

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL

TRABAJO DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA TEXTIL

TEMA:

UTILIZACIÓN DE LA FIBRA NATURAL DE CABUYA PARA LA
ELABORACIÓN DE PLANTILLAS ANTIBACTERIANAS CON LA
APLICACIÓN DE SULFATO DE COBRE.

AUTORA: DOLORES JAQUELINE PARRA ZURITA
DIRECTOR DE TESIS: ING. EDWIN ROSERO

IBARRA - ECUADOR

2014

UTILIZACIÓN DE LA FIBRA NATURAL DE CABUYA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANTILLAS ANTIBACTERIANAS CON LA APLICACIÓN DE SULFATO DE COBRE.

Autor- Dolores Jaqueline Parra Zurita.

Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de Julio, Ibarra, Imbabura

jackeline_0304d@hotmail.com

1._Problema.

Uno de los problemas al cual nos enfrentamos a diario es la utilización de fibras sintéticas en el calzado, cuyas características que estas poseen, afectan la salud debido a que la deterioran. Los cambios de clima y las situaciones externas de cada persona son variables que hay que tomar en cuenta en el cuidado de nuestros pies ya que son de suma importancia en nuestra salud.

Actualmente las fibras naturales están perdiendo espacio en el mercado como elementos importantes para el Desarrollo de la Sostenibilidad y Protección del Ambiente.

2._Resumen.

El objetivo del presente trabajo es utilizar la fibra natural de cabuya para elaborar plantillas con características especiales siendo estas antibacterianas, con la finalidad de ofrecer al usuario un producto nuevo que brinda comodidad y confort además beneficios para la salud de los pies, mediante la utilización de las mismas, tomando como base la utilización del sulfato de cobre en el acabado textil.

El capítulo I. - Describe el origen, obtención, características, clasificación, usos y aplicaciones de

la fibra natural de cabuya, la cual es la materia prima para la elaboración de las plantillas.

El capítulo II.- Contiene los principios fundamentales de los tejidos, conceptos, una pequeña clasificación de los géneros de punto y tejidos planos.

En el capítulo III.- Especifica la definición, clasificación, usos y aplicaciones de no tejido. Además se detalla todos tipos de los procesos posibles de obtención del no tejidos.

En el capítulo IV.- Es muy extenso trata acerca de las sustancias antibacteriales enfocándose en el uso médico, además se centra en las características, propiedades usos, aplicaciones del sulfato de cobre ya que es la sustancia primordial que se utiliza en el acabado textil, tomando en consideración las recomendaciones y medidas de auxilio necesarias.

En el capítulo VI. - Con respecto a la fase experimental, la fibra de cabuya fue utilizada en estado de fibra para la realización de las plantillas no tejidas, como hilo para tejer de forma manual

las plantillas y como tejido para la elaboración de las plantillas ya tejidas, convirtiéndose estas plantillas en materia prima necesarias para la elaboración del acabado textil.

En relación al acabo antibacterial, se llegó a determinar que la concentración adecuada es de 5g/l de sulfato de cobre que proporciona mayor eficiencia y disminuye en gran cantidad la temperatura., así como también se comprobó que la plantilla sin ningún tipo de acabado antibacterial permite y facilita la aparición y crecimiento de bacterias

El presente proyecto de investigación aportará con una solución al problema del deterioro de nuestra salud con referencia al cuidado de nuestros pies, ya que en la mayoría del calzado que cotidianamente utilizamos está elaborado con fibra sintética lo que hace que nuestros pies se vean afectados en cuanto a la falta de comodidad, confort y a la aparición de algunas bacterias, exceso de sudor y mal olor. Los cuáles si no son controlados a tiempo pueden ser causantes de trastornos o afecciones más profundas a la piel.

Lo medular del presente proyecto investigativo es la utilización de fibra natural de cabuya para la elaboración de plantillas de uso cotidiano, con una finalidad ofrecer al usuario un producto nuevo que nos permita mejorar la calidad de vida de la Comunidad en General y del Medio Ambiente.

