

## ENSAYOS PARA LA OBTENCIÓN DE TINTES NATURALES A PARTIR DE RAÍCES DE PLANTAS

Aplicación en fibras textiles de algodón y lana

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de: **Diseñadora de Textil y Moda**

Autora: **María Isabel Rodas Farfán**

Cuenca - Ecuador, 2021

Directora: **Dra. Cecilia Palacios**



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

DISEÑO  
ARQUITECTURA Y ARTE  
FACULTAD

ESCUELA DE DISEÑO TEXTIL Y MODA





**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

**DISEÑO  
ARQUITECTURA Y ARTE  
FACULTAD**

UNIVERSIDAD DEL AZUAY  
FACULTAD DE DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTE  
ESCUELA DE DISEÑO TEXTIL Y MODA

**ENSAYOS PARA LA OBTENCIÓN DE TINTES NATURALES  
A PARTIR DE RAÍCES DE PLANTAS**

*Aplicación en fibras textiles de algodón y lana.*

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
**DISEÑADORA DE TEXTIL Y MODA**

AUTORA:

**María Isabel Rodas Farfán**

DIRECTORA:

**Dra. Cecilia Palacios**

CUENCA-ECUADOR

2021

## **Dedicatoria**

Para mi querida abuelita Teresa por su paciencia, cariño y hábiles manos que tejieron los hilos tinturados. Gracias por siempre tener la disposición de ayudarme y cuidarme todos estos años.

Para mi mamá, la persona mas incondicional e importante en mi vida.



## Agradecimientos

A mis padres por darme la vida y la libertad de elegir la carrera que siempre me apasionó, a mi hermana por darme palabras de aliento cuando se presentaron momentos difíciles en el desarrollo de mi tesis, a cada uno de mis profesores por enriquecerme en conocimientos durante estos cuatro años y a mi tutora por su ayuda y paciencia. A mi mejor amigo por acompañarme, apoyarme y alentarme a lo largo de mi vida universitaria.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	4
Agradecimientos	5
Índice de contenidos	6
Índice de figuras	8
Índice de tablas	9
Resumen	10
Abstract	11
Introducción	13

## CAPÍTULO UNO

<b>1.- Contextualización: el tinturado en la industria textil</b>	<b>17</b>
<b>1.1.- Mordientes</b>	<b>18</b>
<b>1.2.- Tintes de origen artificial</b>	<b>19</b>
<b>1.3.- Tintes de origen natural</b>	<b>20</b>
<b>1.3.1.- Grupos químicos de los colorantes naturales</b>	<b>21</b>
<b>1.4.- Fibras textiles</b>	<b>23</b>
<b>1.4.1.- Algodón</b>	<b>23</b>
<b>1.4.2.- Lana</b>	<b>25</b>
<b>1.5.- Especies vegetales utilizadas en el tinturado</b>	<b>27</b>
<b>1.5.1.- Remolacha</b>	<b>30</b>
<b>1.5.2.- Zanahoria</b>	<b>31</b>
<b>1.5.3.- Camote</b>	<b>32</b>
<b>1.5.4.- Raíz de diente de león</b>	<b>33</b>

## CAPÍTULO

**2.- Diseño experimental 37**

**2.1.- Definición de variables 37**

**2.2.- Materiales y métodos 39**

**2.3.- Actividades previas al proceso de tinturado. 40**

**2.3.1.- Proceso de tinturado 41**

**2.4.- Fichas de tinturado. 42**

## CAPÍTULO

**3.- Pruebas de calidad y resultados 65**

**3.1.- Solidez a la luz 67**

**3.2.- Solidez al lavado 68**

**3.3.- Solidez al frote 69**

**3.4.- Resultados de las pruebas de calidad 70**

## CAPÍTULO

**4.- CAPÍTULO 4 75**

**4.1.- Gama de colores obtenidos 75**

**4.2.- Conclusiones 77**

## REFERENCIAS

<b>Bibliografía</b>	<b>80</b>
<b>Bibliografía de Tablas</b>	<b>83</b>
<b>Bibliografía de Figuras</b>	<b>84</b>
<b>Anexo 1: Colección de Muestras de Tejido</b>	<b>85</b>
<b>Anexo 2: Abstract</b>	<b>107</b>

# ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Tinturado industrial</i>	19
<i>Figura 2. Tinturado natural</i>	20
<i>Figura 3. Algodón</i>	23
<i>Figura 4. Fibra de algodón</i>	24
<i>Figura 5. Oveja</i>	25
<i>Figura 6. Lana de oveja</i>	25
<i>Figura 7. Órgano de la planta utilizado como tintóreo</i>	27
<i>Figura 8. Remolacha</i>	30
<i>Figura 9. Pesado de raíz tintórea: remolacha</i>	30
<i>Figura 10. Zanahoria</i>	31
<i>Figura 11. Pesado de raíz tintórea: zanahoria</i>	31
<i>Figura 12. Camote</i>	32
<i>Figura 13. Pesado de raíz tintórea: camote</i>	32
<i>Figura 14. Diente de león</i>	33
<i>Figura 15. Pesado de raíz tintórea: raíz de diente de león</i>	33
<i>Figura 16. Premordentado en lana de oveja</i>	40
<i>Figura 17. Extracción del tinte de la remolacha</i>	40
<i>Figura 18. Tinturado de fibra de algodón con remolacha</i>	41
<i>Figura 19. Mascarilla con probeta de tejido</i>	67
<i>Figura 20. Muestras en el el equipo Lumitester</i>	67
<i>Figura 21. Comparación de cambio de color</i>	67
<i>Figura 22. Lavado manual de probeta</i>	68
<i>Figura 23. Comparación de transferencia de color</i>	68
<i>Figura 24. Frotímetro, probeta y tela testigo</i>	69
<i>Figura 25. Giro de manivela 20 veces</i>	69
<i>Figura 26. Comparación de transferencia de color</i>	69

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de mordientes	19
Tabla 2. Clasificación de los tintes naturales según su origen	21
Tabla 3. Clasificación de los tintes naturales según su comportamiento durante el teñido	21
Tabla 4. Colorantes flavonoides	22
Tabla 5. Colorantes carotenoides	22
Tabla 6. Colorantes tipo quinona.	22
Tabla 7. Ficha técnica de la lana de oveja	26
Tabla 8. Raíces de plantas utilizadas en el tinturado	28
Tabla 9. Grupo químico de los colorantes naturales.	29
Tabla 10. Variables	37
Tabla 11. Matriz experimental	38
Tabla 12. Materiales	39
Tabla 13. Escala con nomenclatura y el grado de transferencia de color	66
Tabla 14. Escala con nomenclatura y el grado de cambio de color	66
Tabla 15. Escala de calificación	66
Tabla 16. Resultados de las pruebas de calidad	70
Tabla 17. Gama de colores	75

## RESUMEN

Esta investigación consistió en realizar pruebas para la obtención de tintes naturales a partir de las raíces de plantas con la finalidad de encontrar una alternativa al uso de colorantes sintéticos que generan una alta contaminación de compuestos químicos y han desplazado la utilización de tintes extraídos de recursos vegetales. Se experimentó con cuatro raíces tintoras: Beta vulgaris (remolacha), Daucus carota (zanahoria), Ipomoea batatas (camote) y Taraxacum officinale (diente de león). Se utilizó la metodología artesanal teniendo como variables algunos factores como la clase de mordiente y los modificadores de color. Se obtuvo una paleta de 20 tonalidades y los hilos teñidos fueron sometidos a pruebas de resistencia del color a la luz, lavado y frote.

**Palabras clave:** tintes naturales, raíces, experimentación, mordientes, artesanal.



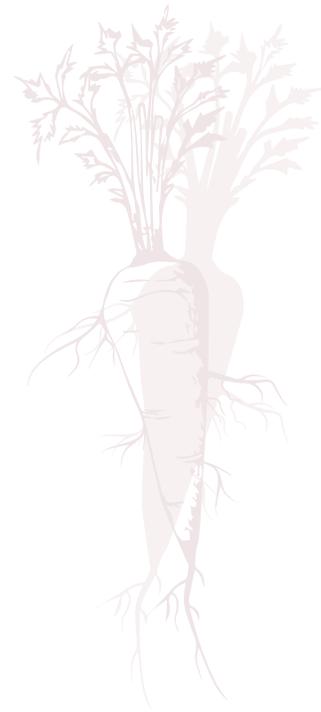
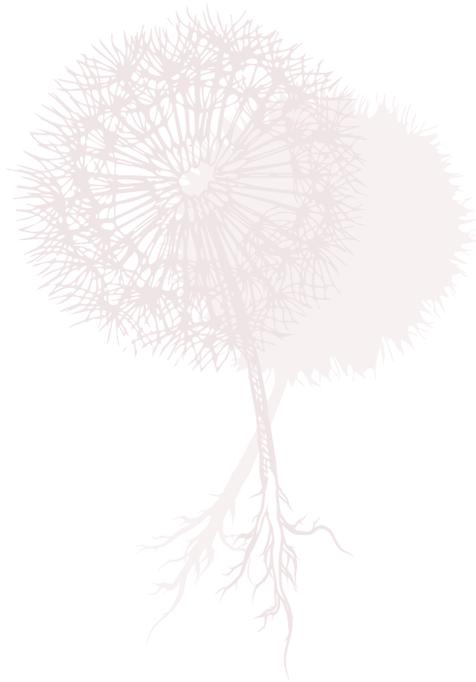
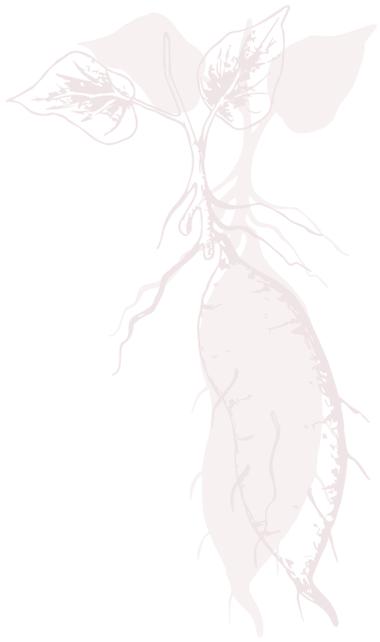
# ABSTRACT

