Varillas de agitación
- Termómetro
- Vasos de proceipitado
- Los contenedores de almacenamiento
- Recipiente de plástico y cubos
- Colador

- Equipo de Protección
- 5g de tela de algodón por cada baño de tintura
- 5g de tela de lana por cada baño de tintura

3.2. Extracción de colorantes de OP y teñido baño

En este trabajo, la seca OP (la piel de naranja) apartidos se extrajo con agua destilada a 6 relación de extracción diferente (1lt: 10g, 1lt: 20g, 1lt: 50g, 1lt: 80g, 1lt: 100g, 1lt: 200 g) por ebullición 1 hora que se filtró y se enfrió a temperatura ambiente y completamos a un litro.



Imagen 2: Ebulir la extracción a 100°C durante 1 hora



Imagen 3: Filtración del extracto



Imagen 4: Completar a un litro añadiendo el agua

3.3. Métodos de tinturas y condiciones

Con los extractos hemos preparado 18 baño de tintura diferente también la adición de sal y ácido acético tanto para el algodón y la lana, como se muestra en la siguiente tabla.

Material	Contenidos de los baños
ALGODÓN	150ml de 10g/l OP extracción (10)
	150ml de 10g/l OP extracción + 1.5g cloruro de sodio (10S)
	150ml de 10g/l OP extracción + 2ml ácido acético (10A)
	150ml de 20g/l OP extracción (20)
	150ml de 20g/l OP extracción + 1.5g cloruro de sodio (20S)
	150ml de 20g/l OP extracción + 2ml ácido acético (20A)
	150ml de 50g/l OP extracción (50)
	150ml de 50g/l OP extracción + 1.5g cloruro de sodio (50S)
	150ml de 50g/l OP extracción + 2ml ácido acético (50A)
	150ml de 80g/l OP extracción (80)
	150ml de 80g/l OP extracción + 1.5g cloruro de sodio (80S)
	150ml de 80g/l OP extracción + 2ml ácido acético (80A)
	150ml de 100g/l OP extracción (100)
	150ml de 100g/l OP extracción + 1.5g cloruro de sodio (100S)
	150ml de 100g/l OP extracción + 2ml ácido acético (100A)
	150ml de 200g/l OP extracción (200)
150ml de 200g/l OP extracción + 1.5g cloruro de sodio (200S)	
150ml de 200g/l OP extracción + 2ml ácido acético (200A)	
LANA	150ml de 10g/l OP extracción (10)
	150ml de 10g/l OP extracción + 1.5g cloruro de sodio (10S)
	150ml de 10g/l OP extracción + 2ml ácido acético (10A)
	150ml de 20g/l OP extracción (20)
	150ml de 20g/l OP extracción + 1.5g cloruro de sodio (20S)
	150ml de 20g/l OP extracción + 2ml ácido acético (20A)
	150ml de 50g/l OP extracción (50)
	150ml de 50g/l OP extracción + 1.5g cloruro de sodio (50S)
	150ml de 50g/l OP extracción + 2ml ácido acético (50A)
	150ml de 80g/l OP extracción (80)
	150ml de 80g/l OP extracción + 1.5g cloruro de sodio (80S)
	150ml de 80g/l OP extracción + 2ml ácido acético (80A)
	150ml de 100g/l OP extracción (100)
	150ml de 100g/l OP extracción + 1.5g cloruro de sodio (100S)
	150ml de 100g/l OP extracción + 2ml ácido acético (100A)
	150ml de 200g/l OP extracción (200)
150ml de 200g/l OP extracción + 1.5g cloruro de sodio (200S)	
150ml de 200g/l OP extracción + 2ml ácido acético (200A)	

El teñido se llevó a cabo a lo largo de 1 hora en 60°C. Después de teñir lavamos las muestras en agua fría y se seca en la horca en la temperatura ambiente.