La elaboración de estas plantillas antibacterianas es un producto nuevo, que nos brinda grandes

beneficios se pueden utilizar en todo las áreas ya que no posee ninguna restricción en cuanto a su uso y debido a los materiales a utilizar existen plantillas normales que ayudan en sí y que son utilizadas actualmente pero con otras características y a su vez buscar alternativas responsables con el medio ambiente y la salud humana.

3._Proceso De Preparación Y Desarrollo.

Esta investigación se llevó a cabo dos etapas en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura.

En el experimento se combina la evaluación de 4 concentraciones de sulfato de cobre en las plantillas de 100% cabuya, para evaluar su efecto antibacterial. Cabe destacar que existirán tres tipos de plantillas.

El trabajo de investigación dirigido a utilizar la fibra natural de cabuya para la elaboración de plantillas con un efecto antibacteriano para evitar la aparición o propagación de bacterias u organismos patógenos; al mismo tiempo pretende ser una alternativa viable mediante la reducción de la contaminación para el medio ambiente y el cuidado de los pies.

4._Proceso Experimental

En este capítulo se describe los procesos necesarios para la elaboración de los distintos tipos de plantillas con su respectivo acabado antibacterial.

Los factores estudiados y ensayos de las plantillas que se utilizarán, permitirán aportar al cumplimiento de los objetivos inicialmente planteados.

Factores Estudiados

- Cabuya.
- Sulfato de cobre.
- Tejidos
- No tejidos.

Es indispensable la utilización de guantes, mascarilla y mandil para evitar cualquier contaminación. Antes de iniciar con el proceso de acabado antibacterial, se debe preparar los materiales y equipos de laboratorio que se mencionan a continuación:

5._Materiales De Aplicación.

- fibra y plantillas: (100 % cabuya).
- Sustancias: sulfato de cobre, micro emulsión de silicona, glicerina, bicarbonato de sodio, agua.
- Instrumentos: Ollas de gran capacidad, termómetro laser, vaso medidor en mililitros, barra de agitación, estufa de gas, cronómetro, recipientes de medida para los productos químicos.
- Otros materiales: papel de ph, aguja, tijeras, hilo, sisal, , bolsas de plástico , máscara , guantes , delantal.

6._Proceso De Elaboración De Plantillas De Cabuya.

La elaboración de las plantillas de cabuya es imprescindible ya que es el principal implemento que se utilizará en la práctica.

6.1_Compra De Materia Prima.

- ✚ Fibra de cabuya.
- ✚ Hilo delgado de cabuya.
- ✚ Tejido de cabuya.

6.1.1_Plantillas No Tejidas.



6.1.1.1._ Descripción Del Proceso.

Este tipo de plantillas se basa en el método de costura, el cual consiste en colocar las fibras en forma longitudinal, vertical y diagonal en medio de dos capas de papel, luego se procede a tomar un molde de plantilla para colocarle encima y dibujar el borde. Posteriormente en la parte interna se realiza una costura en forma de rombos utilizando la máquina de coser recta, enseguida se recorta la plantilla y se elimina el papel que se encuentra adherido a esta, Finalmente con la utilización de la máquina overlook se da costura a los bordes para dar sujeción de las fibras.

6.1.2_Plantillas Tejidas (Tafetán).



6.1.2.1._Descripción Del Proceso.

La elaboración de este tipo de plantillas consiste en colocar dos capas de tejido de cabuya, luego se coloca un molde de plantilla y se dibuja el borde, seguidamente se recorta la plantilla. Finalmente con la utilización de máquina overlook se realiza una costura en los bordes con el fin de proporcionar mayor sujeción de las fibras.

6.1.1_Plantillas Tejidas Manualmente.



Con la utilización de una agujeta se procede a elaborar de forma manual las plantillas, a continuación los pasos:

- 1._Compra de la materia prima (hilo de cabuya) y de una agujeta.
- 2._A continuación se procede a hacer 15 cadenas.
- 3._Se realiza tres vueltas de medio punto alrededor del tejido.
- 4._Realizar tres medios puntos en cada esquina.
- 5._Una vez terminadas las tres vueltas se procede a realizar 12 cadenas para una talla 36, en caso de ser una talla más grande realizar las cadenas necesarias en la parte inferior del tejido.