## SUMMARY

This research consisted of carrying out tests for obtaining natural dyes from the roots of plants in order to find an alternative to the use of synthetic dyes that generate high pollution of chemical compounds and have displaced the use of dyes extracted from plant resources. Sé experimented with four roots: *Beta vulgaris* (beetroot), *Daucus carota* (carrot), *Ipomoea* sweet potatoes (sweet potato) and *Taraxacum officinale* (dandelion). . The artisanal methodology was used taking as variables some factors such as the bite class and the color modifiers. A palette of 20 shades was obtained and the dyed threads were subjected to tests of color resistance to light, washing and rubbing.

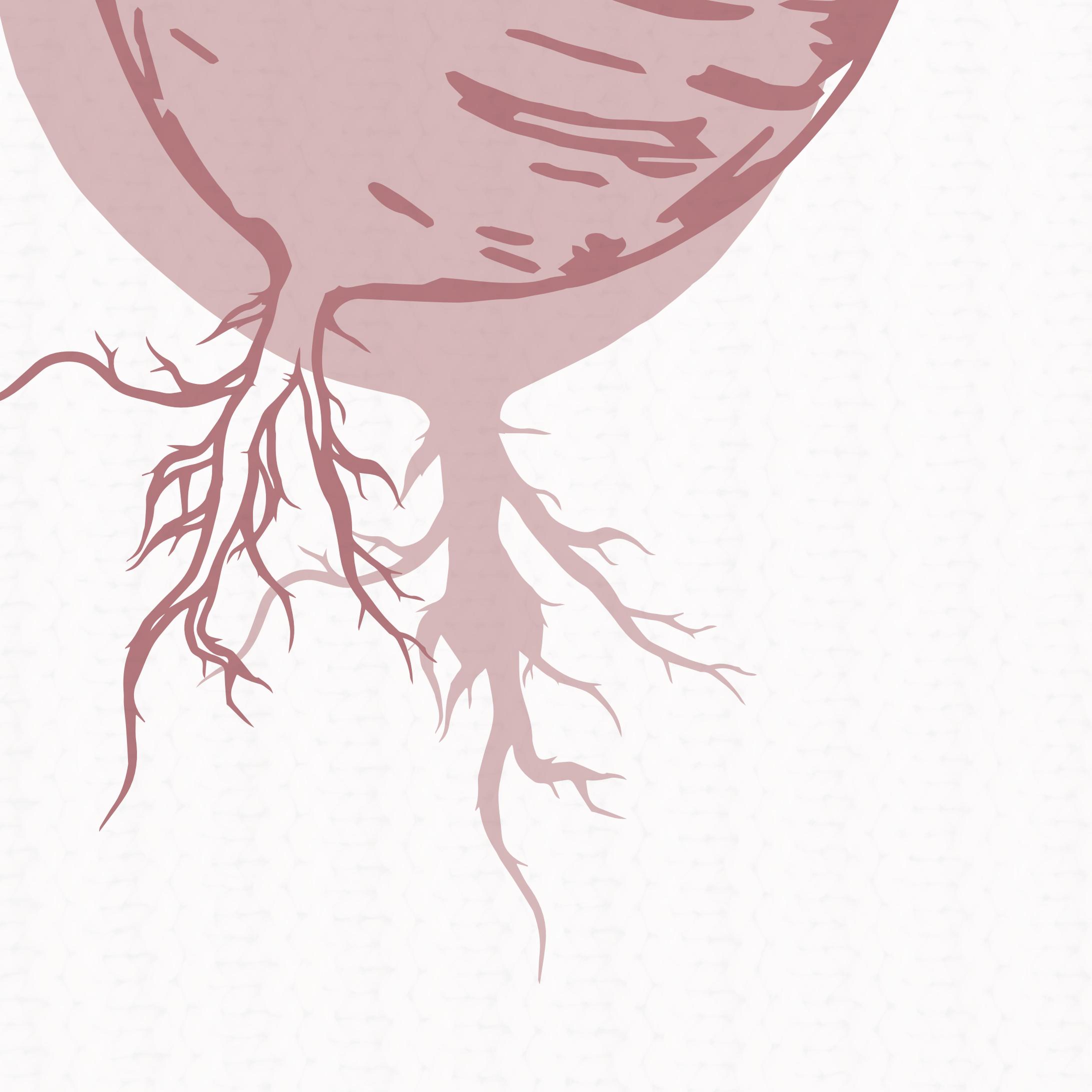
**Keywords:** natural dyes, roots, experimentation, mordants, craftsmanship.

Ver Anexo N°2



# Introducción

La técnica artesanal de tinturado natural se originó en épocas prehistóricas, con el desarrollo de los asentamientos fijos y la agricultura alrededor de los años 7.000 - 2.000 a. C. El hombre comenzó a producir y utilizar textiles, y por lo tanto a darles color, sin embargo, los colorantes naturales eran empleados como ornamento corporal en rituales y ceremonias. En 1856, William Henry Perkin descubrió por accidente un líquido oscuro cuyo residuo teñía de púrpura todo lo que tocaba, era conocido como malveína o púrpura de Perkin, y se convirtió en el primer colorante sintético. La aplicación de colorantes sintéticos ha provocado el olvido de las propiedades y el estudio de extracción de tintes a partir de las plantas, que fueron utilizadas antes de que se sintetizara anilina en los laboratorios. Este proyecto aborda la problemática de cómo disminuir el uso de tintes sintéticos en procesos de tinturado de fibras textiles, el objetivo fue realizar pruebas para la obtención de tintes naturales a partir de raíces de plantas y obtener nuevas tonalidades para el tinturado natural. La naturaleza es una paleta de colores única, el empleo de raíces para la extracción del tinte, mordientes y modificadores de color permitieron generar estos resultados.





# CON TEXTUA LIZACION

(CAPÍTULO UNO)

CA



TU

# 1 CON TEXTUA LIZACIÓN

## 1.- Contextualización: el tinturado en la industria textil

El tinturado en la industria textil es un proceso químico mediante el cual se incorpora un tinte o pigmento a textiles, fibras e hilos; con el objetivo de que obtengan una tonalidad, color o matiz diferente a su coloración original. A pesar de que no se conoce con exactitud el origen de esta práctica ancestral, se sospecha que tuvo origen en China alrededor del año 3000 a.C., teniendo como prueba que el primer registro de tela teñida data alrededor del 2600 a.C. Como menciona nicDhuinnshleibhe (2000), con el desarrollo de los asentamientos fijos y la agricultura alrededor del 7.000 - 2.000 a.C., el hombre comenzó a producir y utilizar textiles, y por lo tanto a añadirles color.

A lo largo de la historia, el color ha sido un factor determinante en la sociedad, adaptándose a cada época y transmitiendo información que ha hecho que adquiriera diferentes significados. El color en la ropa es uno de los factores fundamentales en el diseño de las prendas y en el impacto que pueden generar: un tinturado de alta calidad depende directamente de la correcta ejecución de las distintas fases del teñido. El color obtenido está determinado por la interrelación y el empleo de los múltiples componentes y reacciones químicas que intervienen a lo largo de todo su proceso.

Según investigaciones arqueológicas, se han evidenciado vestigios del arte de tinturar que remontan al periodo Neolítico, siendo este un proceso ancestral heredado hasta hoy en día. El principal método para tinturar textiles desde épocas prehistóricas hasta mediados del siglo XIX, fue el uso de colorantes naturales extraídos de vegetales, animales o minerales (Seguin, 2017).

En 1856, William Henry Perkin experimentaba en su laboratorio casero con la finalidad de encontrar un tratamiento alternativo al convencional para tratar la malaria. El experimento falló, no obtuvo resultados positivos y por accidente descubrió un líquido oscuro cuyo residuo teñía de púrpura todo lo que tocaba. Posterior a su descubrimiento, Perkin se concentró en patentar, fabricar y comercializar el colorante conocido como malveína o púrpura de Perkin, convirtiéndose en el primer colorante sintético. Esto dio paso al comienzo de la producción masiva y de menor coste de vibrantes tintes sintéticos, durante la expansión y revolución de la industria textil (BBC, 2018). Para Jaramillo (1988) la aplicación de colorantes de producción industrial ha provocado el olvido de las propiedades y aplicación de las plantas, que fueron utilizadas antes de que se sintetizara anilina en los laboratorios.