3.4. Evaluación del color y la solidez del color de los tejidos de lana y algodón tintado

Las propiedades de protección UV de las telas se midieron según el método estándar [17]. Ultravioleta transmitancia de la luz y la reflectividad de las telas teñidas y un-teñidas se determinaron utilizando el espectrómetro (Lambda 900 UV / Visible / NIR). El factor de protección UV (UPF) y la tasa de transmitancia ultravioleta (T (UV)) se calcularon mediante el uso de ecuaciones. (1) y (2), respectivamente,

$$UPF = \frac{\int_{290}^{400} E_{\lambda} \times S_{\lambda} \times d\lambda}{\int_{290}^{400} E_{\lambda} \times S_{\lambda} \times \tau_{\lambda} \times d\lambda}$$

Donde S_{λ} es espectro de acción del eritema, E_{λ} es irradiancia solar ($W m^{-2}nm^{-1}$), $d\lambda$ es el incremento de la longitud de onda, y T_{λ} es transmitancia espectral de la muestra

$$T(UV)_i = \frac{1}{m} \sum_{290}^{400} \tau_{\lambda}$$

donde m es el número de puntos de medición para los UV y T_{λ} es la transmitancia espectral. [4]

3.5. Evaluación del color de los tejidos de lana y algodón teñidos

Después de ser equilibrada en condiciones estándar ($20 \pm 2^{\circ} C$ y $65 \pm 3\%$ de humedad relativa) durante 24 h, los valores característicos del color, L^* , a^* , b^* , C^* y de las muestras teñidas fueron evaluadas por MINOLTA CM -3600d espectrofotómetro (KONICA). La lana y telas teñidas fueron dobladas en dos capas y dos posiciones diferentes fueron medidos y promediados. L^* , a^* , b^* , C^* y son ligereza, enrojecimiento, verdor, amarillez-azulado, saturación, tono y profundidad de color, respectivamente. Delta E es la diferencia de color CIELAB entre la muestra analizada y el control.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Efectos de los métodos de tintura y condiciones en color de valores característicos de los tejidos de algodón tintados

Los valores de solidez de las telas tintadas de algodón con la extracción de piel de naranja, medimos con el ayuda del e espectrofotómetro Minolta CM-3600d y los datos obtenidos son como en la continuación.

Nombre	Estado	L*	a*	b*	C*	h	DE*ab
Estándar algodón	SCI/100	94.995	-0,1579	3.590	3.593	92.518	
algodón (10g/l piel de naranja)	SCI/100	93.150	-0,8805	8.067	8.115	96.229	48.962
algodón (10g/l piel de naranja + NaCl)	SCI/100	92.587	-0,9712	8.340	8.397	96.642	53.874
algodón (10g/l piel de naranja + Ácido Acético)	SCI/100	93.092	-0,4233	7.662	7.674	93.162	45.024
algodón (20g/l piel de naranja)	SCI/100	92.839	-0.164	10.095	10.227	99.224	70.116
algodón (20g/l piel de naranja + NaCl)	SCI/100	92.030	-0,6097	9.018	9.039	93.868	62.017
algodón (20g/l piel de naranja + Ácido Acético)	SCI/100	92.581	-0,5102	8.576	8.591	93.405	55.510
algodón (50g/l piel de naranja)	SCI/100	91.675	-0,4790	9.568	9.580	92.866	68.460
algodón (50g/l piel de naranja + NaCl)	SCI/100	91.505	-0,3942	9.169	9.177	92.462	65.844
algodón (50g/l piel de naranja + Ácido Acético)	SCI/100	91.428	-0,7198	10.678	10.703	93.856	79.549
algodón (80g/l piel de naranja)	SCI/100	91.234	-0,7886	10.427	10.457	94.325	78.289
algodón (80g/l piel de naranja + NaCl)	SCI/100	90.265	-0,5279	10.906	10.918	92.771	87.194
algodón (80g/l piel de naranja + Ácido Acético)	SCI/100	90.434	-0,4452	10.684	10.693	92.386	84.388
algodón (100g/l piel de naranja)	SCI/100	90.624	-0,8640	11.939	11.970	94.139	94.504
algodón (100g/l piel de naranja + NaCl)	SCI/100	90.010	-0,7941	10.195	10.225	94.454	82.989
algodón (100g/l piel de naranja + Ácido Acético)	SCI/100	90.244	-0,3742	11.235	11.242	91.908	90.038
algodón (200g/l piel de naranja)	SCI/100	91.976	-0,7749	10.309	10.338	94.299	73.924
algodón (200g/l piel de naranja + NaCl)	SCI/100	91.424	-0,7711	9.959	9.988	94.428	73.270
algodón (200g/l piel de naranja + Ácido Acético)	SCI/100	92.199	-0,3455	9.328	9.334	92.121	63.854

Tabla 2: Los valores de solidez de las telas tintadas de algodón con la extracción de piel de naranja, obtenidos por el espectrofotómetro.

