

APLICACIÓN DE TINTES NATURALES EN DIVERSAS ESTRUCTURAS TEXTILES

Técnicas de teñido, tejido plano, tejido de punto y ecoprint

Cecilia Palacios Ochoa • María Elisa Guillén





Cecilia Palacios Ochoa • María Elisa Guillén

APLICACIÓN DE TINTES NATURALES EN DIVERSAS ESTRUCTURAS TEXTILES

Técnicas de teñido, tejido plano, tejido de punto y ecoprint

Cuenca - Ecuador
2022



Francisco Salgado Arteaga
RECTOR

Genoveva Malo Toral
VICERRECTORA ACADÉMICA

Raffaella Ansaloni
VICERRECTORA DE INVESTIGACIONES

Toa Tripaldi Proaño
DIRECTORA DE LA CASA EDITORA

Cecilia Palacios Ochoa
María Elisa Guillén
AUTORAS

Oswaldo Encalada Vásquez
REVISIÓN DE ESTILO

Fernando León Guerrero
**DIAGRAMACIÓN
Y DISEÑO DE PORTADA**

ISBN: 978-9942-847-94-2
e-ISBN: 978-9942-847-95-9

Impreso en el PrintLab / Universidad del Azuay
Cuenca - Ecuador, 2022

PRÓLOGO

Este libro "*Aplicación de tintes naturales en diversas estructuras textiles*" recoge los resultados de la experimentación realizada sobre el uso de tintes naturales extraídos de las plantas *Lomatia hirsuta* (garau), *Bacharis latifolia* (chilca), *Juglans neotrópica* (nogal), *Brachyotum confertum* (killuyuyo), y la cochinilla, que se obtiene del insecto *Dactilopius coccus*, en diferentes estructuras textiles como hilos, textiles tejidos y no tejidos. Describe las múltiples formas de aprovechar los colorantes que generosamente nos ofrece la naturaleza, para la creación de diferentes clases de textiles. También aborda las técnicas de estampado o impresión textil, usando los colorantes naturales que se impregnan directamente a partir de las estructuras vegetales.

La aplicación del tinturado natural en algunas estructuras textiles, de una manera sistematizada, sirve para cubrir algunos de los problemas que existen respecto del uso de los colorantes naturales, como la necesidad de obtener tonos reproducibles, con propiedades de resistencia y colores apreciables. Si bien existe información sobre técnicas de estampado natural o ecoprint, no se puede negar que se carece de datos necesarios, como las concentraciones de las soluciones de químicos que se utilizan, refiriéndose a éstas como débil o fuerte. Por lo que la intención es poner a disposición de los lectores, los procedimientos después de que se han realizado múltiples ensayos con las plantas de nuestro entorno en la impresión textil y en el tinturado, para que se visualice la aplicación de los tintes naturales. Esto en vista de que los colorantes naturales se han convertido, en los últimos años, en una importante alternativa para obtener textiles coloreados con tintes respetuosos del ambiente, que han sido señalados como menos tóxicos, no causantes de alergias a las personas y que además, dan la posibilidad de crear objetos textiles con un valor agregado.

El libro empieza describiendo el proceso de tinturado de las fibras, luego la aplicación de los hilos teñidos en la elaboración de los principales tipos de tejido plano, esto es el ligamento denominado tafetán, sarga y satén, utilizando un telar simple; y describe los tipos básicos de tejido de punto, como es el liso, elástico y punto arroz. Esto pretende señalar las bondades de la utilización de los colorantes naturales plasmados en estos diferentes tipos de tejidos.

Se detalla la técnica de estampado natural, denominada también ecoprint utilizando estructuras textiles como tela y fieltros, que son teñidas con colorantes naturales y una vez tinturadas se impregnan las formas y pigmentos de las estructuras de los vegetales que, preferentemente son las hojas y tallos. Las técnicas de ecoprint son el resultado de múltiples ensayos con la finalidad de tecnificar en lo que es posible este proceso, dado que esta metodología está sujeta a muchos factores que la pueden modificar, como son la estacionalidad de las plantas, las partes de las plantas que se utilicen, los mordientes, la temperatura de prueba, las clases de bases textiles y la forma de aplicarlas, entre las principales.

Por último, se abordan las pruebas de control de calidad, que incluyen las pruebas de caracterización de las muestras de tejidos para lo que se determina el peso, espesor, caída, elasticidad y distorsión de los tejidos. La determinación de estas características es de interés para conocer las posibles aplicaciones de los diferentes tipos de tejidos. Por otro lado, las pruebas de calidad reportadas se refieren a las pruebas de control de resistencia del color a la luz, lavado y roce que son de suma importancia por cuanto sirven para asegurar la calidad que tendrá el objeto teñido o la resistencia que presentará a las condiciones ambientales o de uso. Las pruebas de calidad proveen de una orientación para manejar las prendas y conseguir una adecuada conservación. También se reportan las recomendaciones de uso, se recogen las múltiples posibilidades para aplicar los tejidos de telar y de punto, así como las técnicas de ecoprint, basadas en los resultados obtenidos, a nivel de laboratorio. Se da a conocer las propiedades de cada técnica de estampado teniendo en cuenta la base textil sobre la que se aplica, los tonos y estructuras estampadas que se obtienen. Esto servirá para dirigir a la clase de indumentaria o accesorios en los que se puede aplicar, ya que la naturaleza nos brinda colores hermosos y posibilidades que pueden ser infinitas, si tenemos en cuenta la gran diversidad vegetal que poseemos. Se adjuntan además fichas de diseño sobre prendas y productos que se podrían fabricar con las diferentes clases de tejidos

Se espera que la sistematización de los diferentes procesos de aplicación del tinturado natural a las bases textiles tejidas y no tejidas pueda contribuir como una herramienta de mucha utilidad para diseñadores y estudiantes de la carrera de Diseño Textil e Indumentaria, bajo la perspectiva de que estas técnicas probadas sean dignas de considerarse en su práctica profesional. Se pretende también que las personas, al observar las muestras elaboradas con los hilos, telas y fieltros tinturados naturalmente, se motiven a la utilización de eco tintes y encuentren en este libro la orientación para iniciar sus propias experiencias en la aplicación de los tintes y fibras naturales en el diseño de indumentaria y objetos textiles, que estamos seguros les brindarán una enorme satisfacción.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1

TINTURADO DE LOS HILOS	9
1.1 Preparación del hilo para el tinte	11
1.2 Tinturado de los hilos	13

CAPÍTULO 2

APLICACIÓN DE LOS TINTES EN ESTRUCTURAS TEXTILES TEJIDAS	19
2.1 Tejido plano	21
2.2 Tejido de punto a dos agujas	36
2.3 Tejido con croché tunecino	46

CAPÍTULO 3

APLICACIÓN DE LOS TINTES EN LA IMPRESIÓN TEXTIL-ECOPRINT	53
3.1 Elementos para el ecoprint	55
3.2 Ecoprint con tela de algodón y manta de hierro	56
3.3 Ecoprint en tela de algodón	65
3.4 Ecoprint en tela de algodón con manta teñida	68
3.5 Ecoprint en fieltro con manta de hierro	71

CAPÍTULO 4

PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD	85
4.1 Pruebas de caracterización de los tejidos	87
4.2 Pruebas de resistencia del color	98

CAPÍTULO 5

RECOMENDACIONES DE USO	109
5.1 Tejido plano	111
5.2 Tejido de punto	111
5.3 Tejido con croché tunecino	112
5.4 Estampado natural	112
5.5 Etiquetado	113



Capítulo 1

TINTURADO DE LOS HILOS

En este capítulo se describen las técnicas de tinturado de las fibras de oveja y alpaca, con los colorantes obtenidos de plantas como el nogal (o tocte), garau, chilca, killuyuyo, y con cochinilla. Estas técnicas están basadas en las metodologías ancestrales que fueron rescatadas y sistematizadas anteriormente (Palacios-Ochoa y Ullauri, 2020).

Para realizar el tinturado se debe tener en cuenta algunos procedimientos básicos, que van desde la preparación del hilo hasta el secado, y son los siguientes:

1.1 Preparación del hilo para el tinturado

El proceso de tinturado requiere que el hilo esté limpio. No debe contener residuos de vegetales, tierra o cantidades excesivas de lanolina. Se puede proceder de la siguiente manera:

- **Preparar las madejas.** Con la ayuda de un soporte, que puede ser un cartón cuadrado de 20 cm de lado, se envuelve el hilo. Es aconsejable que la madeja no tenga una gran cantidad de hilo, para evitar que se enrede. La cantidad puede ser entre 20 y 50 gramos.

Figura 1.

Madejas de hilo de lana preparadas para el tinturado



- **Lavar el hilo.** Es recomendable lavar las madejas de hilo en agua tibia, hasta eliminar los residuos y luego en una solución de jabón neutro, que se prepara adicionando 5 ml de jabón líquido neutro a una cantidad de 1 litro de agua.
- **Eliminar el jabón.** Se enjuaga el hilo con agua potable tibia. Con esto se elimina, tanto la suciedad residual como el jabón utilizado.
- **Preparar el hilo para el tinturado.** Para iniciar el tinturado se coloca, nuevamente, las madejas en una solución de jabón preparada, colocando 250 ml de agua (1/4 de litro) con 1,5 ml de jabón neutro, por un tiempo de 15 a 30 minutos.

Esto se hace para que la fibra se hinche y presente una mayor superficie de contacto con el tinte. Esta vez ya no se enjuaga. Terminado este proceso se coloca el hilo embebido en jabón directamente en el baño de tintura.

Figura 2.

Fibra introducida en una solución de jabón antes del tinturado



1.2 Tinturado de los hilos

El siguiente procedimiento de tinturado corresponde a una cantidad de 100g de hilo, distribuida en 5 madejas. Se experimentó el proceso de tinturado con los tintes extraídos de la cochinilla, que produce los colores carmesí y anaranjado; del nogal y garau que proporcionan los tonos de marrón; de la chilca el color verdoso, y de la planta llamada killuyuyo que da un color amarillo intenso.

Tinturado con nogal



1. Colocar el residuo de 26 frutos o nueces de nogal (pulpa y cáscara) en dos litros y medio de agua. Esta cantidad sirve para 5 madejas de 20g.



2. Hervir por 45 min. Después de transcurrido este tiempo ajustar el volumen a dos litros y medio. Este proceso permite la extracción del tinte.



3. Filtrar los residuos utilizando un colador.



4. Disolver 10g del mordiente alumbre en una cantidad aproximada de 50ml de agua caliente y agregar al tinte.



5. Distribuir en los recipientes del baño de tinturado, en una cantidad de medio litro en cada uno.



6. Colocar las madejas de lana o fibra de alpaca dentro de la solución del tinte y dejarlas en el equipo baño de María de tinturado por el lapso de 30 min. a temperatura de 80°C.



7. Lavar las madejas en agua potable y secar a la sombra.



Tinturado con garau



1. Cortar hojas y tallos de la planta de garau y pesar 300g. Este peso corresponde a una relación de 3 veces el peso de la fibra. Introducir el vegetal en 2 litros y medio de agua.

Seguir de manera igual a los numerales del 2 al 7 del procedimiento anterior.

Tinturado con chilca



1. Cortar hojas y tallos de la planta de chilca y pesar 200g, que corresponden a una relación del doble del peso de la fibra. Introducir el vegetal en dos litros y medio de agua. Esta cantidad sirve para 5 madejas de 20g.



2. Hervir por 45 min y ajustar el volumen a 2 litros y medio después del proceso de ebullición.



3. Filtrar los residuos utilizando un colador.



4. Disolver 10g del mordiente sulfato de hierro en una cantidad aproximada de 50ml de agua caliente y agregar al baño tintóreo de la chilca.



5. Distribuir en los recipientes del baño de tinturado en una cantidad de medio litro en cada uno.



6. Colocar las madejas de lana o fibra de alpaca dentro de la solución del tinte y dejarlo en el equipo baño de María de tinturado por el lapso de 30 min a temperatura de 80°C.



7. Lavar las madejas en agua potable y secar a la sombra.

Tinturado con cochinilla para color anaranjado



1. Pesar 15g de cochinilla (de uso alimentario) y colocar en dos litros y medio de agua. Esta cantidad sirve para 5 madejas de 20g.



2. Hervir por 2 min.



3. Filtrar los residuos utilizando una gasa y un colador.



4. Disolver 25g de ácido oxálico, 10g del mordiente alumbre, 5g de crémor tártaro en una cantidad aproximada de 50ml de agua caliente y agregar a la cochinilla hervida.