### 1.1.- Mordientes

El término mordiente proviene del verbo del latín “*mordere*” que significa morder, se empleaba dicho vocablo aludiendo a que algunas sustancias mordían las fibras, es decir que durante el teñido el color se impregnaba de mejor manera. Marrone (2015), lo define de la siguiente manera:

Ante todo, es la sustancia que actúa como intermediaria entre la fibra y el colorante, lo-grando que debido a la fusión molecular que se genera entre ambas partes, el colorante se impregne en el interior de la fibra y se fije, produciendo una unión química indisoluble cuyo efecto visible es la resistencia del teñido al paso del tiempo en todos los sentidos. (p.22)

El mordentado de la fibra puede realizarse antes o después del teñido, y generalmente comprende el agregado del mordiente en agua caliente junto con la fibra. Los mordientes son sustancias químicas de origen natural o sintético que preparan la fibra previamente al proceso de tinción, fijando el color del tinte a la fibra mediante la fusión molecular con el colorante e impregnándose en su interior. Esto da como resultado la fijación del tinte para que el color no se destiña, resistiendo al tiempo y a distintos factores, y obteniendo colores permanentes más vivos (Vuitrón, 2020).

Los mordientes también pueden ser modificadores de color y en algunos casos provocan más brillo o viveza, los oscurecen y hasta transforman el color original en uno nuevo. Se usan en poca cantidad para no dañar la fibra, debido a que si son utilizados en exceso pueden dejarla rígida y áspera. El mordiente genera una unión química indisoluble entre la fibra y el tinte, si se mordenta mal una fibra el colorante no penetrará su interior, por lo cual, con el paso del tiempo, los lavados y la exposición a la luz solar; el color se desvanecerá debido a que únicamente se quedó en la capa externa y no se fijó correctamente a la fibra (Marrone, 2015).

El uso de mordientes en el teñido con colorantes naturales es un punto esencial a tratar. Los mordientes elegidos jugarán un papel importante en el proceso de teñido, modificando la solidez de los colores y el brillo. Los mordientes se han utilizado por miles de años, debido a que generalmente se usan ciertos mordientes con determinados tipos de tintes para desarrollar los colores que se desean conseguir.

**Tabla 1**  
*Tipos de mordientes*

Tipos de mordientes		
MORDIENTES DE ORIGEN MINERAL	MORDIENTES DE ORIGEN VEGETAL	OTROS MORDIENTES
Alumbre (Sul-fato aluminico potásico) Sulfato de hie-rro Sulfato de co-bre Sulfato de Zinc Bicromato de potasio Sulfato de cro-mo Cloruro de Es-taño Hidrosulfito sódico Bicarbonato de sodio Carbonato de sodio Carbonato cálcico Hidróxido sódi-co Sal de mesa (Cloruro de sodio) Salitre Cal (Óxido de calcio)	Taninos en ge-neral Tara (Caesalpi-nia Tinctoria o Caesal-pi-nia Spinosa) Lengua de vaca (Rumex Crispis) Quento o Ro-maza (Rumex Romaza Remy) Cenizas y lejía de plantas Pulque y chicha (bebida fermentada áci-da)	Ácido acético concentrado Vinagre de al-cohol, uva o manzana (contiene ácido acético) Ácido cítrico Limón (contie-ne ácido cítri-co) Cremor tártaro (Ácido tartári-co o bitrato de potasio) Ácido oxálico Ácido fórmico Ácido sulfúrico Amoníaco (Clorhidrato de amoníaco) Sales de amo-níaco Orín fermenta-do (contiene Amoníaco)

Nota: "Tintes Naturales", de Marrone, L., 2015, p. 23-24.

### 1.2.- Tintes de origen artificial

El siglo XIX dio inicio a la producción industrial de tintes químicos, lo que provocó el declive de la práctica de tinturado artesanal, debido a que ya no resultaba igual tanto práctica como económi-camente. Hoy en día, los colorantes que se utilizan en la industria textil para el proceso de tintura-do son de origen artificial. Para Pelta (2011) en la actualidad, la industria de la moda ha sido al-tamente problemática, convirtiéndose en una de las más nocivas para el ambien-te y también des-favoreciendo las condiciones de vida de muchos trabajadores a nivel mundial que son sometidos a un régimen de precariedad y explotación laboral. Las tam-bién llamadas anilinas, son sustancias compuestas por de-derivados de petróleo, fabricadas en grandes volúmenes me-diante reacciones químicas.

**Figura 1.** *Tinturado industrial*



Nota: Tomado de Programa de Textilización - Ciencias Textiles.

Los tintes sintéticos, debido a sus procesos de obtención y coste de compra, generan impactos ne-gativos ambientales, principalmente el alto consumo de agua y la descarga de aguas residuales con alta carga contaminante, ocasionada por los distintos procesos durante y después del teñido textil. En la actualidad, el manejo de colorantes sintéticos durante los procesos de tinción textil es una práctica rutinaria consecuencia de la cadena de producción masiva establecida en la industria de la moda, que busca manufacturar la mayor cantidad de indumentaria posible en poco tiempo, sin considerar el impacto ambiental que lleva consigo. “Al fabricar nuevos matices sintéticamente, se ha hecho más científico el estudio de las materias colorantes, conduciendo a un mejor conocimiento y utilización de muchos tintes y a la síntesis de los mismos” (Ponce y Morales, 2011, p.10).

### 1.3.- Tintes de origen natural

Según Jaramillo (1988) los tintes son sustancias químicas que tienen la propiedad de transferir color a las fibras. La naturaleza es una fuente de extensa variedad de elementos, de los cuales se pueden extraer distintas tonalidades, se denominan tintes o colorantes naturales a aquellas sustancias orgánicas con propiedades tintóreas extraídas de plantas, animales o minerales, que son aptas para la tinte o coloración de las fibras textiles. El proceso de teñido artesanal fue el principal método para tinturar textiles desde épocas prehistóricas, los colores comúnmente empleados fueron extraídos de distintas partes del vegetal (tallo, flores, semillas y raíces) dependiendo de su especie, obteniendo tonos rojizos, azules, amarillos y verdes. Por lo general, era necesario mezclarlos con otros tintes obteniendo una amplia variedad de colores que formaron parte de las diversas representaciones artísticas en los grupos culturales de Mesoamérica (Cabezas, 2005).

Los tintes naturales fueron los únicos usados desde la antigüedad hasta que se descubrieron los sintéticos a mediados del siglo XIX, acompañando la evolución de la humanidad para satisfacer su necesidad de llevar el color a los textiles que formaban parte de su vida cotidiana (Martinez, 2009, p.1).

El teñido natural tiene múltiples beneficios, siendo un factor clave en el desarrollo de la moda sostenible y en la creciente demanda de productos que utilicen tintes naturales, causada por la concientización de los consumidores por la preservación del ambiente y su salud. Además, se ha comprobado que los colorantes de origen natural poseen efectos benéficos para la salud de las personas, debido a que en algunos casos cuando estos forman parte de la planta tienen la función de absorber los rayos UV manteniendo esta función en el ámbito textil, sin provocar irritaciones ni alergias (Palacios y Ullauri, 2020).

En el proceso de tinturado natural, el color obtenido dependerá directamente de ciertas condiciones, tales como: época del año en la que se recolectó el material, tipo de suelo y región de cultivo. La paleta de colores obtenidos es una variación que contiene en su gran mayoría tonos cálidos, desde marrones, naranjas y ocres, hasta amarillos y verdes. Los colores naturales siempre ofrecerán matices contrastantes y gamas de tonalidades casi imposibles de conseguir con colorantes artificiales o anilinas (Marrone, 2015).

**Figura 2.** *Tinturado natural*



Nota: Tomado de iStock by Getty Images. Picmonkey.

**Tabla 2**

*Clasificación de los tintes naturales según su origen*

Según su origen	
Vegetales	Antocianinas, Betalaínas, Caro-tenoides, Flavonoides, Clorofilas, otros.
Animales	Ácido carmínico, Ácido kermé-sico.

Nota: "Tintes Naturales", de Marrone, L., 2015, pp. 33.

**Tabla 3**

*Clasificación de los tintes naturales según su comportamiento durante el teñido*

Según su comportamiento durante el teñido		
Sustantivos o directos	Son solubles en agua. Tiñen por inmersión del tejido. Actúan en PH ácidos. No necesitan de la presencia de mordientes.	Todas las especies que contengan tanino
Adjetivos	Son solubles en agua. Tiñen por inmersión del tejido. Actúan en PH ácidos. Sí necesitan de la presencia de mordientes.	La mayoría de las especies tintóreas
Colorantes tina	No son solubles en agua. No tiñen las fibras sino que las pintan. Actúan en PH alcalinos Involucran reacciones de reducción y oxidación (REDOX).	Índigo Añil

Nota: "Tintes Naturales", de Marrone, L., 2015, p. 33.

CONTEXTUALIZACIÓN

### 1.3.1.- Grupos químicos de los colorantes naturales

Los tintes naturales pueden ser clasificados según su origen o comportamiento durante el proceso de teñido, el principio activo es aquel que aporta el pigmento a la fibra y puede clasificarse en antocianinas, betalaínas, carotenoides, flavonoides, clorofila, entre otros (Marrone, 2015).