Según a la cantidad de piel de naranja usadas en la preparación de los extratos se ve mejor efectos del colorante en las tinturas. El efecto del color en la tela de algodón aumenta hasta 100g/lit y en la densidad 200g/lit el efecto sale peor que 100g/lit.

En la tintura relizado con 10g/lit de densidad de extracción, cloruro sodió dió efectos favorables en la absorbción mientras acidó acético disminuye la absorbación.

En la tintura realizado con 20g/lit densidad de extracción, cloruro sodió y acidó acético disminuirón la absorbación de la tinta.

En la tintura con la densidad de 50g/l extracción y acidó acético, y con la densidad de 80g/l extracción y cloruro de sodio daron mejor resultados compara otras tinturas de 50g/l y 80g/l. Mejor resultado obtenido es de la tintura de algodón con la extracción de 100g/l y acidó acético. Definiremos que la extracción de piel de naranja en la densidad 100g/l es mejor método de teñir las telas de algodón.

4.2. Efectos de los métodos de tintura y condiciones en color de valores característicos de los tejidos de lana tintados

Los valores de solidez de las telas tintadas de lana con la extracción de piel de naranja, medimos con el ayuda del espectrofotómetro y los datos obtenidos son como en la continuación.

Nombre	Estado	L*	a*	b*	C*	h	DE*ab
Estándar lana	SCI/100	86.47	-0,6844	12.19	12.21	93.21	
lana (10g\l piel de naranja)	SCI/100	81.15	0,4478	19.25	19.25	88.67	8.91
lana (10g\l piel de naranja + NaCl)	SCI/100	81.83	0,2368	18.33	18.34	89.26	7.76
lana (10g\l piel de naranja + Ácido Acético)	SCI/100	82.93	0,5207	20.59	20.60	88.55	9.20
lana (20g\l piel de naranja)	SCI/100	80.73	1.12	20.35	20.38	86.85	10.14
lana (20g\l piel de naranja + NaCl)	SCI/100	81.07	0,7897	19.28	19.30	87.65	9.04
lana (20g\l piel de naranja + Ácido Acético)	SCI/100	78.89	0.23	22.44	22.56	84.06	13.10
lana (50g\l piel de naranja)	SCI/100	77.63	0.21	23.07	23.17	84.81	14.30
lana (50g\l piel de naranja + NaCl)	SCI/100	81.65	0.13	21.74	21.78	86.49	10.89
lana (50g\l piel de naranja + Ácido Acético)	SCI/100	77.00	0.35	25.12	25.37	81.98	16.58
lana (80g\l piel de naranja)	SCI/100	75.23	0.26	24.67	24.82	83.87	17.13
lana (80g\l piel de naranja + NaCl)	SCI/100	77.67	0.26	24.30	24.44	83.91	15.33
lana (80g\l piel de naranja + Ácido Acético)	SCI/100	83.39	0,4621	21.64	21.65	88.78	10.01
lana (100g\l piel de naranja)	SCI/100	74.63	0.36	25.50	25.75	81.93	18.33
lana (100g\l piel de naranja + NaCl)	SCI/100	73.80	0.46	27.12	27.50	80.39	20.28
lana (100g\l piel de naranja + Ácido Acético)	SCI/100	77.92	0.39	27.82	28.10	81.97	18.41
lana (200g\l piel de naranja)	SCI/100	77.38	0.22	22.90	23.00	84.48	14.34
lana (200g\l piel de naranja + NaCl)	SCI/100	79.54	0.17	21.57	21.63	85.59	11.90
lana (200g\l piel de naranja + Ácido Acético)	SCI/100	79.28	0.22	23.82	23.92	84.75	13.98

Tabla 3: Los valores de solidez de las telas tintadas de lana con la extracción de piel de naranja, obtenidos por el espectrofotómetro.