5. Distribuir en los recipientes del baño de tinturado en una cantidad de medio litro en cada uno.



6. Colocar las madejas de lana o fibra de alpaca dentro de la solución del tinte y dejarlo en el equipo baño de María de tinturado por el lapso de 30 min a temperatura de 80°C.



7. Lavar las madejas en agua potable y secar a la sombra.

Tinturado con cochinilla para color carmesí



1. Pesar 6g de cochinilla (de uso alimentario) y colocar en dos litros y medio de agua. Esta cantidad sirve para 5 madejas de 20g.



2. Hervir por 2 min.



3. Filtrar los residuos utilizando una gasa y un colador.



4. Disolver 3g de crémor tártaro, 10g del mordiente alumbre en una cantidad aproximada de 50ml de agua caliente y agregar a la cochinilla hervida.



5. Distribuir en los recipientes del baño de tinturado en una cantidad de medio litro en cada uno.



6. Colocar las madejas de lana o fibra de alpaca dentro de la solución del tinte y dejarlo en el equipo baño de María de tinturado por el lapso de 30 min a temperatura de 80°C.



7. Lavar las madejas en agua potable y secar a la sombra.

Figura 3.

Fibra teñida con cochinilla utilizando el baño María de tinturado



Tinturado con killuyuyo



1. Pesar 300 g de killuyuyo y colocar en dos litros y medio de agua. Esta cantidad sirve para 5 madejas de 20 g.



2. Hervir por 45 min.



3. Filtrar a través de un colador.



4. Disolver 10 g del mordiente alumbre en una cantidad aproximada de 50 ml de agua caliente y agregar al filtrado de killuyuyo.



5. Distribuir en los recipientes del baño de tinturado en una cantidad de medio litro en cada uno.



6. Colocar las madejas de lana o fibra de alpaca dentro de la solución del tinte y dejarlo en el equipo baño de María de tinturado por el lapso de 30 min a temperatura de 80 OC.



7. Lavar las madejas en agua potable y secar a la sombra.

Figura 4.

Hilos teñidos con garau, killuyuyo y nogal



Figura 5.

Proceso general para realizar el teñido de las madejas de hilo



Recolectar y preparar el material vegetal, cortar o moler.



Pesar el vegetal y la fibra en la proporción adecuada 2:1 o 3:1.



Extracción del tinte sometiéndolo a ebullición por 45 min a ebullición en 2 y 1/2 litros de agua.



Filtrar para eliminar los residuos.



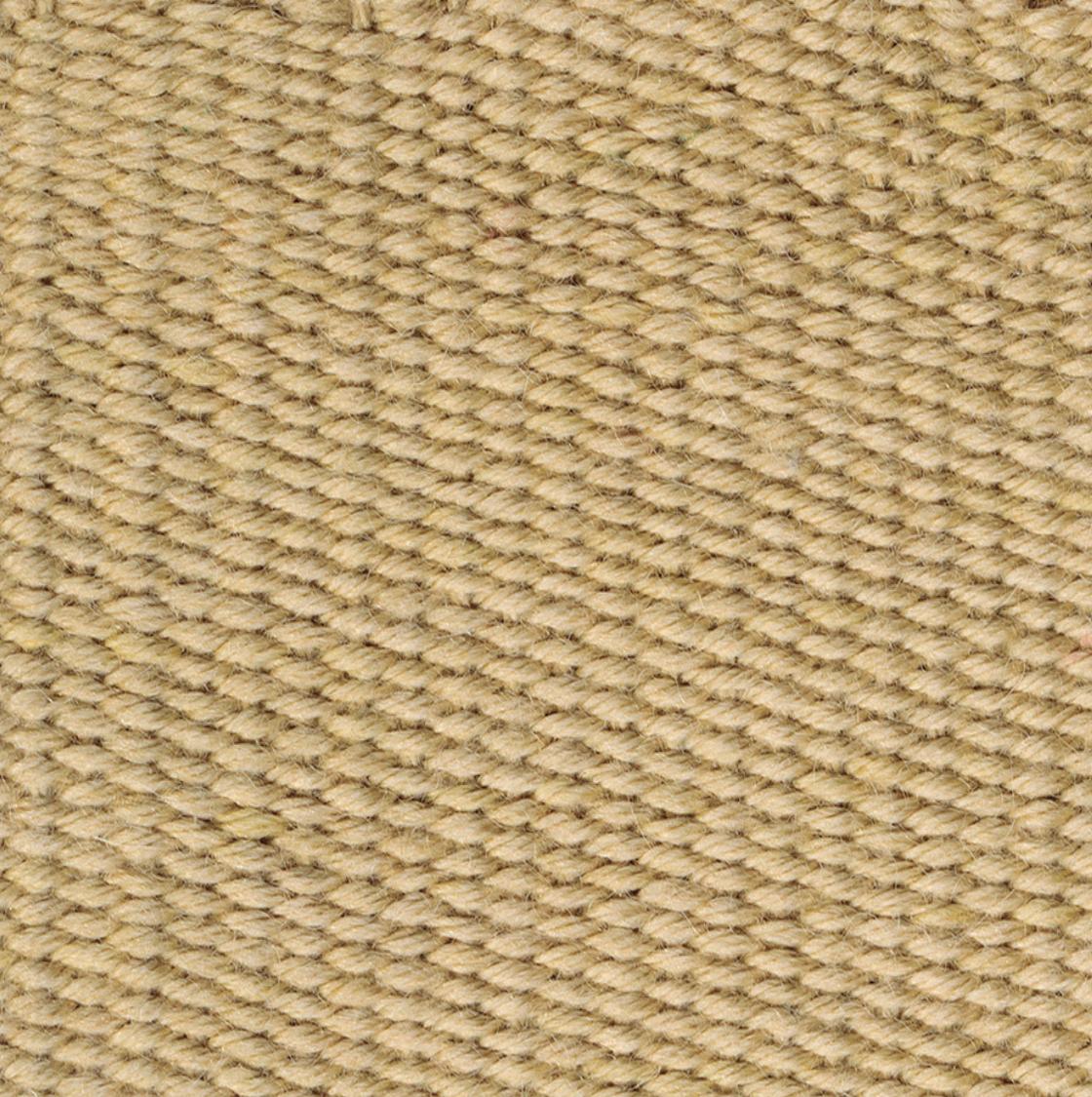
Pesar el mordiente, disolver en una pequeña cantidad de agua y adicionar al tinte.



Colocar en el baño de tinturado a 80°C durante 30 minutos.



Lavar en agua corriente y secar a la sombra.



Capítulo 2
APLICACIÓN DE LOS TINTES
EN ESTRUCTURAS TEXTILES
TEJIDAS

La elaboración de muestras en tejido plano y de punto, utilizando hilos teñidos con los colorantes de origen vegetal o animal, permite valorar las características de estos colorantes, que pueden servir de base para crear diferentes objetos textiles. Por esta razón, se experimentó con las puntadas básicas del tejido plano, como son tafetán, sarga y satén y con las puntadas en tejido de punto, como liso, llamado también jersey, arroz y la puntada rib.

2.1 Tejido plano

Esta clase de tejido es aquel en el cual se entrecruzan los hilos de la trama (hilo horizontal) y la urdimbre (hilo vertical). Se caracteriza por su resistencia. Existen algunos tipos de tejido plano. En este caso se aplicarán los denominados ligamentos básicos que son: tafetán, sarga y satén.

Para construir estos tejidos se puede trabajar con cualquier tipo de telar, como un bastidor manual que puede ser rectangular, un telar de muestreo o un telar de pie. Para utilizar un bastidor se deben considerar los elementos que lo conforman.



2.1.1 Elementos para el tejido en el bastidor rectangular

Bastidor.- Es el soporte en el que se tensan los hilos de la urdimbre. Las medidas del bastidor pueden variar, en función de las medidas del tejido. El bastidor cuenta con un par de estructuras dentadas, ubicadas a cada extremo, que permiten mantener una separación uniforme entre los hilos de la urdimbre, y cuatro manijas ajustables para tensar la urdimbre y enrollar el tejido en caso de ser necesario (Alonso, 2021)

Figura 6.

Bastidor rectangular



Lanzadera.- Esta herramienta sirve para transportar el hilo de la trama, de derecha a izquierda y viceversa, entrecruzando estos hilos con los de la urdimbre.

Figura 7.

Lanzadera



Croché No. 6.- Ayuda a tejer la puntada de seguridad, que se realiza al inicio y fin de los tejidos. La puntada de seguridad es una cadeneta que se hace con la ayuda del croché, colocando el hilo de la urdimbre entre la cadena.

Figura 8.

Puntada de seguridad con la que se inicia el tejido en el telar, realizada con croché



Hilo.- Se utiliza la cantidad adecuada de hilo, según la dimensión del tejido.

2.1.2 Tejido o ligamento tafetán

Este tipo de tejido se realiza escalonando en ambas direcciones un hilo y un hilo. Se describe como un “ligamento uno a uno (1/1)”. Este ligamento no presenta derecho ni revés. La tela producto de esta clase de tejido tiende a arrugarse y es menos absorbente que otros ligamentos (Alonso, 2015). La forma de entrecruzar los hilos de la trama y la urdimbre se describe en la Figura 9. En ésta, el cuadro negro representa cuando el hilo de la trama está arriba y el cuadro blanco cuando el hilo de la trama está debajo del hilo de la urdimbre, es decir, la lanzadera pasa intercalando por arriba y por debajo el hilo de la trama.

Figura 9.

Esquema que se debe seguir para realizar el ligamento tafetán

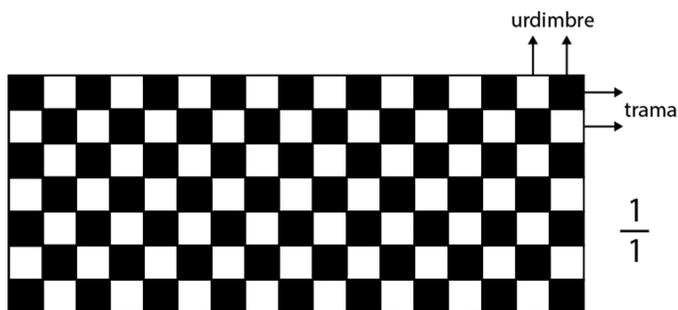


Figura 10.

Detalle del ligamento tafetán con hilo teñido con colorante de nogal



Este tipo de tejido se puede apreciar en la Figura 11, en la que se encuentran las muestras cuadradas de 13 cm de lado, elaboradas utilizando los hilos teñidos con los colorantes extraídos del nogal, garau, chilca, killuyuyo y con la cochinilla. En las diferentes muestras se puede observar el aspecto que tiene la fibra de alpaca y la lana de oveja, teñidas y montadas utilizando el tejido tafetán.



Figura 11.

Muestras de tejido en ligamento tafetán con los diferentes tintes aplicados en lana de oveja y fibra de alpaca (fotos S. Padrón)



Lana - nogal



Lana - garau



Lana -killuyuyo



Alpaca - nogal



Lana - cochinilla



Alpaca - cochinilla



Alpaca - garau



Lana - cochinilla



Alpaca - cochinilla



Alpaca - killuyuyo



Lana - chilca



Alpaca - chilca

2.1.3 Tejido o ligamento sarga

“En el ligamento de sarga cada hilo de la urdimbre o de la trama va formando una especie de cordón o basta sobre dos o más hilos de la urdimbre o de la trama, es un entrecruzamiento que va determinando una línea diagonal, llamada espiga. Los tejidos de sarga varían en el número de lizos utilizados. Los tejidos de sarga tienen derecho y revés. El tejido de sarga se identifica, con frecuencia, por medio de una fracción, por ejemplo 2/1 en donde el numerador indica el número de lizos o hilos que se elevan y el denominador el número de lizos que bajan al insertar un hilo de la trama. La fracción debe leerse como dos arriba y uno abajo. En el esquema se puede apreciar una sarga 2/1” (Alonso, 2021, p. 92).

Figura 12.