## Características químicas de los colorantes naturales

### A. Colorantes flavonoides

**Tabla 4**

*Colorantes flavonoides*

Grupo	Color	Procedencia
Flavonol	Amarillo	Bidens
Flavonona	Crema Amarillo	Perejil
Calcona	Rojo y amarillo	Cártamo
Antocianina	Rojo y Violeta	Tinantía

### B. Colorantes carotenoides: Son dos grupos principales:

**Tabla 5**

*Colorantes carotenoides*

Grupo	Color	Procedencia
Caroteno	Anaranjado	Zanahoria
Xentofilia	Amarillo	Achiote

### C. Colorantes tipo quinona: Son dos grupos:

**Tabla 6**

*Colorantes tipo quinona*

Grupo	Color	Procedencia
Antroquina	Rojo	Rubia Cochinilla
Naftoquinona	Violeta	Henna

D. Derivados del Indol: color azul proveniente del añil.

E. Derivados de Delfina: color azul proveniente de la hierba de pollo.

F. Derivados de Dihidropilano: color rojo y violeta proveniente del palo de Brasil.

G. Grupo Betaleína: color rojo proveniente del betabel.

H. Grupo Xantonas: color amarillo proveniente de algunos líquenes.

I. Grupo Tanino-Pirogallo y Catecol: color café proveniente del castaño.

J. Grupo Clorofila: color verde proveniente de las plantas verdes.

Nota: Recuperado de "Colorantes Naturales" de Shirata, Y., 1996, Biblioteca Nacional de Antropología e Historia (INAH), pp. 58-59.

## 1.4.- Fibras textiles

La necesidad básica del hombre de cubrir su cuerpo de factores climáticos como el sol o la lluvia, lo condujeron a obtener fibras naturales de vegetales o animales para posteriormente ser hiladas y tejidas. Estas prendas se transformaron a su vez en una gran diversidad de colores y texturas. Mientras más elaborada era una prenda, mayor simbolismo de condición social representaba, por ejemplo, los faraones del antiguo Egipto eran considerados seres divinos, razón por la cual vestían de lino blanco que era una representación de lo puro y sagrado.

En cuanto al concepto de las fibras textiles, Reyes (2005), menciona: “Llamamos fibra textil a aquella materia susceptible de ser hilada, es decir, que tras ser sometida a procesos físicos y/o químicos, se obtienen hilos y de estos, los tejidos” (p.12). En la industria textil se denomina fibra a la agrupación de filamentos que componen un tejido, y a su vez la estructura básica de los textiles. Las características que determinan si una fibra se puede hilar son: flexibilidad de la fibra, resistencia, elasticidad, y especialmente su finura con relación a su longitud. Cuando las fibras son de origen natural son sometidas a tratamientos de purificación, limpieza e hilatura; según sus niveles de calidad y las características de su origen.

En la actualidad, la vanidad se ha apoderado de la industria del vestido, priorizando el vestir según cada ocasión del diario vivir, lo que ha dado paso hacia una transformación significativa del sector textil. Al crecer la necesidad e incrementarse el volumen de manufactura, se emplearon fibras de origen vegetal confinadas con un porcentaje de celulosa extraída del petróleo y también se crearon fibras totalmente sintéticas (Villegas y Gonzales, 2013). La producción de fibras sintéticas constituye una actividad específica, situada en el centro del complejo industrial de la química y este material representa la mayor parte de materias primas utilizadas en el sector textil.

### 1.4.1.- Algodón

El algodón es una fibra vegetal textil que procede de la semilla del algodónero (*Gossypium*), del género de las malváceas. Es utilizado en el sector textil para la confección de hilos, telas y prendas de vestir. Su cultivo es uno de los más antiguos del mundo y en su principio significaba tejido fino, fue el primer textil en la India. Los primeros escritos sobre el algodón son textos hindúes, himnos que datan de los años 1500 A.C. y libros religiosos de 800 años A.C. (PE-CALtex, 2008).

**Figura 3.** Algodón



Nota: Tomado de iStock by Getty Images. Picmonkey.

Esta fibra es casi celulosa pura, esto le otorga propiedades únicas como durabilidad, suavidad, resistencia, permeabilidad al aire y rápida absorción a la humedad; varios factores han convertido al algodón en la fibra natural más utilizada en el mundo. “Los diferentes tipos de algodón cultivados son el *Gossypium hirsutum* (87%) o algodón americano, *Gossypium barbadense* (8%) o algodón egipcio y el *Gossypium herbaceum* (5%)” (Alonso, 2015, p.5).

Al florecer, las hojas cambian su color de verde a rojo y comienzan a emerger las semillas. Cuando el fruto alcanza su madurez, las semillas están rodeadas de una pelusa blanca espesa y las cápsulas de semillas se abren. En ese momento, las fibras compuestas de veinte a treinta capas de celulosa se secan, entrelazándose entre sí, para posteriormente ser extraídas e hiladas. El largo de la fibra varía de 10 a 65 milímetros y el diámetro de 11 a 22 micrómetros. Generalmente el color de la fibra de algodón va desde una tonalidad blanca hasta crema y mediante la siembra selectiva se puede obtener también algodón de color café, canela o verde. Alonso (2015) menciona que:

Aproximadamente la mitad del tiempo necesario para el desarrollo de la fibra es ocupado en el crecimiento longitudinal y la otra mitad en el crecimiento interno (espesor). Mientras crece longitudinalmente, la fibra consiste en un tubo de paredes finas (pared primaria) ocupada por el protoplasma. La pared secundaria se forma a medida que aumenta el espesor de la fibra al depositarse capas de celulosa desde el interior de la pared primaria. La pared secundaria no se desarrolla uniformemente en todas las fibras de una misma semilla. Según su espesor se distinguen: (Alonso, 2015, p.5)

### Clasificación

- Fibras maduras, que se han desarrollado completamente y que presentan paredes gruesas y repliegues ó vueltas de torsión.
- Fibras inmaduras, cuya pared secundaria no se ha desarrollado totalmente. Su pared celular es fina.
- Fibras muertas, que han muerto antes de que se haya iniciado el desarrollo del crecimiento de la pared celular. Solo poseen pared primaria y después del secado se presentan como aplastadas. (Alonso, 2015, p.5)

**Figura 4.** *Fibra de algodón*



Nota: Tomado de iStock by Getty Images. Picmonkey.

### 1.4.2.- Lana

La lana es una fibra de origen natural que proviene de la esquila de la oveja, animal domesticado hace 10.000 años con un número actual de mil millones de individuos alrededor del mundo. Está conformada por los folículos de la piel del ovino que integran el vellón del animal, una fibra suave y rizada que en forma de vellón recubre el cuerpo de las ovejas. Está formada con base en la proteína llamada queratina, en torno al 20-25% de la proporción total (Tinoco, 2009).

**Figura 5.** Oveja



Nota: Tomado de iStock by Getty Images. Picmonkey.

La lana es extraída del vellón de las ovejas y sus características pueden variar según la raza del animal. Por lo general, es esquilada una vez al año, se remueve la grasa y la suciedad, después es cardada y peinada, luego hilada en hilos para telas o tejidos de punto (al poseer un ondulado natural es fácil de hilar). Las telas elaboradas con lana son más gruesas en comparación a otros textiles, tienen mejor aislamiento, son resistentes, elásticas y durables. Excluyendo los desarrollos genéticos, muy en auge en esta época, hay cuatro factores que han influenciado a la finura de la fibra desde los tiempos más antiguos, como: la edad, el sexo, el clima y la nutrición (Marrone, 2015).

El diámetro de la fibra está entre las 16 micras en la lana superfina del merino y a más de 40 micras en lanas de pelos bastos. Los usos de la lana se encuentran relacionados directamente con la amplia gama de diámetros, que la hacen utilizable en la elaboración de prendas en la industria textil, dos tercios de la lana van a la manufactura de prendas, como: telas, chompas y abrigos; y un tercio se destina a la manufactura de sábanas antiestáticas o alfombras antirruido (Tinoco, 2009).

**Figura 6.** Lana de oveja



Nota: Tomado de iStock by Getty Images. Picmonkey.

**Tabla 7***Ficha técnica de la lana de oveja*

FICHA TÉCNICA DE LA LANA DE OVEJA	
Origen	Es una fibra natural que se extrae del vellón de las ovejas, mediante esquilado.
Aspecto	La fibra de lana es rizada y ondulada y se presenta recubierta de escamas
Longitud	Tiene una longitud aparente, sin perder el rizo natural, la cual es distinta a la longitud real, cuando está extendida. A mayor longitud de esta fibra se registra mayor diámetro.
Clasificación	Tomando como referencia su procedencia y diámetro, se clasifican en extra, extrafina, fina, entrefina, ordinaria, basta y muy basta.
Propiedades	Es resistente, elástica y flexible. Su capacidad de protección térmica le configura un adecuado poder aislante. Cuenta con gran capacidad de absorción de humedad y se arruga poco. Registra buena elasticidad, es antiinflamable y no se funde.
Inconvenientes	Responde mal a los roces, en estado húmedo tiende a formar "bolas" y a enfieltrarse. Las polillas le atacan fácilmente y es sensible a productos químicos como el cloro y la sosa.
Tipos	Depende de la raza de la oveja. Lanas merinas, provenientes de las ovejas de raza Merino, lanas de cruce, Cheviots, Shetland, entre otros. En Ecuador tiene significativa presencia la raza "criolla".

Nota: "Cadena productiva de lana de oveja en el sector textil y de confecciones" de Tinoco, O., 2009, Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial, pp.75.

## 1.5.- Especies vegetales utilizadas en el tinturado

### Plantas cuyas raíces se utilizan en el tinturado

Se denominan plantas tintóreas a todas aquellas especies que contienen altas concentraciones de colorante en uno o varios de sus órganos, tales como: raíces, tallos, hojas, flores y semillas. La palabra raíz proviene del término en latín *radix*, es un órgano de la planta que se introduce en la tierra, absorbe las sustancias necesarias para que la planta se desarrolle, funciona como sostén y crece en sentido inverso al tallo. Los colorantes son producidos directamente por la actividad fisiológica de las plantas y se almacenan en las vacuolas de las células vegetales sintetizándose con otros elementos.