Lo ensayos realizados con las extracciones de las densidades 10g\l, 20g\l y 50g\l darón mejor resultados cuando se añade ácido acético.

Añadir ácido acético y cloruro de sodio en las tinturas con la extracción de la densidad 80g/l y 200g/l, disminuye el efecto del colorante a la tela de lana.

Mejor resultado obtenido es de la tintura de lana con la extracción de 100g/l y cloruro de sodio. Definiremos que la extracción de piel de naranja en la densidad 100g/l es mejor método de teñir las telas de lana.

4.3. Efecto de OP extrae concentración en propiedades con protección UV de los tejidos de lana tintados

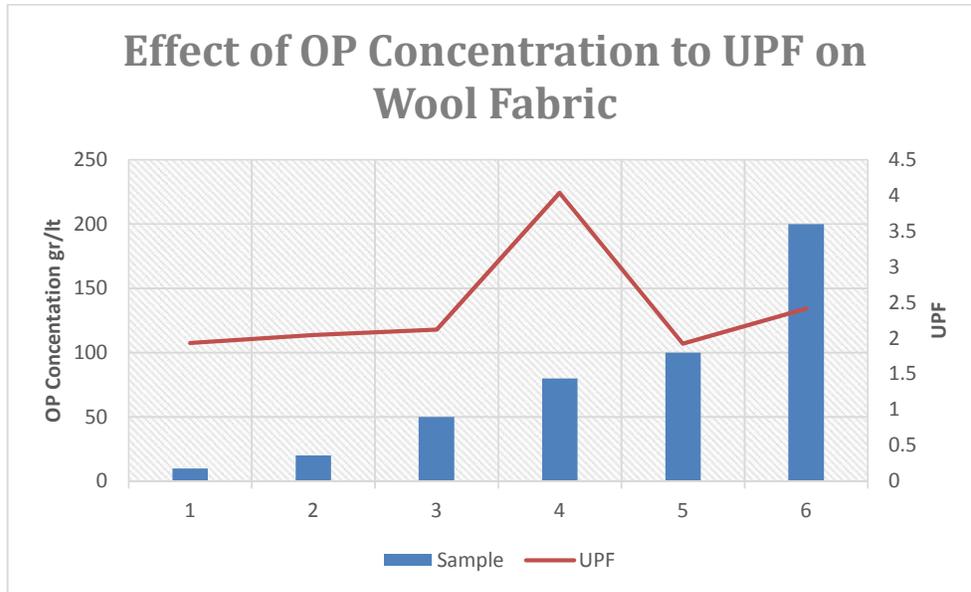


Grafico 1: Efecto de OP extrae concentración en valor de UPF de los tejidos de lana tintados

Según a los datos obtenidos de los ensayos realizados (grafica 1): conseguimos mejores valores de UPF en la concentración de extracción 80g/l OP, es decir mejor propiedad protectora conseguida con la tintura de 80g/l OP.

4.4. Efecto de la adición de sodio cloruro o ácido acético en OP extrae las propiedades UV-protectora de los tejidos de lana tintados