Esquema que se debe seguir para realizar el ligamento sarga

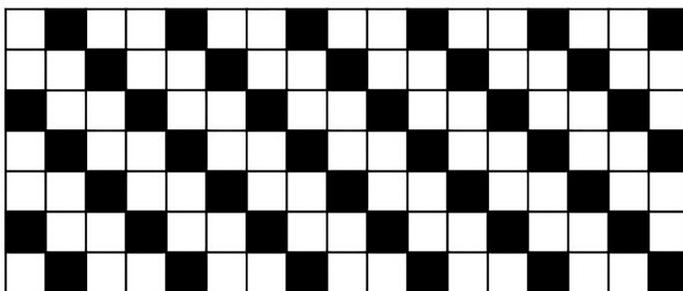
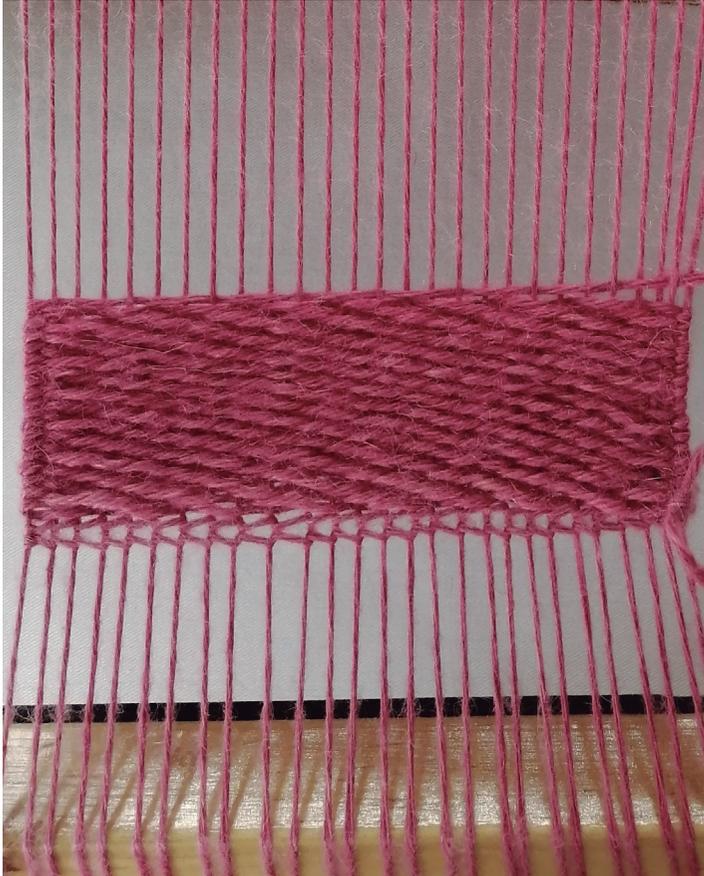


Figura 13.

Detalle del ligamento sarga con hilo teñido con cochinilla



En la figura 14 se puede apreciar la aplicación de los tintes extraídos del nogal, garau, chilca, killuyuyo y cochinilla, en hilos de lana de oveja y alpaca, los mismos que se utilizaron para elaborar las muestras con el ligamento sarga. En las diferentes muestras se pueden diferenciar los tonos obtenidos. Al utilizar lana de oveja se consiguen tonos más intensos que cuando se usa hilo de alpaca. Sin embargo todos los tonos son muy interesantes.



Figura 14.

Muestras de tejido en ligamento sarga con los diferentes tintes de origen natural aplicados en lana de oveja y fibra de alpaca (fotos S. Padrón)



Lana - nogal



Lana - garau



Lana -killuyuyo



Alpaca - nogal



Lana - cochinilla



Alpaca - cochinilla



Alpaca - garau



Lana - cochinilla



Alpaca - cochinilla



Alpaca - killuyuyo



Lana - chilca



Alpaca - chilca

2.1.4 Tejido o ligamento satén

En el ligamento satén cada hilo de trama hace una basta sobre cuatro hilos de la urdimbre y se entrelaza con el quinto hilo de la urdimbre (4/1) con una progresión de entrecruzamiento similar a la anterior, de dos a la derecha o a la izquierda. Las telas de tejido de satén se caracterizan por su lustre, debido a las largas bastas que cubren la superficie. Todas estas telas tienen derecho y revés. En este tipo de tejido por el menor número de entrecruzamientos se puede apreciar una mayor flexibilidad y resistencia a formar arrugas; también los tejidos pueden ser más lustrosos, pero en cambio puede darse un mayor deslizamiento de los hilos y una tendencia al deshilachado (Alonso, 2021).

Figura 15.

Esquema que se debe seguir para realizar el ligamento satén

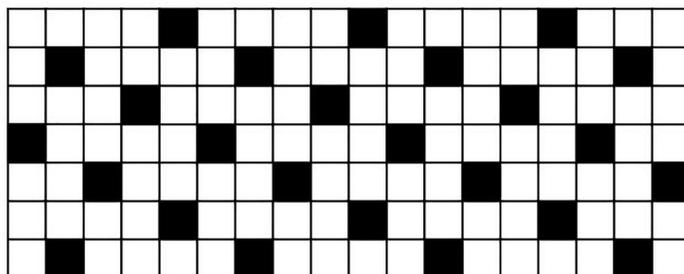


Figura 16.

Detalle del ligamento satén con hilo teñido con cochinilla



Con este tipo de ligamento también se elaboraron las muestras que se observan en la figura 17. En las diferentes muestras se puede apreciar la textura que se obtiene con el tejido en satén y los tonos al utilizar las dos clases de hilos.



Figura 17.

Muestras de tejido en ligamento tafetán con los diferentes tintes aplicados en lana de oveja y fibra de alpaca (fotos S. Padrón)



Lana - nogal



Lana - garau



Lana -killuyuyo



Alpaca - nogal



Lana - cochinilla



Alpaca - cochinilla



Alpaca - garau



Lana - cochinilla



Alpaca - cochinilla



Alpaca - killuyuyo



Lana - chilca



Alpaca - chilca



2.2 Tejido de punto a dos agujas

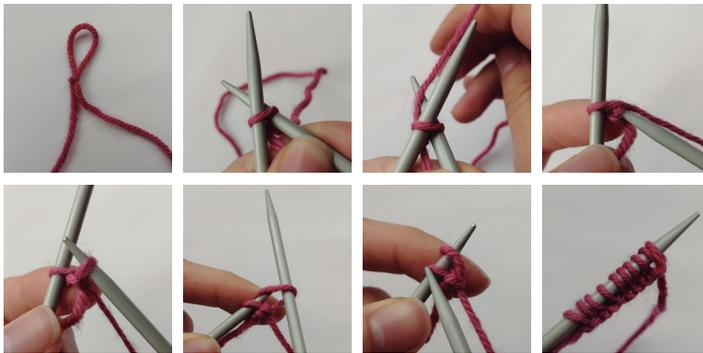
El tejido de punto a dos agujas es aquel que se forma mediante bucles que se entrelazan para formar una tela. Este entrelazado crea tejidos más suaves, con más caída y más ajustables. Se arruga mucho menos que los tejidos planos y posee derecho y revés. Este tipo de tejido se utiliza en prendas como suéteres, gorros, bufandas, mantas, vestidos, entre otros. Según Shenton (2014), su historia se remonta a la época de los egipcios, pero no se desarrolló como industria sino hasta el siglo XVI en el que las prendas de punto se realizaban en cadena por hiladoras a las que les importaba poco la moda. Tejer a mano entró en tendencia en las décadas de 1970 y 1980 y esta técnica comenzó a tener más importancia. Hoy en día, el tejido de punto ha tomado nuevamente interés por medio de las redes sociales, donde se refuerza como una actividad comunitaria.

Los puntos más utilizados son el punto derecho y el punto revés, por lo que en los párrafos siguientes se describe como se debe proceder para realizar los mismos.

1. **Montaje de puntos:** Se inicia con un nudo deslizado que se coloca en la aguja izquierda. Se inserta el palillo derecho por debajo del izquierdo, cruzando la primera argolla. Se envuelve el hilo de izquierda a derecha sobre el palillo derecho y se pasa este hilo por la argolla hacia adelante. Finalmente, se monta la nueva argolla en el palillo izquierdo. Este proceso se repite con la cantidad de puntos que se deseen montar para el tejido.

Figura 18.

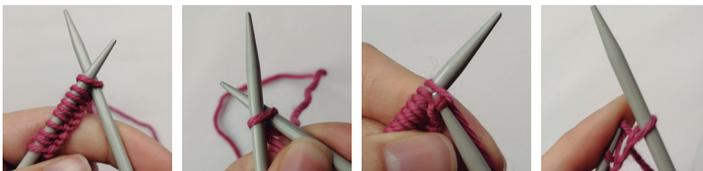
Montaje de puntos utilizando un par de agujas de 4mm. y un hilo de título NM 4/8 de lana de oveja teñido con cochinilla



2. **Punto derecho:** Se inserta la aguja derecha en el primer bucle, se pasa el hilo sobre esta aguja de izquierda a derecha y se trae al hilo por medio del bucle hacia adelante. Una vez tejido el punto, se lo saca fuera de la aguja izquierda, quedando ya colocado a la derecha.

Figura 19.

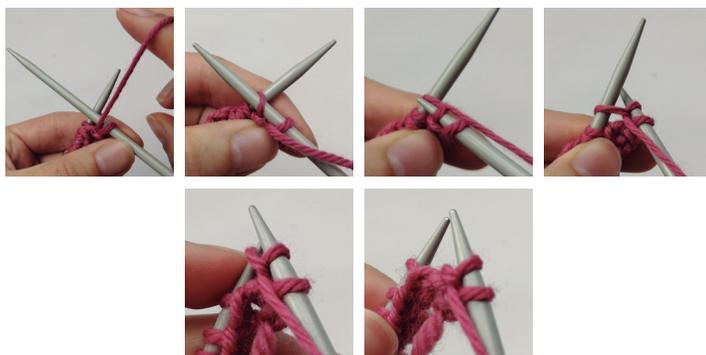
Secuencia de acciones para realizar el punto derecho



3. **Punto revés:** Lo primero que se debe hacer es pasar el hilo a la parte frontal del tejido; a continuación, se inserta la aguja derecha por la parte delantera del bucle, que se encuentra en la aguja izquierda. Se pasa el hilo por detrás de esta aguja, de izquierda a derecha y se lo lleva hacia la parte posterior. Finalmente, se saca el punto de la aguja izquierda, quedando montado únicamente en la aguja derecha.

Figura 20.

Secuencia de acciones con el hilo y las agujas para realizar el punto revés



En base a los puntos básicos derecho y revés se va tejiendo, esto es intercalando una fila de punto derecho y una fila de punto revés o si se quiere otra puntada, se combinan los puntos derecho y revés. Para la realización de las diferentes puntadas se puede utilizar la siguiente simbología y los esquemas que se detallan a continuación, y que sirven para una mejor orientación:

Figura 21.

Simbología para el tejido de punto. Cada figura representa la puntada de cada fila de tejido.



DERECHO



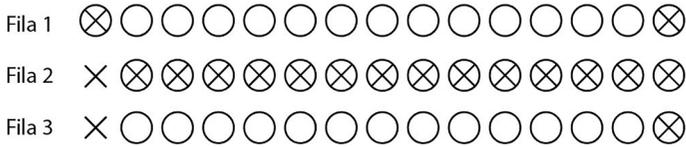
REVÉS



PASAR EL PUNTO DE UNA AGUJA A OTRA SIN TEJER

Figura 22.

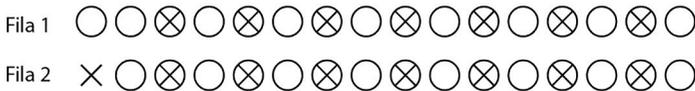
Esquema que se debe seguir para realizar el punto liso o jersey, en el que se hace una fila completa en punto derecho y una fila completa en punto revés.



Repetir filas 2 y 3 a lo largo del tejido

Figura 23.

Esquema que se debe seguir para realizar el punto elástico. Se combinan un punto derecho y un punto revés.

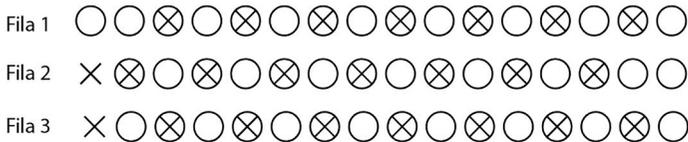


Repetir fila 2 lo largo del tejido

Figura 24.

Esquema que se debe seguir para realizar el punto arroz. Se combinan un punto derecho y un punto revés en una fila y en la siguiente se intercambia.

PUNTO ARROZ



Repetir filas 2 y 3 a lo largo del tejido

En las muestras de tejido realizadas con las puntadas liso, elástico y arroz se puede apreciar cómo lucen los tonos obtenidos con los colorantes de la chilca, garau, nogal, killuyuyo y con cochinilla. Son tonos con una intensidad y brillo característicos, que pueden servir para crear prendas muy atractivas.



Figura 25.