El origen de la aplicación de colorantes en el teñido remota a épocas antiguas, en Egipto sus habitantes ya conocían el arte de teñir las prendas con las que cubrían su cuerpo. Posteriormente al desarrollo textil, se incorporó la necesidad de dar color a los tejidos y para esto se buscó extraer el color del entorno. Esto dio origen al tinturado natural mediante el uso de hojas, tallos, raíces y flores cultivadas o recolectadas de la vegetación natural, así se forjó un conocimiento ancestral que desde tiempos remotos ha estado en constante evolución. “Muchas de las plantas utilizadas para tinturar tienen propiedades medicinales y es posible que su poder tintóreo fuese descubierto como resultado de su uso en la medicina.” (Vutrón, 2020, p. 9)

En el libro *Plantas Tintoreras, Tantíferas y Cauchíferas*, se establece que la India fue un país en donde el arte del teñido fue perfeccionado debido a los bellos colores que lucían las telas de Persia, utilizaban dos o tres colorantes que fueron el centro de atención durante un largo periodo de tiempo. Entre ellos se encontraba la púrpura que procedía de un molusco, siendo famosa en la antigüedad por su color y variación de matiz. Debido a su alto precio solo era utilizada por emperadores y altos mandatarios de la corte Romana (Mas-Guindal, 1940).

Además tanto egipcios, como griegos y romanos elaboraban tintes naturales a partir del extracto de la raíz de la planta de rubia, también contaban con conocimientos sobre la aplicación de mordientes para fijar los pigmentos a

las fibras. En la página web *Pigments through ages* (2010), se menciona que una prueba para corroborarlo fue el hallazgo de muestras de lino con restos de índigo y rubia en la tumba del faraón Tutankhamon.

La introducción de lana de ovejas traídas por los conquistadores europeos hacia América, hizo que los conocimientos sobre uso de colorantes naturales se aplicaran a la nueva fibra, obteniendo excelentes resultados. Según Jaramillo (1988) las técnicas que perduran hasta esta época constituyen la gran evidencia de una antigua tradición ancestral que hoy en día se ve amenazada a desaparecer debido al amplio uso de colorantes de origen químico.

Figura 7. Órgano de la planta utilizado como tintóreo

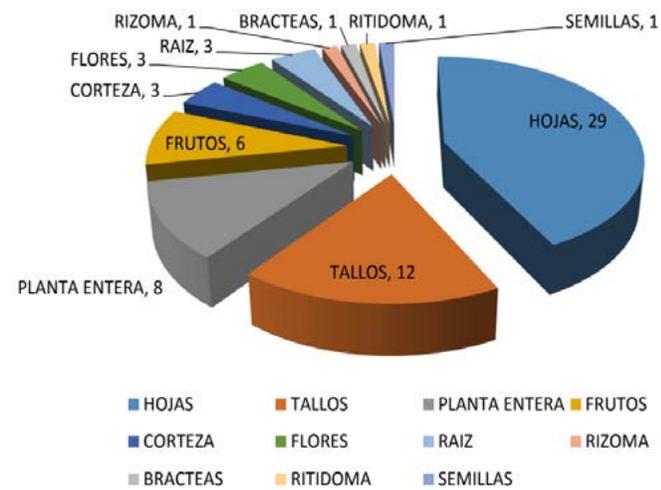


Figura 4. Órgano de la planta utilizado como tintóreo.

Nota: “El color en la memoria: tintes vegetales usados en la tradición de las comunidades andinas y amazónicas peruanas”, de Albán, J; Espinoza, G; Rojas, R; Díaz, C., 2018, pp.90.

**Tabla 8***Raíces de plantas utilizadas en el tinturado*

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	PARTE UTILIZADA	COLOR OBTENIDO	SENSIBLE AL PH
agrimonia	agrimonia eupatoria	Toda la planta	Amarillo	
ancusa	Alkanna tinctoria	Raíz	Marrón	
barba de león, barba de viejo	Cuscuta tinctoria	Toda la planta	Amarillo	
betónica	Stachys officinalis	Toda la planta	Amarillo	
brezo	Calluna vulgaris	Toda la planta	Amarillo	
Cabello de ángel	Cuscuta corymbosa	Toda la planta	Anaranjado	
Calafate	Berberis buxifolia	Raíz	Amarillo	
Cardo santo	Cirsium jorullense	Tallo, raíz, hojas	Amarillo	
Cúrcuma	Curcuma longa	Raíz	Ocre	
Diente de león	Taraxacum	Toda la planta	Amarillo	
Enebro	Juniperus communis	Raíz	Morado	
Gualda	Reseda luteola	Toda la planta	Amarillo	
Guamúchil	Pithecellobium dulce	Raíz	Verde	
Heno	Tillandsia usneoides	Toda la planta	Amarillo	
Iris	Iris pseudocorous	Raíz	Gris	
Manzanilla	Chamaemelum nobile	Toda la planta	Amarillo	
Mata amarilla, mata guanaco	Anarthrophyllum rigidum	Toda la planta	Amarillo	
Mata mora	Senecio filaginoides	Toda la planta	Ocre	
Mata negra	Mulguraea tridens	Toda la planta	Marrón	
Mata negra fueguina	Chiliotrichum diffusum	Toda la planta	Amarillo	
Mata torcida	Nardophyllum bryoides	Toda la planta	Amarillo	
Mata verde	Lepidophyllum cupressiforme	Toda la planta	Amarillo	
Milenrama	Achillea millefolium	Toda la planta	Amarillo	
Molle	Schinus marchandii	Toda la planta	Marrón	
Mosaiquillo	Baccharis magellanica	Toda la planta	Amarillo	
Murtilla	Empentrum rubrum	Toda la planta	Marrón	
Musgo	Usena barbata	Toda la planta	Amarillo	

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	PARTE UTILIZADA	COLOR OBTENIDO	SENSIBLE AL PH
Nasavia, colapiche	Nassauvia glomerulosa	Toda la planta	Marrón	
Parmela	Adesmia boronoides	Toda la planta	Amarillo	
Rubia	Rubia tinctorum	Raíz	Rojo	
Ruibarbo	Rheum rhabarbarum	Raíz	Naranja	
Secaro	Coriaria thymifolia	Toda la planta	Azul	*
Vara de oro	Solidago canadensis, solidago vergaurea	Toda la planta	Amarillo	
Zanahoria	Daucus carota	Hojas, raíz	Amarillo	

Nota: Torres, A. (2020) *Guía de pigmentos naturales*. [https://docs.google.com/spreadsheets/d/18pdunjnRkzP\\_HOuk-gkkn-BHBNVOMDSGI72oDSycY87I/edit#gid=0](https://docs.google.com/spreadsheets/d/18pdunjnRkzP_HOuk-gkkn-BHBNVOMDSGI72oDSycY87I/edit#gid=0)

### Generalidades

Después de pruebas preliminares se ha definido extraer tinte a partir de remolacha, zanahoria, camote y raíz de diente de león, ya que han proporcionado pigmento para obtener distintas tonalidades.

### Tabla 9

*Grupo químico de los colorantes naturales*

Raíz	Grupo químico del colorante natural	Color
Remolacha	Betaninas	Rojo, violeta, amarillo y anaranjado
Zanahoria	Carotenos	Amarillo, anaranjado
Camote	Antocianinas	Violeta, rojo
Diente de león	Flavonoides	Amarillo, crema amarillo

### 1.5.1.- Remolacha

Esta especie se originó en las regiones de Europa, Asia y África que rodean al mar Mediterráneo. La remolacha es una raíz grande y carnosa, varía entre tonos rosados, violetas, anaranjados, roji-zos y marrones debido a la presencia de betalaínas (Cruz, 2015). Existen tres variedades de remolachas: la remolacha común consumida como hortaliza, la remolacha azucarera cultivada en el siglo XVI y la remolacha forrajera utilizada en la alimentación animal. En el Ecuador las principales áreas de producción de remolacha roja son Pichincha y Tungurahua, siembran esta hortaliza como cultivo de rotación durante todos los meses, razón por la cuál hay oferta de remolacha fresca durante todo el año (Ortega, 2011)



**Figura 8.** Remolacha



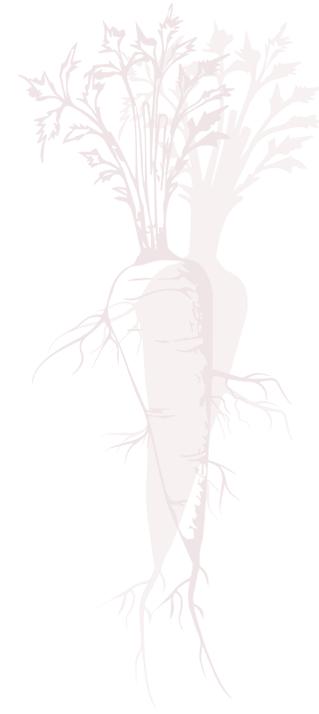
Nota: Tomado de iStock by Getty Images. Picmonkey.