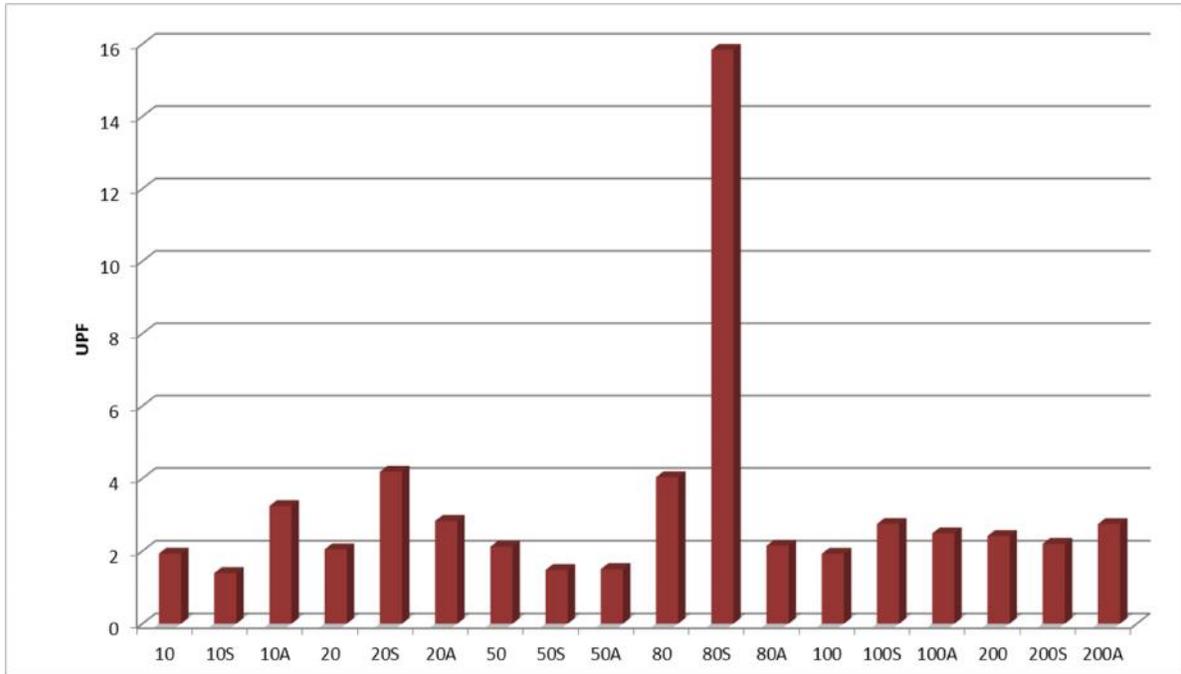


Grafico 2: Los valores de UPF de los tejidos de lana tintados con los extractos de OP

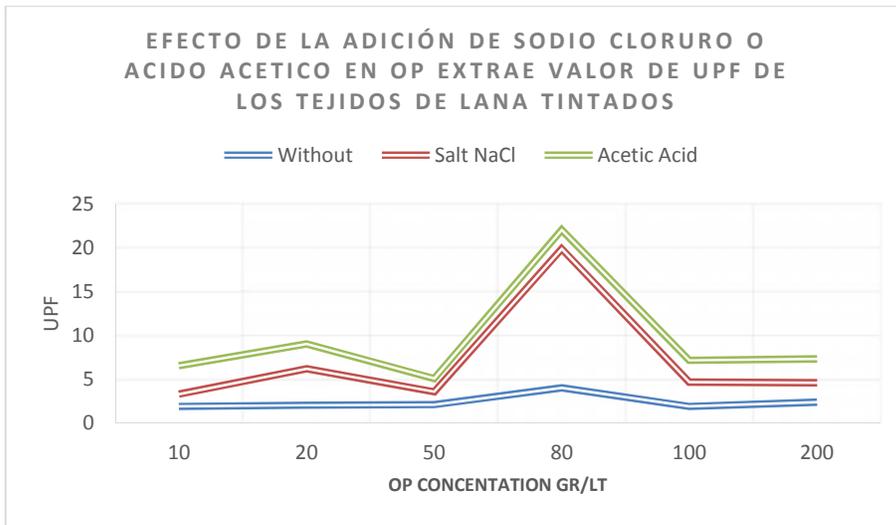


Grafico 3: Efecto de la adición de sodio cloruro o ácido acético en la piel de naranja extrae valor de UPF de los tejidos de lana tintados

Añadir ácido acético o cloruro de sodio aumenta el valor de UPF. En la tela de lana, mejor propiedad protector UV esta conseguido en la tintura preparada con la extracción 80g/l y ácido acético.