Muestras de tejido en punto liso, con los diferentes tintes de origen natural aplicados en lana de oveja y fibra de alpaca. (fotos S. Padrón)



Lana - nogal



Lana - garau



Lana -killuyuyo



Alpaca - nogal



Lana - cochinilla



Alpaca - cochinilla



Alpaca - garau



Lana - cochinilla



Alpaca - cochinilla



Alpaca - killuyuyo



Lana - chilca



Alpaca - chilca



Figura 26.

Muestras de tejido en punto elástico, con los diferentes tintes de origen natural aplicados en lana de oveja y fibra de alpaca. (fotos S. Padrón)



Lana - nogal



Lana - garau



Lana -killuyuyo



Alpaca - nogal



Lana - cochinilla



Alpaca - cochinilla



Alpaca - garau



Lana - cochinilla



Alpaca - cochinilla



Alpaca - killuyuyo



Lana - chilca



Alpaca - chilca



Figura 27.

Muestras de tejido en punto arroz, con los diferentes tintes de origen natural aplicados en lana de oveja y fibra de alpaca. (fotos S. Padrón)



Lana - nogal



Lana - garau



Lana -killuyuyo



Alpaca - nogal



Lana - cochinilla



Alpaca - cochinilla



Alpaca - garau



Lana - cochinilla



Alpaca - cochinilla



Alpaca - killuyuyo



Lana - chilca



Alpaca - chilca

2.3 Tejido con croché tunecino

El tejido en croché tunecino es una técnica que emplea un croché o ganchillo de mayor longitud, para realizar un tejido que va recogiendo los puntos sobre la herramienta y soltándolos conforme avanzan las filas. Los tejidos de este tipo son ideales para productos como mantas, cuellos, bufandas, entre otros. A continuación, se realiza una explicación del punto simple, que sirve como base para todos los demás puntos.

Cadena base: Se realiza un nudo deslizado y se lo inserta en el croché. Esta será la primera argolla de la cadena. Se envuelve el hilo de atrás hacia adelante en el croché y se lo saca por la argolla anterior. A partir de aquí, se repite este procedimiento en cada argolla, armando una cadena con el número de puntos deseados.

Figura 28.

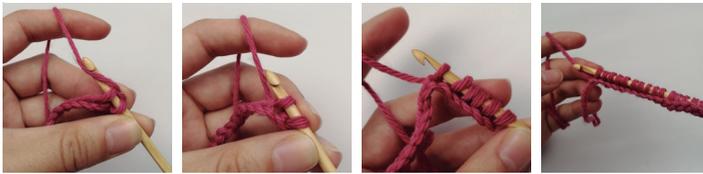
Montaje de puntos con croché tunecino de 4mm. y un hilo de título NM 4/8 de lana de oveja teñido con cochinilla



Fila 1: Para la primera fila se inserta el croché por la parte delantera de la tercera argolla desde aquella que está montada en el croché de la cadena. Se envuelve el hilo de atrás hacia adelante y se lo jala hacia afuera de la cadena desde atrás hacia adelante. Se repite el procedimiento montando todos los puntos en el croché.

Figura 29.

Secuencia de pasos para la primera fila con croché tunecino, utilizando lana de oveja teñida con cochinilla



Fila 2: Se toma el hilo de atrás hacia adelante en el croché y se lo saca por la primera argolla. A partir de aquí se repite el procedimiento, pero se lo pasa por cada dos argollas hasta finalizar la fila.

Figura 30.

Secuencia de pasos para la segunda fila con croché tunecino



Fila 3: Se inserta el croché de derecha a izquierda en el primer bastón de la parte inferior. Se envuelve el hilo de atrás hacia adelante y se lo pasa por este bastón, de izquierda a derecha. Se repite el procedimiento a lo largo de la fila.

Figura 31.

Secuencia de pasos para la tercera fila con croché tunecino



Filas sucesivas: Se repiten las filas 2 y 3 hasta finalizar el tejido y se remata.



Las puntadas básicas descritas pueden servir para la realización de otras de mayor complejidad. Las variaciones que se realicen pueden dar como resultado los tejidos que se muestran en la figura 32, ampliando las posibilidades de diseño que se consiguen con hilos de alpaca y oveja tinturados con colorantes de origen natural.



Figura 32.

Muestras con diversas puntadas elaboradas con croché tunecino utilizando los hilos tinturados naturalmente (fotos S. Padrón)



Lana - nogal



Lana - garau



Lana -killuyuyo



Alpaca - nogal



Lana - cochinilla



Alpaca - cochinilla



Alpaca - garau



Lana - cochinilla



Alpaca - cochinilla



Alpaca - killuyuyo



Lana - chilca



Alpaca - chilca



Capítulo 3
APLICACIÓN DE LOS TINTES
EN LA IMPRESIÓN
TEXTIL-ECOPRINT

Los colorantes de las plantas y sus estructuras, como hojas, tallos y flores se pueden aprovechar mediante la técnica de ecoprint o estampado ecológico.

Este tipo de estampado consiste en obtener la impresión de las estructuras vegetales sobre diferentes textiles, que pueden tener el carácter de textiles tejidos o textiles no tejidos, como es el caso de los fieltros. La utilización de flores, hojas, frutos, cáscaras o cortezas de plantas permite obtener un gran número de tonos y formas, lo que da, como resultado, un textil único. Puede ser considerada una tintura localizada, ya que se consolida en una zona específica de la base textil plasmando su forma, para lo que se pueden usar diferentes clases de mordientes (Marrone, 2015; Lema, 2017).

En este apartado se ponen a disposición los resultados de la experiencia con algunas variaciones de la técnica de ecoprint. Para la experimentación se utilizó fieltro elaborado con lana de oveja y fibra de alpaca, además se usó tela de algodón. Estos textiles sirvieron de bases sobre las que se consiguió el estampado natural. Para trabajar con esta técnica se debe tener listos algunos elementos que se describen a continuación.

3.1 Elementos para el ecoprint

Especies de plantas tintóreas.- Las plantas pueden ofrecer tanto el colorante que poseen, como también las formas propias de sus hojas, y contribuir con estas a un diseño interesante en la impresión. Las especies tintóreas con las que se obtuvieron buenos resultados son nogal y molle, y resultados menos atractivos ofrecieron el garau y la chilca. De estas plantas se utilizaron principalmente sus hojas y tallos.

Mordientes.- Los compuestos utilizados para fijar los colorantes a las fibras, que mejores resultados proporcionaron son: alumbre y sulfato de hierro

Soportes.- Los soportes son elementos que sirven para enrollar los textiles que están siendo sometidos a esta prueba, son de forma cilíndrica. Si bien pueden ser de madera o de hierro, los que funcionaron adecuadamente son los de PVC, que pueden tener un diámetro de 8 a 10 cm.



3.2 Ecoprint con tela de algodón y manta de hierro

1. Cortar dos telas de algodón de 30 x 40 cm.
2. Preparar una solución de sulfato de hierro al 2%; para esto, pesar 4g de la sustancia y colocar en 200ml de agua potable.
3. Colocar una de las telas en la solución de sulfato de hierro por un tiempo de 15 min.
4. La segunda tela se puede usar tal cual o se puede someter a un tinturado con el tinte que se desee.
5. Sobre una lámina de plástico de las mismas dimensiones (30 x 40cm) colocar la tela sobre la que se va a realizar la impresión. En este caso se tinturó con killuyuyo, para lo que se usó el doble de peso del vegetal en relación con el peso de la tela. Se sometió a ebullición durante 45 minutos, se filtró y se procedió a tinturar la tela con este extracto, por 30 minutos a 80°C. La tela teñida se deja secar al ambiente en lugar oscuro y se procede al estampado.
6. Ubicar las hojas con las que se desea hacer el estampado. La disposición de estos elementos puede variar de acuerdo con la intención del diseño
7. Colocar, sobre la preparación anterior, la tela que estuvo en la solución de sulfato de hierro. Esta tela se denomina manta de hierro. La denominación "manta de hierro" es coloquial.
8. Con la ayuda del soporte enrollar las dos telas que llevan en el medio las hojas del vegetal.
9. Sujetar con ligas los extremos y luego terminar de sujetar con hilo de algodón o con hilo sintético o de plástico, de tal manera que quede completamente atado de un extremo al otro.
10. Colocar el rollo en un baño María y calentar a 80°C durante 2 horas. Hay que tener cuidado de que no se sumerja en agua. Es mejor en calor seco, pudiéndose utilizar una estufa a 70-80°C o calentar también en microondas por 2 minutos, a potencia media, con intervalos de 30 segundos. En las pruebas realizadas se utilizó un baño María que tiene recipientes completamente aislados del agua.

Figura 33.

Tela de algodón para la base del estampado



Figura 34.

Tela de algodón teñida con killuyuyo y sobre ella, las hojas de nogal



Figura 35.

Manta de hierro colocada sobre la tela teñida con killuyuyo y las hojas de nogal



Figura 36.

Enrollado del plástico, tela base teñida, hojas y manta de hierro en el tubo PVC



Figura 37.

Forma de asegurar la preparación para el estampado



Figura 38.

Muestras de la impresión textil colocadas sobre el baño de tinturado para que adquieran calor húmedo



La impresión resultante muestra un cambio del tono amarillo de la tela teñida a un tono verde. Esto se debe a la reacción del tinte con el sulfato de hierro de la manta, ya que la manta ha transportado el hierro a la tela teñida y esto oscurece el tono de la tela base. Se consigue un efecto de reserva con partes que conservan el color original y se dibuja el contorno de las hojas. Algunas hojas como las de nogal también producen una impresión de los detalles como el de sus nervaduras. Además se transfiere el tinte del nogal a la tela base, como se muestra en la figura 39.



Figura 39.

Impresión en tela teñida con killuyuyo, hojas de nogal, usando manta de hierro. (foto S. Padrón)



Figura 40.

Ecoprint en tela teñida con chilca, hojas de nogal y manta de hierro. (foto S. Padrón)





Figura 41.

Ecoprint en tela teñida con cochinilla, hojas de nogal, hojas de eucalipto y manta de hierro. (foto S. Padrón)

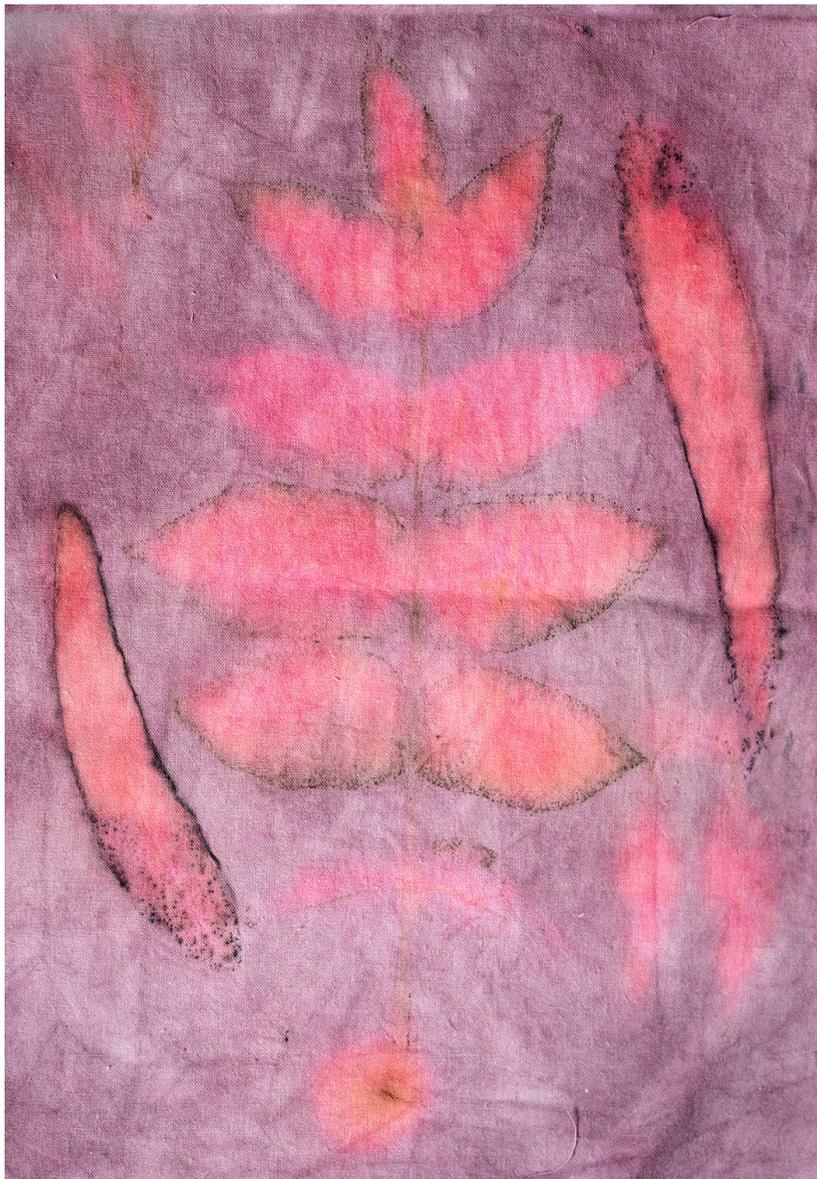


Figura 42.