6._Finalmente se sigue con el proceso hasta lograr el tamaño requerido de la plantilla.

7._Plantilla terminada

6.2._Recomendación De Uso De Las Plantillas

Colocar la plantilla en el calzado, una vez utilizada en el día es necesario quitar y ubicar plantilla en un lugar fresco con el fin de eliminar la humedad.

7._ Tratamientos

Se trabaja con 4 concentraciones de sulfato de cobre en tres tipos de plantillas, 12 tratamientos y dos repeticiones; además se tomará en cuenta también valores de muestras testigos.

TRATAMIENTO	MATERIAL	CONCENTRACIONES				TIEMPO DE APLICACIÓN
		GLICERINA mg/ml	SULFATO DE COBRE g/l	MICRO EMULSIÓN DE SILICONA %	BICARBONATO %	DIA
T1	TEJIDO:TAJETÁN	0	0	0	0	15
T2	TEJIDO:TAJETÁN	0	0	0	0	15
T3	NO TEJIDO	0	0	0	0	15
T4	NO TEJIDO	0	0	0	0	15
T5	TEJIDO MANUAL	0	0	0	0	15
T6	TEJIDO MANUAL	0	0	0	0	15

T7	TEJIDO:TAJETÁN	0.5	3	80	1.5	15
T8	TEJIDO:TAJETÁN	0.5	3	80	1.5	15
T9	NO TEJIDO	0.5	3	80	1.5	15
T10	NO TEJIDO	0.5	3	80	1.5	15
T11	TEJIDO MANUAL	0.5	3	80	1.5	15
T12	TEJIDO MANUAL	0.5	3	80	1.5	15

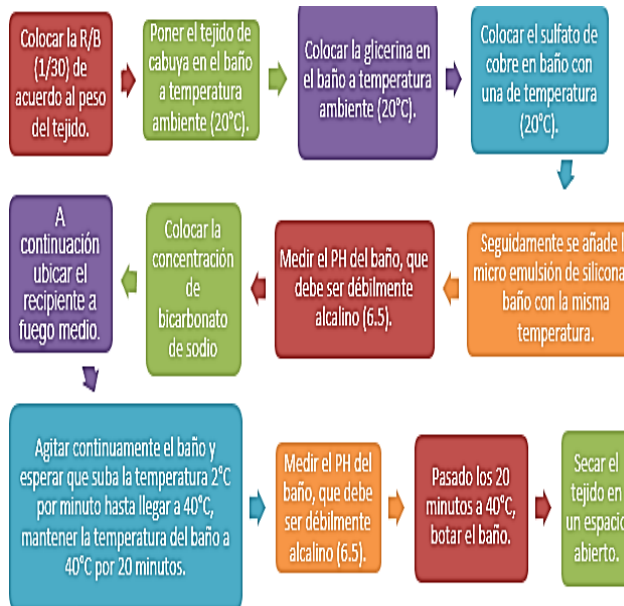
T13	TEJIDO:TAJETÁN	0.5	4	80	2	15
T14	TEJIDO:TAJETÁN	0.5	4	80	2	15
T15	NO TEJIDO	0.5	4	80	2	15
T16	NO TEJIDO	0.5	4	80	2	15
T17	TEJIDO MANUAL	0.5	4	80	2	15
T18	TEJIDO MANUAL	0.5	4	80	2	15

T19	TEJIDO:TAJETÁN	0.5	5	80	2.5	15
T20	TEJIDO:TAJETÁN	0.5	5	80	2.5	15
T21	NO TEJIDO	0.5	5	80	2.5	15
T22	NO TEJIDO	0.5	5	80	2.5	15
T23	TEJIDO MANUAL	0.5	5	80	2.5	15
T24	TEJIDO MANUAL	0.5	5	80	2.5	15

7.1. Proceso De Acabado Antibacteriano.

Dentro de esta investigación experimental, para dar a las plantillas las características antibacterianas consiste en seguir lógicamente cada uno de los pasos necesarios para realizar un proceso de micro encapsulación de sulfato de cobre en los diferentes tipos de plantillas de cabuya.