4.5. Efecto de OP extrae concentración en propiedades con protección UV de los tejidos de algodón tintados

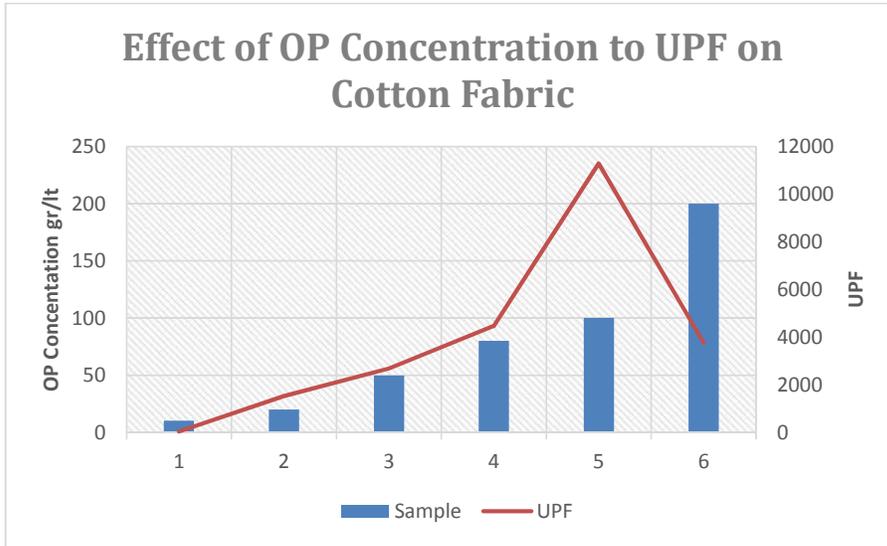


Gráfico 4: Efecto de OP extrae concentración en valor de UPF de los tejidos de algodón tintados

Según al gráfico (grafico 4) de arriba que sus datos estan obtenidos de los ensayos: En la tela de algodón, mejor propiedad protector UV esta conseguido en la tintura preparada con la extracción 100g/l, por el aumento de la concentración de la piel de naranja aumenta su propiedad protección de UV. Pero en la concentración de 200g/l disminuye su propiedad.

4.6. Efecto de la adición de sodio cloruro o ácido acético en OP extrae las propiedades UV-protectora de los tejidos de algodón tintados

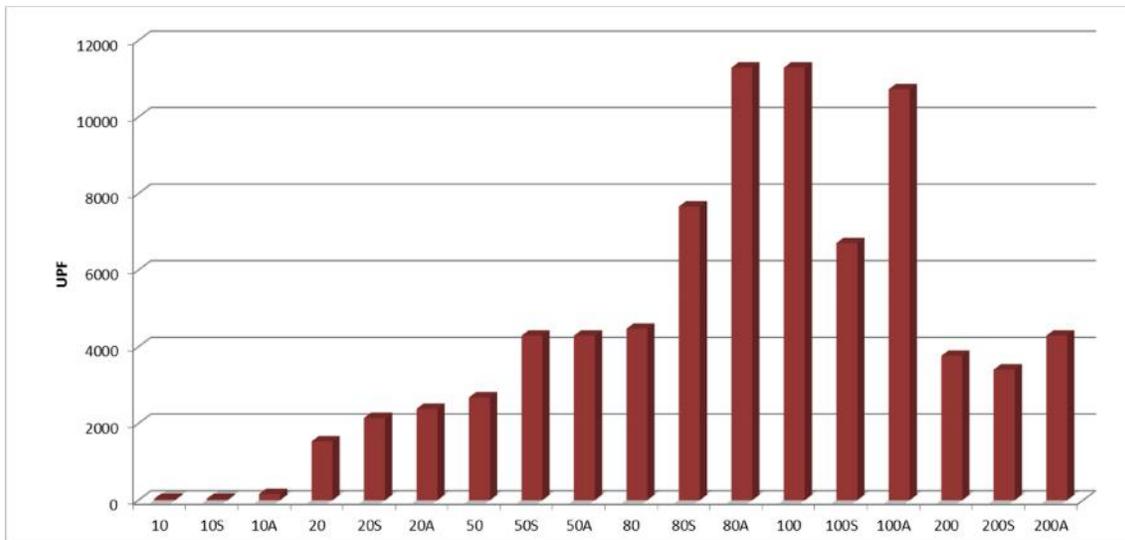


Gráfico 5: Los valores de UPF de los tejidos de algodón tintados con los extractos de OP