Ecoprint en tela teñida con chilca, hojas de Liriodendron y manta de hierro. (foto S. Padrón)





Figura 43.

Ecoprint en tela sin teñir, con hojas de nogal y manta de hierro. (foto S. Padrón)



3.3 Ecoprint en tela de algodón

Se puede realizar un estampado de los vegetales, sin utilizar la manta de hierro, esto es directamente sobre la base textil. En ese caso los detalles de los vegetales son impresos en la tela gracias al mordiente que se utiliza. Este mordiente puede ser embebido en la tela o se puede sumergir las hojas en el mismo para que el tinte y detalles de las mismas se transfieran a la tela. Para esto se puede proceder de la siguiente manera:

1. Cortar una tela de algodón de 30 x 40 cm.
2. Preparar una solución de alumbre de acuerdo con el peso de la tela, en una relación de 1g por cada 10g de tela. En este caso el peso de la tela es de 16,4g por lo que se pesa 1.6g de alumbre y se disuelve en 200 ml de agua, que es la cantidad de agua que cubre el pedazo de tela.
3. Colocar la tela en la solución de alumbre por un tiempo de 15 minutos.
4. Sobre una lámina de plástico de las mismas dimensiones (30 x 40 cm) colocar la tela que ha recibido el alumbre.
5. Distribuir las hojas con las que se desea hacer el estampado, realizando un diseño.
6. Colocar un plástico sobre la preparación anterior.
7. Con la ayuda del soporte enrollar la tela.
8. Sujetar con ligas los extremos y luego terminar de sujetar con hilo de algodón o con hilo sintético o de plástico, de tal manera que quede completamente atado de un extremo al otro y haciendo presión para que se consiga la impresión.
9. Colocar el rollo en un baño María y calentar a 80°C durante 2 horas. Hay que tener cuidado de que no se sumerja en agua. Es mejor trabajar en calor húmedo provocado por el baño María; pero no en contacto con agua, ya que no produce buenos resultados. Se puede también utilizar una estufa a 70-80°C o calentar en microondas por 2 minutos a potencia media, con intervalos de 30 segundos. En las pruebas realizadas se utilizó un baño María que tiene recipientes completamente aislados del agua.



Figura 44.

Estampado natural en tela preparada con alumbre, utilizando hojas de nogal (foto S. Padrón)



Figura 45.

Ecoprint con tela preparada con alumbre, con hojas de garau y eucalipto





3.4 Ecoprint en tela de algodón con manta teñida

La impresión, en este caso, se realiza utilizando una tela recién teñida, para lo que se puede elegir el tinte que se desee. En esta prueba se utiliza el tinte de la cochinilla. La tela teñida sustituye a la manta de hierro y es la que va a transportar el color. Para esto no debe tener mordiente, porque el color se quedaría en ella. La tela base sobre la que se transfieren las hojas es una tela blanca y esta debe usar sulfato de hierro. La diferencia con el uso de manta de hierro es que el color se transfiere en un sentido inverso.

1. Cortar una tela de algodón de 30 x 40 cm.
2. Preparar una solución de sulfato de hierro al 0,5%. Para esto pesar 1 g de la sustancia y disolver en 200 ml de agua, que es la cantidad de agua que cubre la base textil.
3. Colocar la tela en la solución de sulfato de hierro por un tiempo de 15 minutos.
4. Teñir con cochinilla una tela de las mismas dimensiones que la anterior. Para esto, pesar 1 g de cochinilla por cada 10 g de tela y colocar en 500 ml de agua y hacer hervir por 1 minuto.
5. Sobre la tela blanca tratada con el mordiente, colocar las hojas.
6. Colocar la tela teñida sobre la preparación anterior.
7. Con la ayuda del soporte enrollar las telas.
8. Sujetar con ligas los extremos y luego terminar de sujetar con hilo de algodón o con hilo sintético o de plástico, de tal manera que quede completamente atado de un extremo al otro y haga presión para conseguir la impresión.
9. Colocar el rollo en un baño María y calentar a 80°C durante 2 horas. Hay que tener cuidado de que no se sumerja en agua. Es mejor en calor seco, pudiéndose utilizar una estufa a 70-80°C o calentar también en microondas por 2 minutos a potencia media, con intervalos de 30 segundos. En las pruebas realizadas se utilizó un baño María que tiene recipientes completamente aislados del agua.
10. Retirar del baño y dejar que repose durante 3 días a la sombra. Al cabo de este tiempo se puede planchar al vapor las telas impresas y lavarlas para comprobar la calidad del estampado.

Figura 46.

Ecoprint con manta teñida portadora del color y base de tela blanca



En este tipo de estampado se consigue que el color de la manta transportadora, en este caso teñida con cochinilla, transfiera el color a la tela blanca, la que adquiere un tono sutil.

Figura 47.

Ecoprint con manta transportadora de color (muestra superior con hojas de nogal, garau y eucalipto; muestra inferior con hojas de nogal y molle). (fotos S. Padrón)



3.5 Ecoprint en fieltro con manta de hierro

Los fieltros pueden ser elaborados utilizando una sola clase de fibra o mezclas de dos o más fibras. Para nuestra experimentación se utilizaron fibras compuestas, en su totalidad, por lana de alpaca o por lana de oveja y otras compuestas por un 50% de cada fibra. Los fieltros se pueden preparar según el procedimiento descrito a continuación:

Lavado de la fibra.- Para obtener un excelente fieltro se deben considerar algunas condiciones de la fibra que se va a emplear. Esta debe estar completamente limpia de impurezas, por lo que el lavado es de gran importancia. Para obtener un buen lavado se aconseja seguir los siguientes pasos:

1. Lavar con agua tibia para eliminar la mayor cantidad de suciedad y residuos.
2. Lavar por segunda ocasión, con una solución de jabón al 0,5%, que esté tibia, más o menos a 30°C. Para preparar esta solución se coloca en un litro de agua una cantidad de 5 ml de jabón neutro, que es el que mejor resultados ofrece.
3. Enjuagar hasta eliminar el jabón.
4. Realizar un tercer lavado en una solución de carbonato de sodio al 0.1%. Para su preparación se pesa 1 g de carbonato de sodio en un litro de agua, se calienta ligeramente el agua para que el compuesto se disuelva.
5. Enjuagar en agua tibia para eliminar el residuo del compuesto utilizado.
6. Dejar secar a la sombra.



Preparación del fieltro con 100% de fibra

1. Se procede a cardar la lana, que previamente se escarmenó de forma manual. Este es un paso fundamental ya que las fibras prácticamente deben estar individualizadas para obtener buenos resultados. En este trabajo se utilizaron cepillos con dientes de metal de los que se emplean para el peinado de los canes.
2. Colocar sobre la mesa de trabajo un plástico de los utilizados en embalaje, de un tamaño aproximado de 40 x 40 cm y sobre este plástico una franela del mismo tamaño.
3. Preparar una solución de jabón al 2,5%. Para esto se utiliza el jabón de barra. Se debe escoger los jabones que no tienen colorantes, de preferencia blancos. Se corta pequeñas láminas de jabón en cantidad de 5g, se coloca en 200ml de agua caliente y se coloca en un rociador.
4. Disponer las fibras en capas de sentido contrario. Se acomoda capa por capa, de la manera más uniforme posible. De esto depende que se obtenga un buen fieltro. En cada capa se va humedeciendo con la solución caliente de jabón alcalino, evitando inundar las fibras.
5. Dependiendo del espesor que se desee, se coloca el número de capas. En este caso se hicieron fieltros de 4 capas.
6. Cuando se coloca la última capa se rocía en forma generosa el jabón y se coloca sobre las capas preparadas otro plástico de embalaje o una tela de organza y se procede a realizar una especie de masajes con movimientos circulares hechos con los nudillos de los dedos hasta que se vea que se forma una considerable cantidad de espuma.
7. Se quita la tela que sirve para masajear, se coloca un plástico encima y se procede a envolver en un soporte que es un cilindro de madera y se masajea con los antebrazos el rollo durante unos 150 segundos. Los movimientos y masajes que se efectúan sobre las fibras sirven para que éstas se entrecrucen y se forme el fieltro.
8. Se desenrolla el fieltro obtenido.
9. Se lava en agua fría teniendo cuidado de que no se dañe el fieltro al dejar caer un chorro de agua muy abundante. Esto se hace para eliminar el exceso de jabón.
10. Se deja secar y el fieltro está listo.

Figura 48.

Escarmenado manual de la fibra



Figura 49.

Cardado de la fibra



Figura 50.

Disposición de la fibra sobre el plástico de embalaje



Figura 51.

Humectación de la fibra con solución de jabón caliente



Figura 52.

Masajeado de la fibra con los nudillos de la mano



Figura 53.

Forma de colocar la tela organza para masajear la fibra con la ayuda de jabón en barra



Figura 54.

Masajeado de la fibra enrollada en un soporte de madera, con ayuda de las manos



Figura 55.

Masajeado de la fibra enrollada en un soporte de madera, con ayuda de los antebrazos



Figura 56.

Fielto de 100% de lana de oveja



Preparación del fieltro con 50% de cada fibra

En esta elaboración se utilizan proporciones iguales de cada fibra. En este caso se preparó un fieltro de 14 g. por lo que se pesó 7 g. de fibra de alpaca y 7 g. de lana de oveja. Las fibras pesadas se entrecruzaron de la manera más uniforme posible y se prosiguió con la elaboración del fieltro de la manera descrita anteriormente.

Figura 57.

Fieltro con una composición de 50% lana de oveja y 50% de alpaca



Preparación del estampado

Se describen dos tipos de estampado, uno con manta de hierro y otro con manta transportadora de color de cochinilla.



Ecoprint en fieltro con manta de hierro

1. Preparar la solución de sulfato de hierro al 2 %. Se pesa 4 g de sulfato de hierro y se disuelve en 200 ml de agua.
2. Colocar una tela de algodón o manta de hierro, que debe ser del mismo tamaño del fieltro, en la solución de sulfato de hierro, por el tiempo de 15 minutos.
3. Distribuir las hojas elegidas para la impresión en el fieltro, según el diseño que se desee.
4. Acondicionar la manta de hierro sobre las hojas y el fieltro.
5. Envolver en el soporte de PVC.
6. Atar con el hilo de nylon o de algodón.
7. Calentar en baño seco a la temperatura de 80°C, durante dos horas.
8. Retirar del baño, dejar reposar por un tiempo de tres días y desenrollar para observar los resultados.

Figura 58.

Estampado en fieltro con manta de hierro (muestra superior, alpaca con hojas de nogal y molle; muestra inferior, lana con hojas de nogal). (fotos S. Padrón)



Ecoprint en fieltro con manta transportadora de color

1. Preparar la solución de sulfato de hierro al 2 %. Se pesa 4 g de sulfato de hierro y se disuelve en 200 ml de agua.
2. Teñir una tela de algodón con cochinilla, sin usar mordiente, ya que esta tela va a servir para trasladar el color al fieltro.
3. Humedecer el fieltro con la solución de sulfato de hierro, utilizando un pulverizador, cuidando de que el fieltro no se empape y dejar actuar por 15 minutos.
4. Distribuir las hojas elegidas para la impresión en el fieltro, según el diseño que se desee.
5. Acondicionar la manta de color sobre las hojas y el fieltro.
6. Envolver en el soporte de PVC.
7. Atar con el hilo de nailon o de algodón.
8. Calentar en baño seco a la temperatura de 80 °C, durante dos horas.
9. Retirar del baño, dejar reposar por un tiempo de tres días y desenrollar para observar los resultados.

Figura 59.

Montaje de las hojas sobre el fieltro y manta transportadora del color de la cochinilla



Figura 60.

Estampado en el fieltro de lana obtenido mediante la aplicación de manta transportadora de cochinilla (muestra superior, hojas de nogal e higo; muestra inferior, hojas de nogal)
(fotos S. Padrón)



A continuación, se muestran otros resultados obtenidos con las distintas técnicas de ecoprint, aplicadas en tela de algodón:

Figura 61.

Estampado con manta transportadora de color (muestra superior, hojas de garau y killu-yuyo; muestra inferior, hojas de eucalipto medicinal y eucalipto común) (fotos S. Padrón)



Figura 62.