7.2. Esquema Del Proceso De Textil Antibacterial



Para el proceso de impregnación de sulfato de cobre para dar una propiedad antibacteriana a las plantillas de cabuya, se ha elaborado una hoja de patrón o consumo en donde existen los procesos realizados, los de productos textiles utilizados y otra información adicional.

HOJA DE CONSUMO							
Muestra #	4						
Material	Cabuya						
Tipo	Tejido Manual						
Peso	12,8789 g						
Equipo	Abierto						
R/B	1/30						
g/l	5						
MI	386,367						
Ph	6.5						
ACABADO ANTIBACTERIAL							
PROCESOS:							
LAVADO							
Producto	mg/ml	%	mg	gr	Kg	Costo	Subtotal
Detergente	1		386,367	0,386367	0,00038637	2,5	0,000965918
TOTAL							0,000965918
ACABADO ANTIBACTERIAL							
Productos	mg/ml	%	mg	gr	Kg	Costo	Subtotal
Humectante	0,5		193,1835	0,1931835	0,00019318	6	0,001159101
Sulfato de Cobre	5		1931,835	1,931835	0,00193184	8	0,01545468
Micro emulsión de silicona		80	10303,12	10,30312	0,01030312	8	0,08242496
Bicarbonato de Sodio		2,5	321,9725	0,3219725	0,00032197	4	0,00128789
TOTAL							0,100326631
CURVA DE LAVADO				CURVA DE ACABADO ANTIBACTERIAL			

8. Eficiencia De Evaluación De Temperatura Y Del Acabado Antibacterial En Los Tipos De Plantillas.

8.1. Disminución De Temperatura.

He utilizado una tabla para controlar los resultados en consideración a la disminución de temperatura. Además muestra los valores promedio comparativos de cada tipo de plantilla con la concentración de sulfato de cobre.

Tabla 23. Promedio General de resultados de las pruebas recopilados.

TRATAMIENTOS (Pruebas)	CONCENTRACIONES Sulfato de cobre - g/l	TIPOS DE PLANTILLAS					
		TEJIDO (tafetán)		NO TEJIDO		TEJIDO MANUALMENTE	
		PLANTILLA CABUYA	PLANTILLA °C	PLANTILLA CABUYA	PLANTILLA °C	PLANTILLA CABUYA	PLANTILLA °C
		°C	°C	°C	°C	°C	°C
T1	0	30,51	30,81	26,49	26,41	27,9467	28,4467
T2	0	26,79	27,19	24,8	24,83	32,2433	32,6433
T3	3	27,5	28,1	28,59	28,79	29,54	30,64
T4	3	29,1	29,8	27,42	27,52	27,81	28,71
T5	4	27,53	28,43	31,09	31,39	27,2	28,5
T6	4	31,28	32,38	27,84	28,44	29,52	31,02
T7	5	27,34	28,84	28,5	29,2	33,1	35,1
T8	5	28,32	29,62	23,31	24,21	26,1167	27,8167
T9	Testigo	33,3	33,4	28,33	28,38	26,9	26,7
T10	Testigo	25,3	25,3	26,2	26,7	32,3	32,39
Promedio	—	28,897	29,387	27,257	27,587	29,26767	30,19667

8.2. Análisis Microbiológico

Consiste en realizar un análisis utilizando un segmento de 1 cm² de cada muestra mediante la técnica de bio-disolución en agua de pectona, luego es vertida en una caja Petri con agar PCA. Se la deja en incubación por 24h a 37° C±1. Finalmente se realiza un contaje de unidades formadoras de colonias.