**Figura 9.** Pesado de raíz tintórea: remolacha

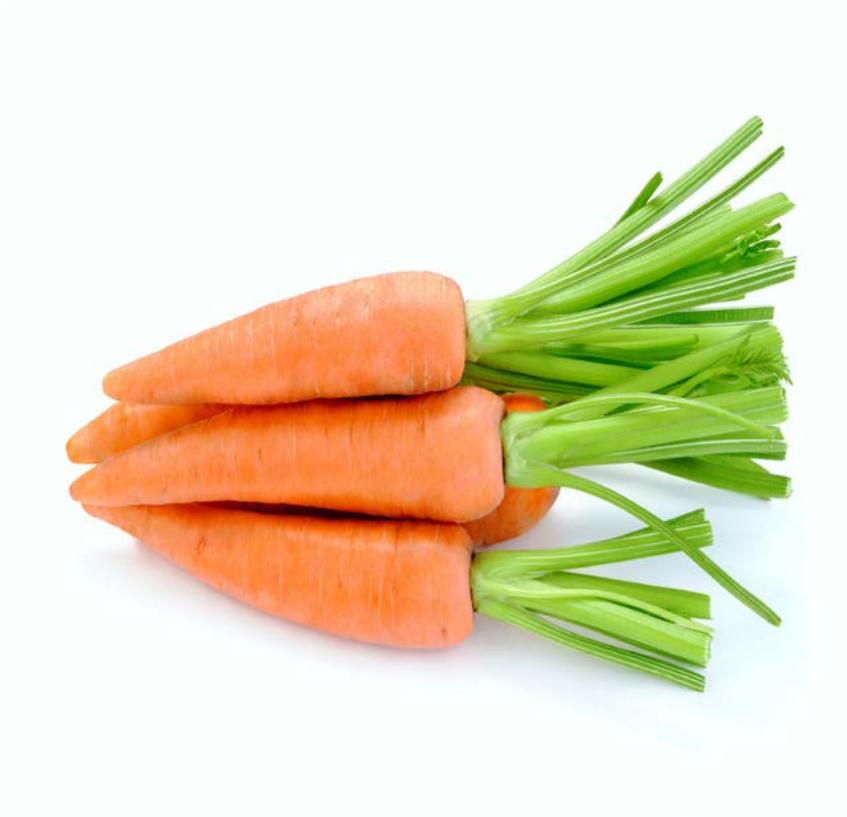


### 1.5.2.- Zanahoria

La zanahoria se originó en el centro de Asia y del Mediterráneo donde se encuentra en estado sil-vestre, ha sido cultivada desde hace 2000 años por los griegos y romanos. Es una planta bianual, con una raíz napiforme que tiene forma y colores variables, se destaca por su contenido en betacaroteno cuyo pigmento es de color anaranjado (Andrango y Anguisaca, 2016). En Ecuador el cultivo de esta hortaliza se realiza en sitios de climas templados de los valles interandinos; principalmente en las provincias de Chimborazo, Cotopaxi y Tungurahua, y con cultivos de menor escala en toda la serranía del país (Zhañay, 2016).



**Figura 10.** *Zanahoria*



Nota: Tomado de iStock by Getty Images. Picmonkey

**Figura 11.** *Pesado de raíz tintórea: zanahoria*



### 1.5.3.- Camote

La especie de camote morado es un tubérculo originario de la zona tropical de Sudamérica (García et al., 2016). Es considerado uno de los hallazgos alimenticios más antiguos, tuvo lugar en Perú hace aproximadamente 10000 años (Cusumano y Zamudio, 2013), desde entonces se ha distribuido a los demás continentes. Su característico color morado se debe a la presencia de un alto contenido de antocianinas que se encuentran almacenadas en esta raíz tuberosa, gruesa y alargada.

Según el Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca (MAGAP), en el Ecuador las condiciones climáticas favorecen a la siembra de camote, su mayor aporte radica en la Costa con un 47%, seguido de la Sierra 42% y finalmente la Amazonía con un 11% (Ministerio de Cultura y Patrimonio, 2016).

**Figura 12.** Camote



Nota: Tomado de iStock by Getty Images. Picmonkey.

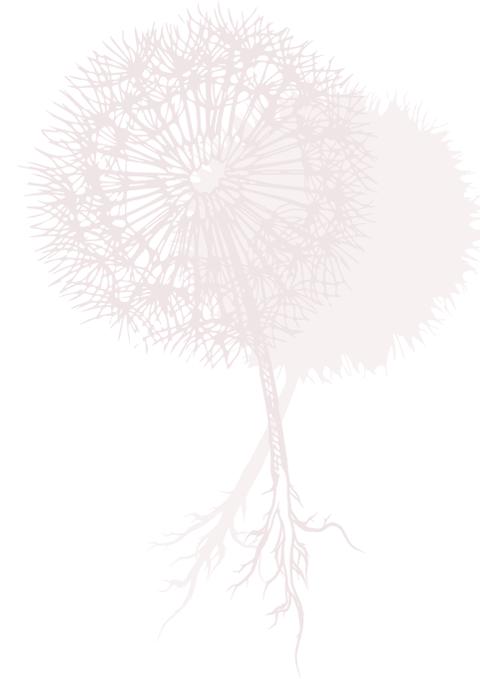


**Figura 13.** Pesado de raíz tintórea: camote



### 1.5.4.- Raíz de diente de león

El diente de león es proveniente de Europa y se ha propagado por todo el mundo, por lo que se considera una mala hierba; es más abundante en climas fríos y subpáramos. Ha sido utilizado desde el siglo XI para curar enfermedades (Castro, Díaz, y Serna, 2013). Su raíz es gruesa, con pulpa lechosa, contiene flavonoides y pueden llegar a medir 30 cm (González, 2007).



**Figura 14.** *Diente de león*



*Nota: Tomado de iStock by Getty Images. Picmonkey.*

**Figura 15.** *Pesado de raíz tintórea: raíz de diente de león*



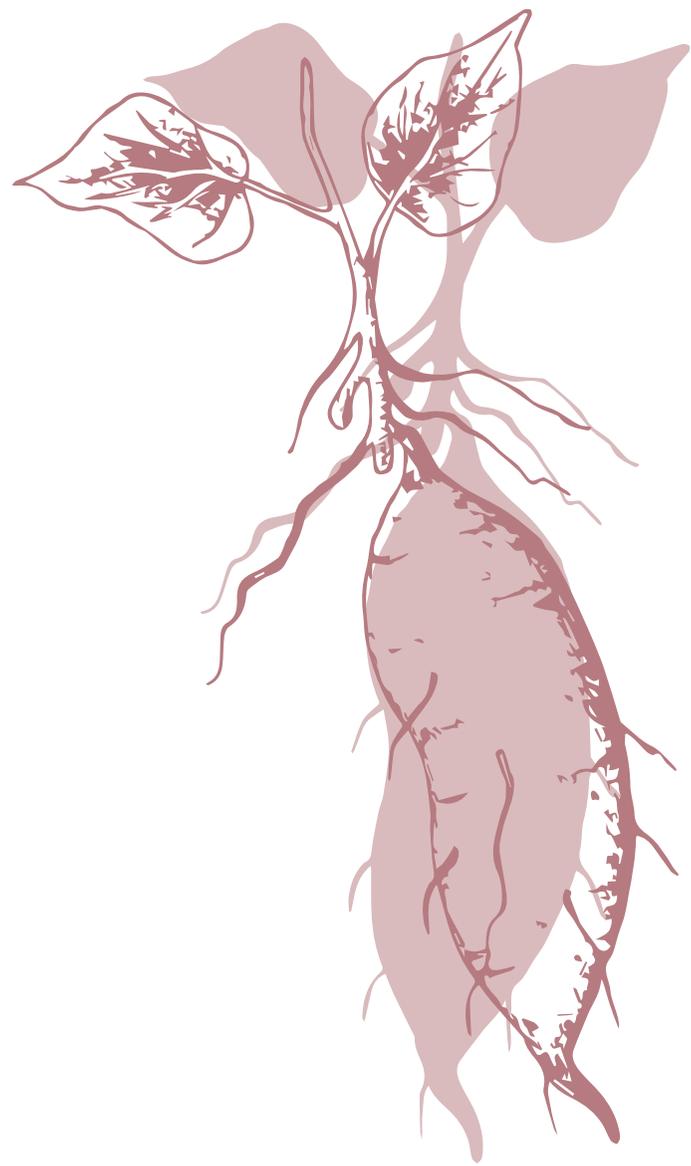




# Planificación y Experimentación

(CAPÍTULO DOS)

CA



DOS

TU

# 2

## Planificación y Experimentación

### 2.- Diseño experimental

En el presente proyecto se plantea experimentar con la extracción de tintes naturales obtenidos a partir de las raíces de las siguientes plantas: remolacha, zanahoria, camote y diente de león. El objetivo de la experimentación es realizar pruebas para la obtención de los mencionados tintes y su aplicación en fibras de algodón y lana. También se plantea evaluar los tejidos tinturados realizando pruebas de resistencia de color, como: solidez a la luz, solidez al frote y solidez al lavado.