Estampado en tela teñida con chilca y manta de hierro (muestra superior, hojas de eucalipto medicinal; muestra inferior, hojas de garau) (fotos S. Padrón)



Figura 63.

Estampado en tela con hojas de eucalipto, se ha usado como soporte un cilindro de hierro oxidado. (foto S. Padrón)



Figura 64.

Ecoprint en tela sin teñir, con hojas de nogal y manta de hierro (fotos S. Padrón)





Capítulo 4
PRUEBAS DE CONTROL
DE CALIDAD

El control de la calidad de los textiles es importante, porque sirve para prevenir algunos errores en los procesos o en los productos, y para asegurar una mayor duración, permanencia del color, resistencia, etc. En los tejidos elaborados en base a los hilos de fibras y colorantes naturales puede ser de gran ayuda la determinación de algunas características para dar las recomendaciones sobre las posibles aplicaciones de los tejidos, y además establecer la durabilidad de los productos que se elaboren. Tanto las muestras de tejidos como las telas utilizadas para el estampado natural, al ser estructuras teñidas con tintes naturales necesitan someterse al control de calidad para determinar la resistencia del tinturado a factores ambientales y de uso (Alonso, 2021). A continuación se detallan algunas pruebas simples para la caracterización de los tejidos, que fueron aplicadas a las diferentes muestras, con la finalidad de establecer futuras aplicaciones.

4.1 Pruebas de caracterización de los tejidos

Los tejidos pueden ser caracterizados en base a algunos parámetros, que a su vez sirven de una manera indirecta para determinar la calidad de los mismos. En este caso se describen los siguientes: el peso, caída, grosor, elasticidad y distorsión.



Peso

Se determina el peso de una muestra de 20 x 20 cm y se multiplica por 25 para referirse a un metro cuadrado de superficie de tejido (Aldrich, 2010). Para esto se utilizó la balanza BOECO (capacidad 200 g \pm 0.01 g).

Tabla 1.

Escala para interpretar el peso de los tejidos

1	2	3	4	5
Ligero	Ligero-medio	Medio	Medio-pesado	Pesado
0-79,9	80-179,9	180-299,9	300-449,9	450 o más

Nota. Aldrich (2010, p. 23)

Figura 65.

Determinación del peso de la muestra de tejido



Caída

La caída del tejido es una propiedad que sirve para determinar la capacidad para adaptarse o conservar la línea del tejido, a pesar del movimiento estático o dinámico. Esta propiedad está relacionada con la elasticidad de un tejido, que nos puede orientar sobre la recuperación del tejido y sobre la posible formación de arrugas. Para la determinación de esta característica se puede utilizar un test sencillo, que consiste en emplear una muestra de tejido de 20 x 20 cm y una cartulina blanca en la que se traza una línea central y se dibujan dos líneas a 45 grados de esta línea. Se divide el área de cada lado de la línea en 5 partes que se marcan del 1 al 5 (Aldrich, 2010).

Para realizar la prueba se fija en la parte central con un tachón y se determina la caída según la numeración de la línea a la que corresponda la caída de la muestra, como se observa en la figura No. 66.

Los tejidos pueden ser clasificados por este coeficiente de caída en un valor comprendido entre 1 y 5. Un valor bajo indica grandes deformaciones propias de un tejido flexible y un valor alto indica pequeñas deformaciones propias de un tejido rígido (Capdevila et al., 2008).

Tabla 2.

Escala para interpretar el índice de caída de los tejidos

Valoración	1	2	3	4	5
Característica	Alta	Alta-media	Media	Media-baja	Baja

Nota. Aldrich (2010, p. 26)

Figura 66.

Prueba de caída. El tejido está teñido con Killuyuyo



Espesor

Se define como espesor a la distancia entre las dos caras de un tejido, es decir, entre el haz y el envés, medida bajo unas condiciones de presión especificadas y aceptadas por las partes interesadas. Se expresa en mm.

El espesor de los tejidos es muy variable y depende de la constitución de cada tejido. Su determinación sirve para tener la idea de la caída y la distorsión de los mismos. Un tejido grueso va a tener una caída baja por lo que sus aplicaciones dependerán de estas características. Para determinar el grosor de los tejidos, en este caso, se utilizó un calibrador o pie de rey, el cual es de ayuda para medir el espesor del tejido en milímetros y con gran exactitud y sin que se deforme el tejido (Aldrich,2010).

Tabla 3.

Escala para interpretar el espesor de los tejidos

Característica	Delgado	Delgado-medio	Medio	Medio-grueso	Grueso
Espesor en mm	0-0,4	0,5-0,9	1-2,4	2,5-4,9	5 o más

Nota. Aldrich (2010, p. 24)

Figura 67.

Medición del espesor de la muestra de tejido



Distorsión

La capacidad de los tejidos de presentar una deformación entre los hilos de la urdimbre y los de la trama se denomina distorsión. Se puede medir utilizando una escala dibujada en una cartulina y dos reglas. La muestra debe medir 20 cm.

En la cartulina se dibuja una línea horizontal en la parte inferior, luego dos líneas en ángulo recto a la horizontal. Entre estas líneas hay una distancia de 16 cm. La primera línea se divide en cm hasta 10 cm y la parte inferior que se queda entre las dos líneas también se divide y se señalan los 10 cm. (Aldrich, 2010).

Se afirma la muestra con cinta adhesiva a la parte posterior de las reglas, luego se coloca la primera regla en la parte izquierda de la escala y se mueve la segunda regla bajo tensión en sentido vertical a lo largo de la escala milimetrada. La distorsión es la magnitud correspondiente a la deformación del tejido antes de que aparezcan ondas en su superficie. La valoración se determina observando en la línea vertical milimetrada. Se considera que un tejido con más de 5 cm tiene una distorsión elevada (Aldrich, 2010). Para la evaluación del tejido se puede utilizar la escala presentada en la tabla 4.

Tabla 4.

Escala para interpretar la distorsión de los tejidos

Característica	Alta distorsión	Alta-media	Media	Media-baja	Baja distorsión
Valoración en cm	5	4,9-3,5	3,4-2	1,9-0,5	0,4-0

Nota. Aldrich (2010, p. 25)

Figura 68.

Medida de la distorsión en el tejido teñido con cochinilla



Elasticidad

La elasticidad es la característica del tejido que le da la capacidad de estirarse, si se la somete a un esfuerzo; y recuperar su dimensión original, cuando cesa el mismo. Esta propiedad es importante cuando se trata de elaborar prendas que se ajusten al cuerpo. Generalmente los tejidos de punto son de naturaleza elástica; pero su recuperación es débil. Se puede medir la elasticidad de un tejido de una manera simple, utilizando una escala dibujada en una cartulina. Se puede utilizar la misma escala de medida de la distorsión y se necesitan también dos reglas (Mejía, 2015; Aldrich, 2010).

Se afirma la muestra con cinta adhesiva a la parte posterior de las reglas, luego se coloca la primera regla en la parte izquierda de la escala y se mueve la segunda regla bajo tensión en sentido horizontal a lo largo de la escala.

La medida de la elasticidad visual en la dirección de la trama es la valoración que le corresponde en la escala antes de que empiece a deformarse y resulte no atractivo a la vista. La elasticidad se mide en la línea horizontal de la escala (Aldrich, 2010). Para la evaluación del tejido se puede utilizar la escala presentada en la tabla 5.

Se puede medir la retracción del tejido, en la misma escala, observando cuánto el tejido regresa respecto a su posición original. La elasticidad se expresa también en porcentaje, para lo que se debe aplicar la siguiente fórmula:

Valor de elasticidad/longitud original del tejido x 100= % de elasticidad

Tabla 5.

Escala para interpretar la elasticidad de los tejidos

Característica	Alta elasticidad	Alta-media	Media	Media-baja	Baja elasticidad
Valoración en cm	5	4,9-3,5	3,4-2	1,9-0,5	0,4-0

Nota. Aldrich (2010, p. 27)

Figura 69.

Medida de la elasticidad en el tejido teñido con cochinilla





4.2 Pruebas de resistencia del color

Los tejidos fueron elaborados con hilos teñidos con colorantes naturales, por lo que su calidad depende de la resistencia de los tintes a factores como la luz solar, el lavado manual y la pérdida de color al roce.

“La solidez de una tintura o estampado es la resistencia que presenta a variar o perder su color al ser sometida a la acción de un determinado agente pudiendo dar lugar a la degradación del color y/o a la descarga sobre otros textiles” (Alonso, 2015, p. 120)

Las pruebas aplicadas se relacionan con los factores antes mencionados y estos parámetros están contemplados en las normas ISO 105 (“International Organization for Standardization”) y AATCC (American Association of Textile Chemists and Colorists).

Resistencia a la luz

Para realizar esta prueba se prepara una probeta (muestra del tejido) de 10,5 x 6 cm de tejido, el cual se coloca en una mascarilla de cartulina, dejando una parte descubierta y se expone a la luz.

En este caso se utilizó el equipo Lumitester que funciona con una lámpara de mercurio halogenado de electrodos de tungsteno y vapor de mercurio a 400 W. Esta lámpara combina el espectro del tungsteno con el espectro del mercurio. La exposición a ésta se correlaciona muy bien tanto con el arco de xenón como con la luz del día. Para utilizar este equipo se deben seguir las indicaciones del instructivo de operación del mismo ya que se requieren cuidados especiales. Se realizaron los pasos detallados a continuación:

1. Se prepara la mascarilla con la muestra o probeta.
2. Colocar la o las mascarillas en el espacio correspondiente del equipo, por dos horas.

3. Comparar con la escala de grises para establecer si hay variación correspondiente a la valoración de 3.
4. Si no hay variación, se colocan a exposición dos horas más para lo que se descubre otra zona de la probeta.
5. Se observa y se sigue exponiendo de dos horas en dos horas. En este caso se llegó a exponer hasta 8 horas, sin tener variación, por lo que se suspendió la exposición.
6. Se guardan las muestras en obscuridad, a temperatura ambiente por un lapso de 4 horas.
7. Finalmente se compara la porción expuesta con la escala de grises para establecer el contraste de cambio de color.

La nomenclatura de evaluación de las pruebas considera la calificación de **Satisfactorio** cuando hay un cambio de 0-10%, que corresponde a la valoración de 5 de la escala de grises y **No admisible** para un cambio mayor al 20%, que corresponde a la valoración 1-2 de la escala de grises (Mejía, 2015; Gálvez, 1999)

Tabla 6.

Escala para interpretar la resistencia de los tejidos

Valoración	Calificación
5	Excelente
4-5	Muy buena
4	Buena
3-4	Regular-buena
3	Regular
2-3	Mediana
2	Baja
2-1	Deficiente-mala
1	Muy mala

*Nota. Los datos de la tabla son tomados de Mejía (2015).
<https://programadetextilizacion.blogspot.com/>*

Figura 70.

Mascarilla de cartulina con las probetas de tejido

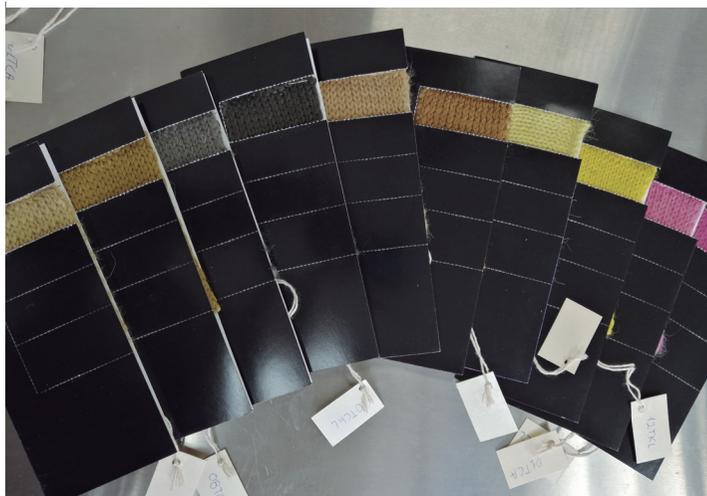


Figura 71.