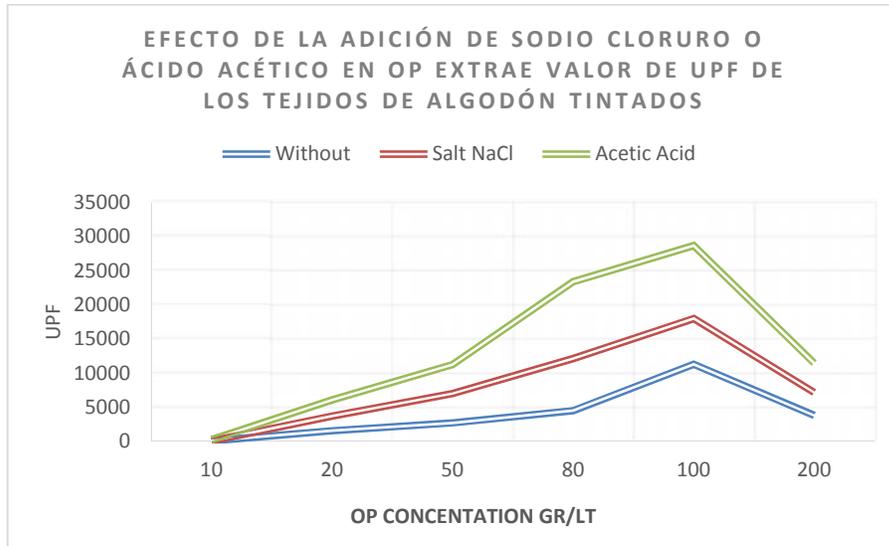


Grafico 6: Efecto de la adición de sodio cloruro o ácido acético en la piel de naranja extrae valor de UPF de los tejidos de algodón tintados

En tintura de las telas de algodón con el extrato de la piel de naranja, añadir ácido acético o sal aumenta la propiedad protectoras. Añadir ácido acético da mejor efectos de propiedades pretectoras compara a añadir cloruro de sodio. Mejor valor de propiedad protectora UV esta obtenido en la tintura realizada con la extracción de la piel de naranja 100g/l y con ácido acético.

6. CONCLUSIONS

Según a los resultados obtenidos por el espectrometro: Mejor extracción de piel de naranja para tintura de algodón es con la densidad 100g/lit con 2ml/150ml de ácido acético y para lana es 100g/lit con 10g/lit de cloruro de sodio. Aunque las extracciones dieron mejores resultados en la solidez compara a los otros ensayos, no es suficiente por decir que tiene solidez.

Los valores de UPF nos muestran que añadir ácido acético ó cloruro de sodio aumenta el valor de UPF. Añadir ácido acético da mejor resultados que añadir cloruro de sodio. En las telas de lana, se obtiene mejor valor de UPF en la tintura preparada con la concentración 80g/l de la piel de naranja y ácido acético, y en las telas de algodón, se obtiene mejor valor de UPF en la tintura preparada con la concentración 100g/l de la piel de naranja y ácido acético.

En conclusión, la disponible en abundancia agrícola subproducto OP podría ser un recurso promisorio para ser desarrollado en un bio-absorbedor de rayos ultravioletas.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Dyeing of textiles with eco-friendly natural dyes: A review, 2014
2. Ecological dyeing with some plant pulps on woolen yarn and cationized cotton fabric, 2012.
3. Dyeing and UV-protection properties of water extracts from orange peel, 2013
4. New insights into solar UV-protective properties of natural dye , 2007
5. Measuring the UV Protection Factor of Fabrics, Michael W. Allen, Ph.D., Gordon Bain, Ph.D., Thermo Fisher Scientific, Madison, WI, USA
6. Studies in Contemporary Textile Craft of India-natural Dyeing Processes of India, 1987
7. The role of natural dyes in the UV protection of fabrics made of vegetable fibers, 2011