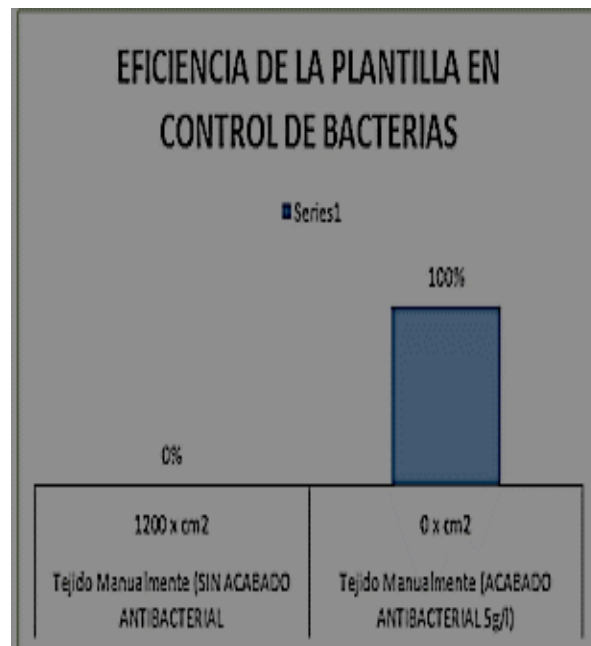
Tabla 39. Análisis microbiológico del plantilla de cabuya con acabado antibacterial y sin acabado.

NÚMERO	TIPO DE PLANTILLA DE CABUYA	Parámetros analizados	Resultado
1	Tejido Manualmente (SIN ACABADO ANTIBACTERIAL)	Recuento Aerobios	12000 x cm
2	Tejido Manualmente (ACABADO ANTIBACTERIAL 5g/l)	Mesófilos	0 x cm ²

9. Interpretación de resultados.

Después de la evaluación de la acción antibacterial en las plantillas durante 30 días de aplicación se determinó resultados que me permitieron diferenciar la eficiencia de cada concentraciones de sustancia antibacterial.

Gráfico 9. % eficiencia en control de bacterias en consideración a la plantilla con acabado antibacterial de concentración 5g/l con respecto a la plantilla sin acabado.



10.- Análisis De Datos Y Gráficas.

Tabla 39. Contiene los parámetros y valores del análisis microbiológico que se realizó a la plantilla de cabuya tejida manualmente con acabado antibacterial de 5 g/l de concentración con respecto a la plantilla de cabuya tejida manualmente sin acabado antibacterial.

La gráfica 8. Es la representación de la Tabla 39, que nos indica la efectividad en forma porcentual de la comparación entre las dos plantillas.

Interpretación de gráfica

El gráfico 8 nos indica que la plantilla de cabuya tejida manualmente tiene un 100% de eficiencia con respecto al control de unidades formadoras de colonias indicándonos el recuento de aerobios mesófilos que existe en cada muestra.

Gráfico 9. % eficiencia en control de bacterias en consideración a la plantilla con acabado antibacterial de concentración 5g/l con respecto a la plantilla sin acabado.

10._Precio Unitario

El precio de cada plantilla antibacteriana se calculó utilizando el costo de cada producto para el procesamiento. Como son (materia prima, servicios básicos y mano de obra.

El precio por unidad varía según la concentración de sulfato de cobre utilizado y del tipo de plantilla.

D A T O S	DESCRIPCIÓN		PLANTILLA - PNT# 3		
	PRODUCTO		TEJIDO MANUALMENTE		
	CONCENTRACIÓN		5 g/l		
M A P T R E I R M I A A	CONCEPTO	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO USD	PRECIO TOTAL USD
	Tejido de cabuya	m ²	1	0,5	0,5
	Detergente	kg	0,00038837	2,5	0,000965918
	Humectante	Lt	0,00019318	8	0,001159101
	Sulfato de Cobre	kg	0,00193184	8	0,01545488
	Micro emulsión de silicona	Lt	0,01030312	8	0,08242498
	Bicarbonato de sodio	kg	0,00032197	4	0,00128789
SUBTOTAL 1					0,601292549
S E B R Á V S I I C C I O S S	CONCEPTO				
	Gas	\$kg	kg usados	kg	
		0,1888	0,13	1	0,021658
	Luz	\$kw	SAM	min /hora	
		0,08	0	60	0
Agua	\$m ³	utilizados m ³	m ³		
	0,51	0,000772734	1	0,000394094	
SUBTOTAL 2					0,022052094
M O D E L O B A N E R	CONCEPTO	SALARIO	min/mes	SAM	
	Operario	450	10580	120,5	5,134943182
	SUBTOTAL 3				
COSTO UNITARIO					5,758287825

11._Conclusiones:

Las plantillas de cabuya tejidas (tafetán) y no tejidas, mediante el uso o en los procesos de lavado posteriores, sufren deformaciones cambiando la estructura física (estirándose demasiado o deshilándose), volviéndose desechable y no idónea para continuar con su utilización. Sin embargo las plantillas de cabuya elaboradas manualmente tienen un mayor tiempo de durabilidad en consideración a las otras plantillas ya que estas no sufren daños (deformaciones) mediante la utilización, ni en los procesos de lavado posteriores

El resultado de temperatura disminuida de cada plantilla corresponde a: plantillas de tejido un valor de $0,8625^{\circ}\text{C}$, las plantillas no tejidas un valor de $0,4125^{\circ}\text{C}$ y las plantillas tejidas a mano las cuales proporcionaron buenos resultados ante las otras plantillas ya que estas indican que reducen el $1,161125^{\circ}\text{C}$ con respecto a las otras plantillas siendo el valor de temperatura más alto.

La representación de forma inversa indica la efectividad del producto, es decir a mayor promedio de temperatura disminuida mayor beneficio se obtiene. Por consiguiente la plantilla tejida manualmente disminuye la temperatura en $1,16125^{\circ}\text{C}$, con efectividad de 100%

Las plantillas de cabuya sin un proceso de acabado antibacterial reducen la temperatura del pie en consideración con las plantillas del zapato.

Se concluye que las sustancias que se ha sido utilizado en concentraciones adecuadas no ocasionan reacciones peligrosas al estar en contacto en la piel del ser humano

Con la aplicación y comparación de resultados se comprobó que el mejor resultado de temperatura disminuida es de $1,35^{\circ}\text{C}$ de la plantilla tejida correspondiente a 5g/l , siendo el valor adecuado para la utilización de sulfato de cobre. La representación de forma inversa indica la efectividad del producto, es decir a mayor promedio de temperatura disminuida mayor beneficio se obtiene. Por consiguiente la muestra

testigo (sin plantilla en ningún pie) nos indica un $6,66\%$ de efectividad. El valor menos beneficioso es el de la plantilla al 0g/l que indica que tiene un $19,13\%$ de efectividad con relación a las demás concentraciones. Las plantillas con concentración 5g/l determinan que tiene un 100% de efectividad.

Las pruebas de inferior resultado fueron las que tienen no tienen concentración de sulfato de cobre, es decir no poseen ningún tipo de acabado antibacterial, ya que estas aportaron a la aparición o crecimiento de bacterias y permitiendo que presenten mal olor indicando un rango de 12000 bacterias por cm^2 .

Mediante el análisis microbiológico realizado a la plantilla de cabuya tejida manualmente de 5g/l de concentración de sulfato de cobre se determinó que el sulfato de cobre posee propiedades antibacterianas lo que ayuda a que estas inhiban el crecimiento y a su vez eviten la proliferación de bacterias, indicando que en esta plantilla no posee ninguna bacteria.

El baño debe tener un ph de 6.5 para que exista un adecuado agotamiento de micro emulsión de silicona. Además se debe secar a 100 grados centígrados durante 2 minutos para que cambie de estado líquido a sólido, y recubra la parte interna y externa de la fibra con el fin de permitir que el acabado antibacterial sea más duradero y que no se pierda con los procesos de lavado posteriores.

A través del análisis de los resultados de cada concentración de sulfato de cobre utilizado se concluye que las plantillas tejidas manualmente de 5g/l de concentración de sulfato de cobre son óptimas ya que permiten que los pies quede libre de posible aparición de bacterias, produce sutil cosquilleo, sensación refrescante.

En análisis de costos unitario de las plantillas de cabuya no tejidas tienen un valor de: 3.59 dólares la plantilla de 3g/l, 3.59 dólares la plantilla de 4g/l y 3.60 dólares la plantilla la plantilla de 5g/l.

En análisis de costos unitario de plantillas de cabuya tejida tienen un valor de: 2.93 dólares la plantilla de 3g/l, 2.96 dólares la plantilla de 4g/l y 2.99 dólares la plantilla la plantilla de 5g/l.

En análisis de costos unitario de las plantillas de cabuya tejidas manualmente tienen un valor de: 5.76 dólares la plantilla de 3g/l, 5.75 dólares la plantilla de 4g/l y 5.76 dólares la plantilla la plantilla de 5g/l.