#### 2.1.- Definición de variables

**Tabla 10**  
*Variables*

		Constante	Variable
Fibra	Lana	x	
	Algodón	x	
Peso de fibra	20 g		x
	50 g		x
Raíz tintórea	Remolacha		x
	Zanahoria		x
	Camote		x
	Diente de león		x
Peso de raíz tintórea	2 veces el peso de la fibra	x	
	3 veces el peso de la fibra	x	
	4 veces el peso de la fibra	x	
	5 veces el peso de la fibra	x	
	10 veces el peso de la fibra	x	
Mordiente	Sulfato de aluminio y potasio	x	
	Sulfato de hierro	x	
	Sulfato de aluminio y potasio / cremor tártaro	x	
Modificador	Limón		x
	Sal		x
	Vinagre		x

**Matriz experimental****Tabla 11***Matriz experimental*

Experimento	Raíz	Peso raíz	Mordiente	Modificador	Fibra
01	Remolacha	40 g	Sulfato de aluminio y potasio		Lana
02		60 g	Sulfato de hierro	-	
03		80 g	Sulfato de aluminio y potasio	-	
04	Zanahoria	40 g	Sulfato de aluminio y potasio / cremor tártaro	Sal/Vinagre	
05		60 g	Sulfato de hierro	Vinagre	
06		80 g	Sulfato de aluminio y potasio / cremor tártaro	Vinagre	
07	Camote	60 g	Sulfato de aluminio y potasio	Vinagre	
08		80 g	Sulfato de hierro	Vinagre	
09		100 g	Sulfato de aluminio y potasio	-	
10	Diente de león	100 g	Sulfato de aluminio y potasio	-	
11			Sulfato de hierro	-	
12			Sulfato de aluminio y potasio	-	
13	Remolacha	500 g	Sulfato de aluminio y potasio	-	Algodón
14				Sal	
15	-				
16	Zanahoria			Bicarbonato de sodio	
17	Camote			-	
18				Bicarbonato de sodio	
19	-				
20	Diente de león			Bicarbonato de sodio	

## 2.2.- Materiales y métodos

**Tabla 12**  
Materiales

Material	Función
Balanza	Pesar el material tintóreo, los mordientes, los modificadores y las fibras a tinturar.
Cernidor	Filtrar el tinte.
Vaso de precipitación	Medir los volúmenes de los líquidos.
Probetas graduadas	Medir las cantidades pequeñas de los líquidos.
Termómetro	Controlar las temperaturas ideales para el proceso de tinturado.
Varilla	Mezclar las sustancias.
Recipientes	Ollas de acero inoxidable para calentar distintas sustancias y realizar el baño tintóreo.
Fuente de calor	Cocina a gas para permitir regular las intensidades e ir controlando el hervor.
Guantes	Protección.
Mandil	Protección.
Mascarilla	Protección.

### Mordientes

- **Sulfato de alumbre y potasio:** Se utiliza al 15% y al 20% del peso de la lana en seco, es de origen mineral, da tonos brillantes y es de excelente solidez (Marrone, 2015).
- **Sulfato de hierro:** Se utiliza al 3% del peso de la fibra, oscurece los colores.
- **Cremor tártaro:** Se utiliza al 10% del peso de la lana en seco, puede emplearse en conjunto con el sulfato de alumbre y potasio (Marrone, 2015).

### Modificadores

- **Bicarbonato de sodio:** Se puede utilizar de 5 a 10 gramos por cada 100 gramos de fibra. Intensifica el color original, da brillo y firmeza. Sin embargo, en algunos casos puede actuar como modificador del color (Marrone, 2015).
- **Vinagre:** Su función es variar el pH del baño tintóreo.
- **Limón:** Se utiliza para obtener tonos brillantes.
- **Sal:** Sirve para modificar los colores a tonos muy opacos y claros.

## 2.3.- Actividades previas al proceso de tinturado.

### Preparación de la fibra para el tinturado

Se debe pesar la fibra y hacer madejas de 20 a 50 g. Es fundamental lavar las fibras antes del proceso de mordentado y tinturado, el lavado elimina cualquier residuo del proceso de manufactura, esto permite que el color se adhiera con mayor facilidad (Vuitrón, 2020).

### Lavado de lana de oveja

1. Llenar un recipiente con suficiente agua para que la fibra flote libremente y diluir jabón neutro al 0,1%.
2. Dejar la fibra en remojo durante una hora, retirar del recipiente y enjuagar hasta que no queden residuos de jabón.
3. Exprimir la fibra y dejarla secar a la sombra.

### Lavado de fibra de algodón

1. Llenar un recipiente con suficiente agua para que la fibra flote libremente y dejarla en remojo por 12 horas.
2. Llenar un recipiente con suficiente agua para que la fibra flote libremente y diluir jabón neutro al 0,1% del peso en seco de la fibra.
3. Enjuagar bien la fibra antes de usarla.

### Mordentado

**Premordentado:** Es el método más utilizado, se realiza previamente al tinturado y con la fibra preparada con anterioridad. Se humedece bien la fibra en agua tibia para evitar tinturados dispares o manchas. Mientras la madeja se humedece, se debe disolver correctamente el mordiente en 1 litro de agua hirviendo para después agregar la cantidad necesaria de agua tibia, casi fría, para homogenizar la temperatura y que la madeja flote con libertad. Se coloca la fibra húmeda en el baño de mordentado dejándola por una hora a 80°C. Una vez concluida la hora, se retira la olla del fuego y se deja reposar durante 24 horas. Este método es recomendado y fundamental para tinturar fibras celulósicas (Marrone, 2015).



**Figura 16.** Premordentado en lana de oveja

**Mordentado directo:** Este método es simple y efectivo, los mordientes se disuelven directamente en el baño tintóreo previamente colado y antes de que se enfríe (Marrone, 2015).

**Extracción del tinte:** el método comúnmente utilizado para la extracción de fuentes tintóreas es el proceso de ebullición. Para preparar el tinte se debe hervir el material tintóreo de 20 a 60 minutos con agua, el hervor debe ser suave y constante para evitar que el tinte se evapore.



**Figura 17.** Extracción del tinte de la remolacha

### 2.3.1.- Proceso de tinturado

El teñido es el paso mediante el cual se obtiene la madeja tinturada con el tinte natural preparado anteriormente. Consiste en colocar la madeja previamente humedecida o mordentada, en el caso del teñido con premordentado, en el baño tintóreo y llevarla al fuego por una hora. La temperatura ideal es de 80°C, una temperatura mayor podría dañar la fibra, volviéndola áspera y quebradiza. Pasado el tiempo de cocción, se retira la olla del fuego y se deja reposar la fibra en el mismo tinte hasta que su temperatura descienda; para mejores resultados se espera durante 24 horas. Después se enjuaga la madeja con agua hasta que no se desprenda más tinte y se deja secar a la sombra (Marrone, 2015). El pH del baño tintóreo para lana de oveja debe ser de 3.5 a 5, y en el caso de la fibra de algodón el pH debe ser igual o mayor a 5 (Vuitrón, 2020).



**Figura 18.** Tinturado de fibra de algodón con remolacha

## 2.4.- Fichas de tinturado.

El proceso y resultado de las experimentaciones se encuentran descritos en las siguientes fichas:

<b>Ficha 1</b>	
<b>Código de la muestra</b>	<b>01</b>
<b>Muestra</b>	
<b>Raíz</b>	Remolacha (40 g)
<b>Fibra</b>	Lana (20 g)
<b>Mordiente</b>	Sulfato de alumbre y potasio (3 g)
<b>Modificador</b>	-
<b>Temperatura de extracción de tinte</b>	85°
<b>Temperatura de premordentado</b>	80°
<b>Temperatura de baño tintóreo</b>	80°
<b>Proceso de tinturado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea y mordiente.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Premordentado de la fibra durante 45 minutos.</li> <li>4. Extracción del tinte mediante proceso de ebullición de 40 minutos.</li> <li>5. Tinturado de la fibra durante 1 hora.</li> <li>6. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>7. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

<b>Ficha 2</b>	
<b>Código de la muestra</b>	<b>02</b>
<b>Muestra</b>	
<b>Raíz</b>	Remolacha (60 g)
<b>Fibra</b>	Lana (20 g)
<b>Mordiente</b>	Sulfato de hierro (0,6 g)
<b>Modificador</b>	-
<b>Temperatura de extracción de tinte</b>	85°
<b>Temperatura de baño tintóreo</b>	80°
<b>Proceso de tinturado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea y mordiente.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Extracción del tinte mediante proceso ebullición de 40 minutos.</li> <li>4. Mordentado directo, disolución del mordiente en el tinte.</li> <li>5. Tinturado de la fibra durante 1 hora.</li> <li>6. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>7. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

<b>Ficha 3</b>	
<b>Código de la muestra</b>	<b>03</b>
<b>Muestra</b>	
<b>Raíz</b>	Remolacha (80 g)
<b>Fibra</b>	Lana (20 g)
<b>Mordiente</b>	Sulfato de alumbre y potasio (3 g)
<b>Modificador</b>	Sal (2 g) / Vinagre (3 ml)
<b>Temperatura de extracción de tinte</b>	85°
<b>Temperatura de premordentado</b>	80°
<b>Temperatura de baño tintóreo</b>	80°
<b>Proceso de tinturado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea, mordiente y modificador.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Premordentado de la fibra durante 45 minutos.</li> <li>4. Extracción del tinte mediante proceso de ebullición de 40 minutos y disolución de los modificadores en el tinte.</li> <li>5. Tinturado de la fibra durante 1 hora.</li> <li>6. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>7. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

<b>Ficha 4</b>	
<b>Código de la muestra</b>	<b>04</b>
<b>Muestra</b>	
<b>Raíz</b>	Zanahoria (40 g)
<b>Fibra</b>	Lana (20 g)
<b>Mordiente</b>	Sulfato de alumbre y potasio (2 g) / Cremor tártaro (1 g)
<b>Modificador</b>	Vinagre (1 ml)
<b>Temperatura de extracción de tinte</b>	85°
<b>Temperatura de premordentado</b>	80°
<b>Temperatura de baño tintóreo</b>	80°
<b>Proceso de tinturado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea, mordiente y modificador.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Premordentado de la fibra durante 45 minutos.</li> <li>4. Extracción del tinte mediante un proceso de ebullición de 40 minutos y disolución del modificador en el tinte.</li> <li>5. Tinturado de la fibra durante 1 hora.</li> <li>6. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>7. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