Muestras colocadas en los compartimentos del equipo para la prueba de resistencia a la luz

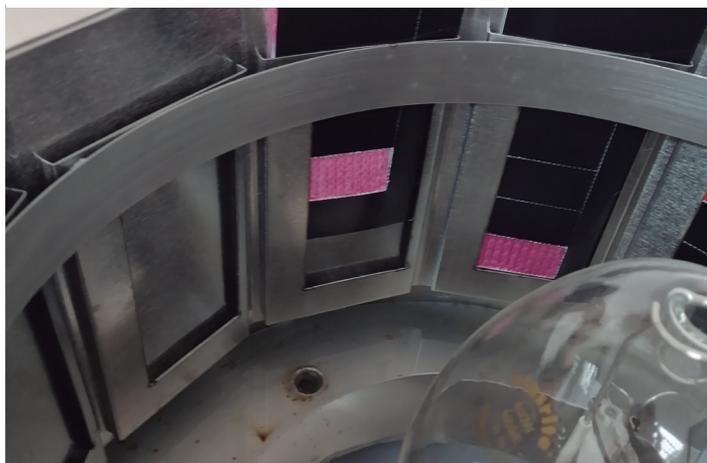
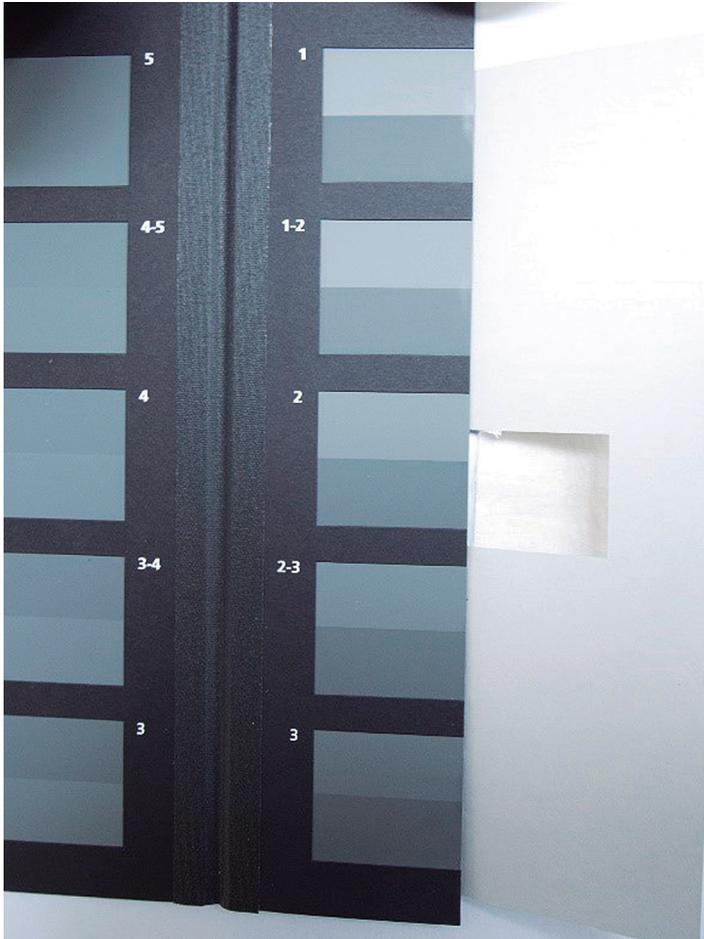


Figura 72.

Escala de grises para establecer el cambio de color junto a la mascarilla en la que se dispone la muestra, para hacerla pasar a lo largo de la escala





Resistencia al frote

Para probar la resistencia del tinturado al roce se utilizó un frotímetro, y se aplica el siguiente procedimiento:

1. Se coloca la probeta de 4 x 10 cm de tejido en el dispositivo que tiene una lija de color negro en el frotímetro.
2. La tela estándar se ajusta a la pieza del frotímetro que realiza los movimientos de roce sobre la muestra. Esta prueba se puede hacer con la tela estándar en seco y en húmedo.
3. Se gira la manivela por 20 veces y se retira la tela estándar, que es la que contendrá el resultado del frote.
4. Se puede hacer la prueba en húmedo, mojando la muestra antes de colocarla en el frotímetro. Luego de realizar el frote se deja secar la tela estándar, para hacer la valoración con la escala de grises para transferencia del color.
5. Comparar con la escala de grises para establecer el contraste de transferencia del color de la muestra a la tela estándar blanca, que se cosió sobre la muestra y que fue sometida a la prueba, junto con la muestra.

Figura 73.

Muestra de tejido teñido con chilca, colocada en el frotímetro para realizar la prueba de resistencia al frote



Figura 74.

Manivela del frotímetro, que se debe girar para provocar el roce en la muestra de tejido



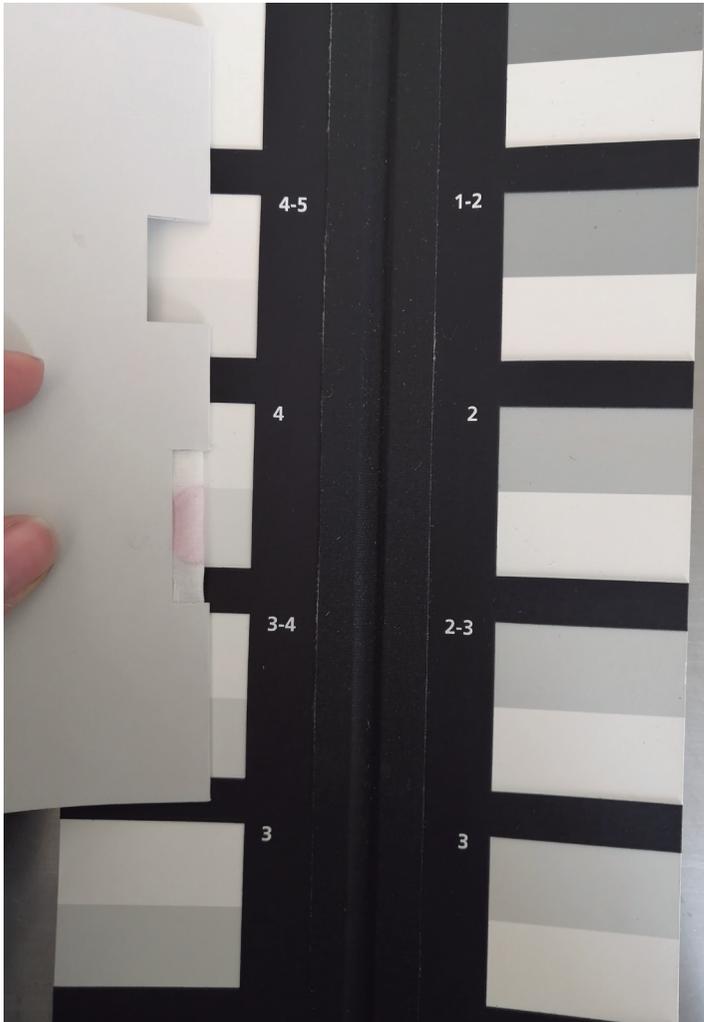
Figura 75.

Muestras de tejido sometidas a la prueba de frote y telas estándar con las manchas que corresponden a la transferencia del color desde la muestra



Figura 76.

Comparación de la tela estándar, que tiene el color transferido, con la escala de grises





Resistencia al lavado

La prueba de resistencia del color al lavado se realiza mediante un lavado manual, ya que las prendas que posiblemente se elaboren con este hilo de tipo natural y teñido con tintes de origen vegetal, serán delicadas, por lo que se ensaya un lavado manual utilizando jabón líquido neutro, de acuerdo con la siguiente secuencia:

1. Preparar una solución de jabón colocando 5 ml de jabón líquido en 1 litro de agua a temperatura ambiente.
2. Coser la tela estándar de 5 x 5 cm sobre la probeta de tejido.
3. Lavar la probeta haciendo movimientos normales de lavado a mano, por 30 minutos.
4. Enjuagar con agua potable y dejar secar en obscuridad.
5. Observar si hay transferencia de color a la tela estándar y comparar con la escala de grises, para establecer el contraste de pérdida de color.

Para obtener datos adicionales la prueba de lavado se hizo también con un jabón de pH alcalino, que es el jabón que comúnmente se emplea para el lavado casero. Esto sirvió para establecer que, al lavar con esta clase de jabón, las muestras sufrían mayor pérdida de color, por lo que esto se debe tener en cuenta al momento de lavar las prendas que se elaboren con este tipo de colorantes.

Figura 77.

Probetas de tejido que tienen la tela estándar cosida para la prueba de lavado manual



Figura 78.

Lavado en la solución de jabón de la probeta de tejido



INSTRUCCIONES DE CUIDADO
Y CONSERVACIÓN

LAVAR A MANO EN AGUA
FRÍA CON JABÓN NEUTRO
NO FROTAR NI



Capítulo 5

RECOMENDACIONES DE USO

Las pruebas de caracterización y resistencia aplicadas a las muestras de tejidos de punto, así como a las de tejido plano, permiten conocer las propiedades de cada una de ellas y en base a éstas las múltiples aplicaciones de los tejidos elaborados y teñidos con recursos naturales. En este capítulo se detallan las aplicaciones de cada tipo de tejido en base a pruebas realizadas, además se reportan las fichas de diseño de algunos productos que pueden ser fabricados a partir de los tejidos obtenidos. En las fichas se pueden encontrar los datos descriptivos del producto, la planimetría o representación gráfica de los objetos y prendas, además los materiales, tintes necesarios para su producción y el tipo de tejido sugerido para su elaboración. Las experimentaciones realizadas sobre la resistencia del tinturado nos sirvieron para determinar que la pérdida de color de los tejidos, al ser sometidos al lavado, roce y luz artificial, es mínima, por lo que el tinturado obtenido es de buena calidad y su aplicación en hilos de lana de oveja y alpaca son recomendables y se pueden utilizar en la elaboración de prendas, con la certeza de que van a tener una duración aceptable.

La experimentación realizada con las pruebas de calidad nos permite afianzar las recomendaciones de uso sobre los diferentes tipos de tejido.

5.1 Tejido plano

Las muestras de los ligamentos tafetán, sarga y satén elaborados con un hilo de título NM 4/8, tienen una caída y elasticidad, de carácter “medio-bajo” por lo que no son tan recomendables para la fabricación de prendas, como lo son los tejidos de punto. Sin embargo, como las muestras de este tipo de tejidos tienen un espesor y distorsión “media alta” y peso elevado, resultan recomendables en productos como tapices, bolsos y cojines.

5.2 Tejido de punto

Los tejidos de punto, debido a su estructura de hilos entrelazados, poseen alta elasticidad de trama y una distorsión media, lo que resulta óptimo para la fabricación de productos que se adapten al cuerpo, como suéteres, chaquetas, guantes, gorros, vestidos, tops, chalecos, ropa de bebé y juguetería. Los puntos liso y arroz, al poseer una caída “alta-media”, resultan útiles para prendas sueltas como vestidos, capas, bufandas, chales y ponchos; mientras que el punto elástico es adecuado para terminaciones de prendas donde se requiere un mejor ajuste, por poseer una elasticidad y capacidad de retracción adecuados para este tipo de partes de las prendas. El espesor de los tejidos, al utilizar el hilo de título NM 4/8, produjo tejidos con un espesor “medio” y “medio grueso”, por lo que estos serán óptimos para prendas abrigadas.



5.3 Tejido con croché tunecino

El croché tunecino, a diferencia las dos agujas, proporciona tejidos con una elasticidad y caída “media-baja” y “grosor medio”, por lo que no se recomiendan estos tejidos con hilo NM 4/8 para prendas, ya que pueden resultar muy pesadas, sino para productos textiles de abrigo como mantas, cobijas y para accesorios como bolsos, bufandas, cojines y decoración de hogar. Para aplicarlo en prendas como suéteres, chalecos, guantes se podría utilizar un hilo más fino.

5.4 Estampado natural

El estampado natural o ecoprint, utilizando estructuras textiles como el fieltro y tela de algodón, se puede aplicar en la elaboración de prendas de vestir o accesorios.

La impresión en tela de algodón se podría aplicar a la elaboración de líneas de cama, como sábanas y fundas de almohada, con la aplicación de un diseño apropiado. Asimismo se podría aplicar en diseños especiales de manteles, cortinas, y accesorios para la casa, como tapetes.

Las bases textiles de fieltro presentaron características particulares como el hecho de no poseer caída ni elasticidad, pero si una alta distorsión y un peso ligero, por lo que dan la posibilidad de su aplicación en la realización de accesorios textiles como bolsos, cojines, bufandas, juguetería, y objetos para decoración del hogar, como mascarillas de lámparas, tapetes, apliques de pared, entre otros. Además existe la posibilidad de aumentar o reducir su espesor añadiendo o disminuyendo capas, que hacen del fieltro una base textil adecuada para la realización de accesorios textiles para realce de las prendas, como flores, hojas y diferentes adornos para sobreponer a vestidos, por ejemplo; con lo que se aporta un valor estético y ecológico adicional, por ser productos completamente naturales, elaborados con fibras de oveja o alpaca y tinturados con eco tintes.