En el cuadro de análisis de costos unitario de cada tipo de plantilla sin un proceso de acabado antibacterial, podemos ver que el valor de cada una de las plantillas es de: 2.26 dólares la plantilla no tejida, 1.61 dólares la plantilla tejida, siendo esta la más económica y 4.38 dólares la plantilla tejida manualmente tiene un precio alto en consideración a las demás plantillas.

Según la investigación a nivel de los testimonios de los pacientes se encontró que las plantillas de cabuya antibacterianas causan algunas sensaciones diferentes a las que se tomó en cuenta en el control por ejemplo sensaciones como: hormigueo, frescura, acolchonamiento, exfoliación cuando no se utiliza con media, cosquillas y ligero masaje.

El valor del acabado textil es de 0,62 centavos por plantilla que es un valor relativamente económico en cuanto al costo de medicamentos o productos que se utilicen en la prevención o tratamiento de microorganismos patógenos en los pies.

Las plantillas antibacterianas adquieren un tono celeste debido a la pigmentación del sulfato de cobre según la concentración aplicada, sin embargo este se va eliminando con los procesos de lavado.

El proceso de lavado influye en la duración de acabado antibacterial y del estado físico de la plantilla; Es decir se puede hacer relación del tiempo de durabilidad de 6 lavados en un proceso de lavado cada 15 días de uso continuo y en el caso de cada mes sería de 12 lavados en uso no frecuente.

12._Recomendaciones

Evitar modificar las concentraciones de las sustancias utilizadas como también la curva de proceso de acabado antibacterial.

Se recomienda utilizar distintivos para cada una de las plantillas y así evitar confusiones en cada muestra.

Se recomienda trabajar en un laboratorio adecuado para realizar los acabados textiles debidamente equipados con los materiales e instrumentos necesarios, con el fin de asegurar los procesos.

Se recomienda seguir normas de seguridad, utilizar equipos de protección para el empleo de las diferentes sustancias en la elaboración del acabado textil; la utilización de mascarilla, mandil y guantes evitarán el contacto directo con los productos, además nos ayudaran a cuidar nuestra salud.

Se recomienda utilizar distintivos para cada una de las plantillas y así evitar confusiones en cada muestra.

Se recomienda continuar la investigación con la concentración de mayor resultado positivo que es de 5g/l en otras materias primas por ejemplo en plantillas de algodón, lana, etc. Con el fin de mejorar la presentación e imagen y buscar nuevas opciones de innovación.

La aplicación de las plantillas de cabuya tejidas manualmente de concentración 5g/l de sulfato de cobre debe ser en un mayor período de tiempo con el objetivo de evaluar la durabilidad del

producto antibacterial en la plantilla en consideración a los procesos de lavado posteriores ya que en esta investigación se efectuó en dos meses.

Se debe tomar en cuenta que el costo de fabricación (mano de obra) al ser industrializado disminuye, ya que este valor está considerado solo en base a la elaboración de una sola plantilla antibacteriana.

La plantilla antibacteriana al ser un artículo textil ajeno al calzado provoca un ajuste entre el pie y el calzado, por esta razón es necesario utilizar una talla menos de la que se utiliza o a su vez retirar la plantilla propia del calzado y remplazarla con la plantilla de cabuya antibacteriana.

Se debe colocar la plantilla en el calzado, una vez utilizada en el día es necesario quitar y ubicar plantilla en un lugar fresco con el fin de eliminar la humedad.

El proceso de lavado de las plantillas se debe hacerse manualmente y sin el uso de un cepillo de lavar con el fin de aplazar el tiempo de resistencia del acabado y durabilidad de la plantilla.

Para valores de toma de temperatura se recomienda la utilización de un termómetro laser, debido a que en la investigación se utilizó esta herramienta con el fin de obtener un valor de temperatura exacto.

13._ Bibliografía

CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO. Manual III

Cultivo de plantas artesanales. Panamá.

ECOFIBRAS. Proyecto agroindustrial para la producción de telas burdas, 100% ecológicas, cambiando los tintes químicos por tintes vegetales en la empresa cooperativa de las fibras.

PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL DE FIBRAS NATURALES; ANTOQUIA. COLOMBIA.

2do CONGRESO INTERNACIONAL DE FIBRAS NATURALES (Con énfasis en fibras duras).

M.A.C. La cabuya, Cultivo e Industrialización.

ABINT, (2005); BOROVICH, A-
MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

Manual para educación agropecuaria, cultivo de fibras; Editorial Trillas.

Simbaña, A; Pabón, G. (2006). Fibras Naturales de la provincia de Imbabura; Ibarra; Ecuador.

Enríquez, S. (2006). Proyecto de factibilidad para la producción y exportación de fibra de cabuya (agave, spp) a España, periodo 2006 - 2015.

Izurieta, E; Serrano, V. (2012). Fabricación y comercialización de sacos de fibra de cabuya en el Ecuador cultivo de fique; Guayaquil.

Jurado, F; Checa, C. (2002). Mejoramiento de la calidad de la fibra de cabuya y su aplicación; Ecuador.

Páez, M. (1994). Obtención de Pulpa y Papel De Cabuya; Proyecto previo a la obtención del título de ingeniero Mecánico EPN.

Páez, J. (2007). Obtención de compuestos de polipropileno reforzado con fibras de abacá mediante molde por compresión; Quito; Ecuador; Tesis EPN.

Buitrago; Muñoz y Santofimio. Alternativas. (2009). Innovación en productos elaborados en fique por la asociación de fiqueros y artesanos de cabuya.

Ing. Pérez Mejía, J. El fique, su taxonomía cultivo y tecnología.

Martínez, M. Tecnología Textil.

Borrego, P. Evolución de los telares y ligamentos a través de la historia.

Sala de prensa/comunicados de prensa (pdf). PROCOBRE. Propiedades antimicrobianas del cobre: un abanico de posibilidades en beneficio del ser humano.

Fibras Naturales (en línea);

<http://infoagro.net7shared/docs/a5/Cfibras4.pdf>

Food and Agricultural Organization of the United Nations:

<http://www.fao.org/docrep/T2354S/t2354s0v.htm>

- <http://www.chlorischile.cl/agavepardo/Agavetexto.htm>.
- <http://www.veoverde.com/2009/07/fibra-de-fique/>
- <http://www.viajandox.com/imbabura/artesianas-cabuya-antonio-ante.htm>
- <http://cabuyasanbernardo.blogspot.com/>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Alpargata>
- https://sites.google.com/site/pomasquihome1/turismo_ambiente/tya6/alpargatasdecabuya
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Tejido_\(textil\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Tejido_(textil))
- http://geiic.com/files/Publicaciones/Evolucion_de_telares_y_ligamentos.pdf
- http://es.wikipedia.org/wiki/No_tejido
- <http://clearhands-antibacterial.blogspot.com/2011/10/antibacterial-definicion-wikipedia.htm>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Bacteri%C3%B3fago>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Bacteriocina>
- http://www.oxisul.com/pdf/hoja_seguridad_msds.pdf
- http://www.espatentes.com/pdf/2209344_t3.pdf

- [http://es.wikipedia.org/wiki/Sulfato_de_cobre_\(I\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Sulfato_de_cobre_(I))
- http://www.fermagri.com/Fichas/Solubles/Sulfatos/Sulfato_de_Cobre.pdf
- <http://www.icv.csic.es/prevencion/Documentos/productos/sulfatocobre0751.pdf>
- <http://69.167.133.98/~dqisaco/pdf/SULFATO%20DE%20COBRE.pdf>
- <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documacion/FichasTecnicas/FISQ/Ficheros/1401a1510/nspn1416.pdf>
- http://www.consultoraprevenir.com.ar/hojas_de_seguridad/sulfato_de_cobre.pdf
- <http://portales.puj.edu.co/doc-quimica/FDS-LabQca-DianaHermith/Sulfato%20c%C3%BAprico.pdf>
- http://www.oxisul.com/pdf/hoja_seguridad_msds.pdf
- <http://www.buenastareas.com/ensayos/Determinacion-De-Concentracion-De-Sulfato-De/4405029.html>