5.5 Etiquetado

De acuerdo con la normativa ecuatoriana para el etiquetado de prendas de vestir, ropa de hogar y complementos de vestir NTE INEN 1875: 2012, el etiquetado debe incluir: marca, talla, composición de la prenda, razón social, instrucciones de lavado, conservación y país de origen.

Las instrucciones de lavado y conservación son de especial importancia, ya que contribuyen a que una prenda u objeto pueda tener una mayor durabilidad. En función de las pruebas de resistencia del color realizadas, se recomienda lavar los productos textiles elaborados con lana o fibra de alpaca, de forma manual con agua, de preferencia tibia y con jabón neutro, pues al ser fibras delicadas requieren de una atención especial en este proceso. No se recomienda el uso de detergentes comunes, ya que tienen un pH alcalino y según pruebas realizadas, este tipo de jabón provoca una pérdida mayor del color. A pesar de que los tejidos sometidos a la prueba de resistencia del color a la luz no presentaron pérdida de color, es recomendable secar la prenda extendida sobre una superficie plana, de preferencia una toalla absorbente, a la sombra, para que los productos no pierdan su color natural ni se deformen en el tendedero; no se recomienda el secado de estos productos en secadoras caseras, porque pueden ser susceptibles a cambios de dimensión. Por último, se aconseja no frotar ni retorcer con fuerza, no utilizar ningún tipo de blanqueador y no planchar estos tejidos, ya que estos procesos podrían afectar su color original. Los símbolos normalizados internacionales de conservación y cuidado de las prendas fabricadas con los tejidos obtenidos en este trabajo que se deberían incluir en las etiquetas serían los que se detallan en la tabla 7.

Tabla 7.

Símbolos que deben constar en la etiqueta

Símbolo	Representación	Descripción
Lavado		Lavar a mano con jabón neutro, no sobrepasar los 40°C, no frotar ni retorcer
Relativo al uso de lejía y blanqueadores		No utilizar blanqueadores
Planchado		No planchar
Relativo al secado		Secado extendido sin escurrimiento a la sombra

Nota. Los símbolos gráficos de esta tabla son los símbolos que corresponden a la norma NTEINEN 1875: 2012.

<https://vdocuments.mx/n-te-in-en-1875-3r-proyecto.html>

Figura 79.

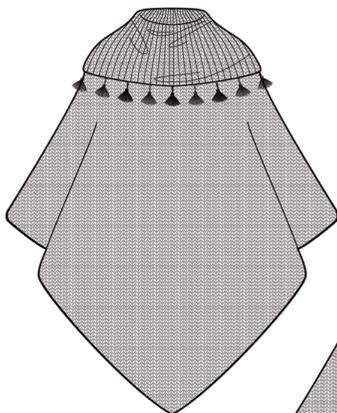
Etiqueta con instrucciones de cuidado y conservación para los tejidos de lana y alpaca



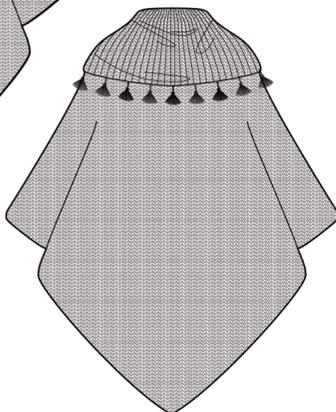
FICHA DE DISEÑO

CÓDIGO: 003 | **TIPO:** TEJIDO DE PUNTO | **DESCRIPCIÓN:** PONCHO | **N° DE PIEZAS:** 2 | **TALLA:** M

DELANTERO



POSTERIOR



MATERIA PRIMA:

TIPO	PROVEEDOR	COMPOSICIÓN	MATERIAL TINTÓREO	COLOR
HILO Nm 4/8	INCATOPS	100% ALPACA	GARAU	

TIPO DE TEJIDO:

TIPO DE TEJIDO:	N° DE PALILLO
JERSEY	4.0 mm
RIB	3.0 mm

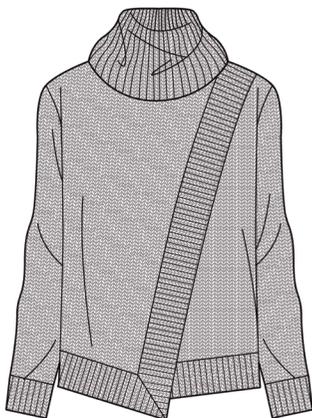
OBSERVACIONES: _____

FICHA DE DISEÑO				
CÓDIGO:002	TIPO:TEJIDO PLANO	DESCRIPCIÓN: CARTERA	N° DE PIEZAS: 3	
DELANTERO		POSTERIOR		
MATERIA PRIMA:				
TIPO	PROVEEDOR	COMPOSICIÓN	MATERIAL TINTÓREO	COLOR
HILO Nm 4/8	INCATOPS	100% ALPACA	GARAU	
INSUMOS:				
TIPO	PROVEEDOR	COMPOSICIÓN	CANTIDAD	COLOR
CADENA	GOGO	100% ALUMINIO	2 m.	
HEBILLA	SALAMEA	100% ALUMINIO	1 u.	
TIRA DE CUERO	GOGO	100% CUERO	50 cm.	
TIPO DE TEJIDO:				
LIGAMENTO:				
TAFETÁN				
SARGA				
SATÉN				
OBSERVACIONES: FUSIONAR TODAS LAS PIEZAS				

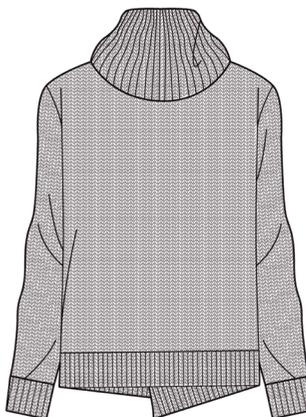
FICHA DE DISEÑO

CÓDIGO: 004 | **TIPO:** TEJIDO DE PUNTO | **DESCRIPCIÓN:** SUÉTER | **N° DE PIEZAS:** 10 | **TALLA:** M

DELANTERO



POSTERIOR



MATERIA PRIMA:

TIPO	PROVEEDOR	COMPOSICIÓN	MATERIAL TINTÓREO	COLOR
HILO Nm 4/8	INCATOPS	100% ALPACA	CHILCA	

TIPO DE TEJIDO:

TIPO DE TEJIDO:	N° DE PALILLO
JERSEY	4.0 mm
RIB	3.0 mm

OBSERVACIONES: _____

FICHA DE DISEÑO																						
CÓDIGO: 001	TIPO: TEJIDO PLANO	DESCRIPCIÓN: TAPIZ	N° DE PIEZAS: 3																			
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>MATERIA PRIMA:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">TIPO</th> <th style="width: 15%;">PROVEEDOR</th> <th style="width: 15%;">COMPOSICIÓN</th> <th style="width: 15%;">MATERIAL TINTÓREO</th> <th style="width: 10%;">COLOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">HILO Nm 4/8</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">INCATOPS</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">100% OVEJA</td> <td>CHILCA</td> <td style="background-color: black; width: 15px; height: 15px;"></td> </tr> <tr> <td>COCHINILLA</td> <td style="background-color: #e91e63; width: 15px; height: 15px;"></td> </tr> <tr> <td>KILLUYUYO</td> <td style="background-color: #f1c40f; width: 15px; height: 15px;"></td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>TIPO DE TEJIDO:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">LIGAMENTO:</th> <th style="width: 50%;">N° DE MARCOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">MOTIVOS VARIOS EN TELAR DE PIE</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>				TIPO	PROVEEDOR	COMPOSICIÓN	MATERIAL TINTÓREO	COLOR	HILO Nm 4/8	INCATOPS	100% OVEJA	CHILCA		COCHINILLA		KILLUYUYO		LIGAMENTO:	N° DE MARCOS	MOTIVOS VARIOS EN TELAR DE PIE	8	
TIPO	PROVEEDOR	COMPOSICIÓN	MATERIAL TINTÓREO	COLOR																		
HILO Nm 4/8	INCATOPS	100% OVEJA	CHILCA																			
			COCHINILLA																			
			KILLUYUYO																			
LIGAMENTO:	N° DE MARCOS																					
MOTIVOS VARIOS EN TELAR DE PIE	8																					
<p>OBSERVACIONES: _____</p>																						



REFERENCIAS

- Aldrich, W. (2010). *Tejido, forma y patronaje plano*. Editorial Gustavo Gili.
- Alonso, J. (2015). *Manual de control de calidad en productos textiles y afines*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Alonso, J. (2021). *Manual de control de calidad en productos textiles y afines*. Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/38763/1/Manual_%20textiles2021.pdf
- Brown, C. (2013). *Diseño de Prendas de Punto*. Laurence King Publishing.
- Capdevila, X., Comas, R., Parés, F. (2008). Evaluación de la cayente de los tejidos: Métodos y Métrica. *Industria Textil*. 462. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/6262/EVALUACION+DEL+CAYENTE+revista+ind.+textil.pdf>
- Carrera-Gallissá, E. (2015). *Caracterización de tejidos*. Principales ensayos físicos para evaluar la calidad de los tejidos textiles. Terrassa.
- Gálvez, F. (1999). *Un aporte más al Diseño Industrial*. Normatividad en textiles para tapicería de mobiliario [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/un-aporte-mas-al-diseno-industrial-normatividad>
- Lema, P. (2017). *Desarrollo de la Técnica Eco-print en accesorios de fieltro de fibra de lana, utilizando productos naturales* [Tesis de grado]. Universidad Técnica de Ambato

- Marrone, L. (2010). *Tintes naturales al alcance de nuestras manos*. Guía práctica para el teñido de lanas con colorantes naturales. Editorial Martín.
- Marrone, L. (2015). *Tintes Naturales, Técnicas ancestrales en un mundo moderno*. Editorial Dunken.
- Mejía, F. (2015). Programa de textilización-Ciencias Textiles (6a ed.). <https://programadetextilizacion.blogspot.com>
- Palacios-Ochoa, C., & Ullauri, N. (2020). Revalorización de métodos ancestrales de tinturado natural en las provincias de Loja y Azuay del sur de Ecuador. *Siembra*, 7(1), 050-059. <https://doi.org/10.29166/siembra.v7i1.1914>
- Portillo, L., Arcelia, J., Santana, M. (2019) *Fibras naturales y pigmentos: Teñido, Tejido y Diseño*. Universidad de Guadalajara.
- Shenton, J. (2014). *Diseño De Tejido Plano*. Laurence King Publishing.
- Udale, J. (2014). *Diseño textil: tejidos y técnicas*. Editorial Gustavo Gili.



GLOSARIO

ÁCIDO OXÁLICO Es un ácido dicarboxílico. Su fórmula molecular es $H_2C_2O_4$ y su fórmula desarrollada es $HOOC-COOH$.

ALUMBRE Nombre que se asigna a un compuesto químico que es una sal doble, corresponde a un sulfato de aluminio y potasio, de fórmula $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$. Se utiliza como mordiente para fijar colorantes

Baccharis latifolia Nombre científico de la chilca

Brachyotum confertum Nombre científico del killuyuyo

CRÉMOR TÁRTARO Es el compuesto denominado bitartrato de potasio. Tiene fórmula $KC_4H_5O_6$ y es un subproducto de la producción del vino.

COCHINILLA Colorante que se obtiene del insecto *Dactilopius coccus*

JABÓN NEUTRO Jabón que posee un pH de 7

Juglans neotropica Nombre científico del nogal o tocte

Lomatia hirsuta Nombre científico del garau

ml Abreviatura de una medida de volumen que equivale a la milésima parte de un litro

NM 4/8 Es el número métrico de un hilo. En la fracción 4/8, el numerador 4 indica el número de hilos o cabos que conforman la hebra de hilo y el denominador 8 indica el título



pH Medida del grado de acidez o alcalinidad de una sustancia o una solución. Se mide en una escala de 0 a 14. Un valor menor a 7 significa que es ácida y de más de 7 significa que es más alcalina

SULFATO DE HIERRO (II) Es un compuesto químico, también llamado sulfato ferroso, caparrosa verde, vitriolo verde, vitriolo de hierro. Se encuentra casi siempre en forma de sal heptahidratada, de color azul-verdoso. Su fórmula es: FeSO_4

TÍTULO DE UN HILO El título de hilo indica el grosor. El título o número de un hilo es la relación que existe entre el peso y la longitud de ese hilo. Es el número de kilómetros de hilo que se puede obtener a partir de un kilogramo de hilo.





**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

Casa 
Editora

ISBN: 978-9942-847-95-9



9 789942 847959