<b>Ficha 5</b>	
<b>Código de la muestra</b>	<b>05</b>
<b>Muestra</b>	
<b>Raíz</b>	Zanahoria (60 g)
<b>Fibra</b>	Lana (20 g)
<b>Mordiente</b>	Sulfato de hierro (0,6 g)
<b>Modificador</b>	Vinagre (1 ml)
<b>Temperatura de extracción de tinte</b>	85°
<b>Temperatura de baño tintóreo</b>	80°
<b>Proceso de tinturado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea, modificador y mordiente.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Extracción del tinte mediante un proceso de ebullición de 40 minutos.</li> <li>4. Mordentado directo, disolución del mordiente y modificador en el tinte.</li> <li>5. Tinturado de la fibra durante 1 hora.</li> <li>6. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>7. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

<b>Ficha 6</b>	
<b>Código de la muestra</b>	<b>06</b>
<b>Muestra</b>	
<b>Raíz</b>	Zanahoria (80 g)
<b>Fibra</b>	Lana (20 g)
<b>Mordiente</b>	Sulfato de alumbre y potasio (2 g) / Cremor tártaro (1 g)
<b>Modificador</b>	Vinagre (1 ml)
<b>Temperatura de extracción de tinte</b>	85°
<b>Temperatura de premordentado</b>	80°
<b>Temperatura de baño tintóreo</b>	80°
<b>Proceso de tinturado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea y mordiente.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Premordentado de la fibra durante 45 minutos</li> <li>4. Extracción del tinte mediante un proceso de ebullición de 40 minutos y disolución del modificador en el tinte.</li> <li>5. Tinturado de la fibra durante 1 hora.</li> <li>6. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>7. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

<b>Ficha 7</b>	
<b>Código de la muestra</b>	<b>07</b>
<b>Muestra</b>	
<b>Raíz</b>	Camote (40 g)
<b>Fibra</b>	Lana (20 g)
<b>Mordiente</b>	Sulfato de alumbre y potasio (3 g)
<b>Modificador</b>	-
<b>Temperatura de extracción de tinte</b>	85°
<b>Temperatura de premordentado</b>	80°
<b>Temperatura de baño tintóreo</b>	80°
<b>Proceso de tinturado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea y mordiente.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Deshidratado y pulverizado de las cáscaras de camote.</li> <li>4. Extracción del tinte mediante un proceso de ebullición de 40 minutos.</li> <li>5. Premordentado de la fibra durante 45 minutos.</li> <li>6. Tinturado de la fibra durante 1 hora.</li> <li>7. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>8. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

<b>Ficha 8</b>	
<b>Código de la muestra</b>	<b>08</b>
<b>Muestra</b>	
<b>Raíz</b>	Camote (80 g)
<b>Fibra</b>	Lana (20 g)
<b>Mordiente</b>	Sulfato de hierro (0,6 g)
<b>Modificador</b>	-
<b>Temperatura de extracción de tinte</b>	85°
<b>Temperatura de baño tintóreo</b>	80°
<b>Proceso de tinturado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea y mordiente.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Deshidratado y pulverizado de las cáscaras de camote.</li> <li>4. Extracción del tinte mediante un proceso de ebullición de 40 minutos.</li> <li>5. Mordentado directo, disolución del mordiente en el tinte.</li> <li>6. Tinturado de la fibra durante 1 hora.</li> <li>7. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>8. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

<b>Ficha 9</b>	
<b>Código de la muestra</b>	<b>09</b>
<b>Muestra</b>	
<b>Raíz</b>	Camote (100 g)
<b>Fibra</b>	Lana (20 g)
<b>Mordiente</b>	Sulfato de alumbre y potasio (3 g)
<b>Modificador</b>	-
<b>Temperatura de extracción de tinte</b>	85°
<b>Temperatura de premordentado</b>	80°
<b>Temperatura de baño tintóreo</b>	80°
<b>Proceso de tinturado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea y mordiente.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Deshidratado y pulverizado de las cáscaras de camote.</li> <li>4. Extracción del tinte mediante un proceso de ebullición de 40 minutos.</li> <li>5. Premordentado de la fibra durante 45 minutos.</li> <li>6. Tinturado de la fibra durante 1 hora.</li> <li>7. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>8. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

<b>Ficha 10</b>	
<b>Código de la muestra</b>	<b>10</b>
<b>Muestra</b>	
<b>Raíz</b>	Diente de león (100 g)
<b>Fibra</b>	Lana (20 g)
<b>Mordiente</b>	Sulfato de alumbre y potasio (3 g)
<b>Modificador</b>	-
<b>Temperatura de extracción de tinte</b>	85°
<b>Temperatura de premordentado</b>	80°
<b>Temperatura de baño tintóreo</b>	80°
<b>Proceso de tinturado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea y mordiente.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Extracción del tinte mediante un proceso de ebullición de 1 hora.</li> <li>4. Premordentado de la fibra durante 45 minutos.</li> <li>5. Tinturado de la fibra durante 1 hora.</li> <li>6. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>7. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

<b>Ficha 11</b>	
<b>Código de la muestra</b>	<b>11</b>
<b>Muestra</b>	
<b>Raíz</b>	Diente de león (100 g)
<b>Fibra</b>	Lana (20 g)
<b>Mordiente</b>	Sulfato de Hierro (0,6 g)
<b>Modificador</b>	-
<b>Temperatura de extracción de tinte</b>	85°
<b>Temperatura de baño tintóreo</b>	80°
<b>Proceso de tinturado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea y mordiente.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Extracción del tinte mediante proceso de ebullición durante 1 hora.</li> <li>4. Mordentado directo, disolución del mordiente en el tinte.</li> <li>5. Tinturado de la fibra durante 1 hora.</li> <li>6. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>7. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

<b>Ficha 12</b>	
<b>Código de la muestra</b>	<b>12</b>
<b>Muestra</b>	
<b>Raíz</b>	Diente de león (100 g)
<b>Fibra</b>	Lana (20 g)
<b>Mordiente</b>	Sulfato de Alumbre y Potasio (3 g)
<b>Modificador</b>	Bicarbonato de Sodio (2 g)
<b>Temperatura de extracción de tinte</b>	85°
<b>Temperatura de premordentado</b>	80°
<b>Temperatura de baño tintóreo</b>	80°
<b>Proceso de tinturado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea y mordiente.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Premordentado de la fibra durante 45 minutos.</li> <li>4. Extracción del tinte mediante proceso de ebullición durante 1 hora.</li> <li>5. Tinturado de la fibra durante 1 hora, disolución del modificador durante los últimos 15 minutos de tinturado.</li> <li>6. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>7. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

<b>Ficha 13</b>	
<b>Código de la muestra</b>	<b>13</b>
<b>Muestra</b>	
<b>Raíz</b>	Remolacha (500 g)
<b>Fibra</b>	Algodón (50 g)
<b>Mordiente</b>	Sulfato de alumbre y potasio (10 g)
<b>Modificador</b>	-
<b>Temperatura de extracción de tinte</b>	85°
<b>Temperatura de premordentado</b>	85°
<b>Temperatura de baño tintóreo</b>	65°
<b>Proceso de tinturado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea y mordiente.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Premordentado de la fibra durante 45 minutos.</li> <li>4. Extracción del tinte mediante un proceso de ebullición de 40 minutos.</li> <li>5. Tinturado de la fibra durante 1 hora.</li> <li>6. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>7. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

<b>Ficha 14</b>	
<b>Código de la muestra</b>	<b>14</b>
<b>Muestra</b>	
<b>Raíz</b>	Remolacha (500 g)
<b>Fibra</b>	Algodón (50 g)
<b>Mordiente</b>	Sulfato de alumbre y potasio (10 g)
<b>Modificador</b>	Sal (3 g)
<b>Temperatura de extracción de tinte</b>	85°
<b>Temperatura de premordentado</b>	85°
<b>Temperatura de baño tintóreo</b>	65°
<b>Proceso de tinturado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea, mordiente y modificador.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Premordentado de la fibra durante 45 minutos.</li> <li>4. Extracción del tinte mediante un proceso de ebullición de 40 minutos y disolución del modificador en el tinte.</li> <li>5. Tinturado de la fibra durante 1 hora.</li> <li>6. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>7. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

<b>Ficha 15</b>	
<b>Código de la muestra</b>	<b>15</b>
<b>Muestra</b>	
<b>Raíz</b>	Zanahoria (500 g)
<b>Fibra</b>	Algodón (50 g)
<b>Mordiente</b>	Sulfato de alumbre y potasio (10 g)
<b>Modificador</b>	-
<b>Temperatura de extracción de tinte</b>	85°
<b>Temperatura de premordentado</b>	85°
<b>Temperatura de baño tintóreo</b>	80°
<b>Proceso de tinturado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea y mordiente.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Premordentado de la fibra durante 45 minutos.</li> <li>4. Extracción del tinte mediante un proceso de ebullición de 40 minutos.</li> <li>5. Tinturado de la fibra durante 1 hora.</li> <li>6. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>7. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

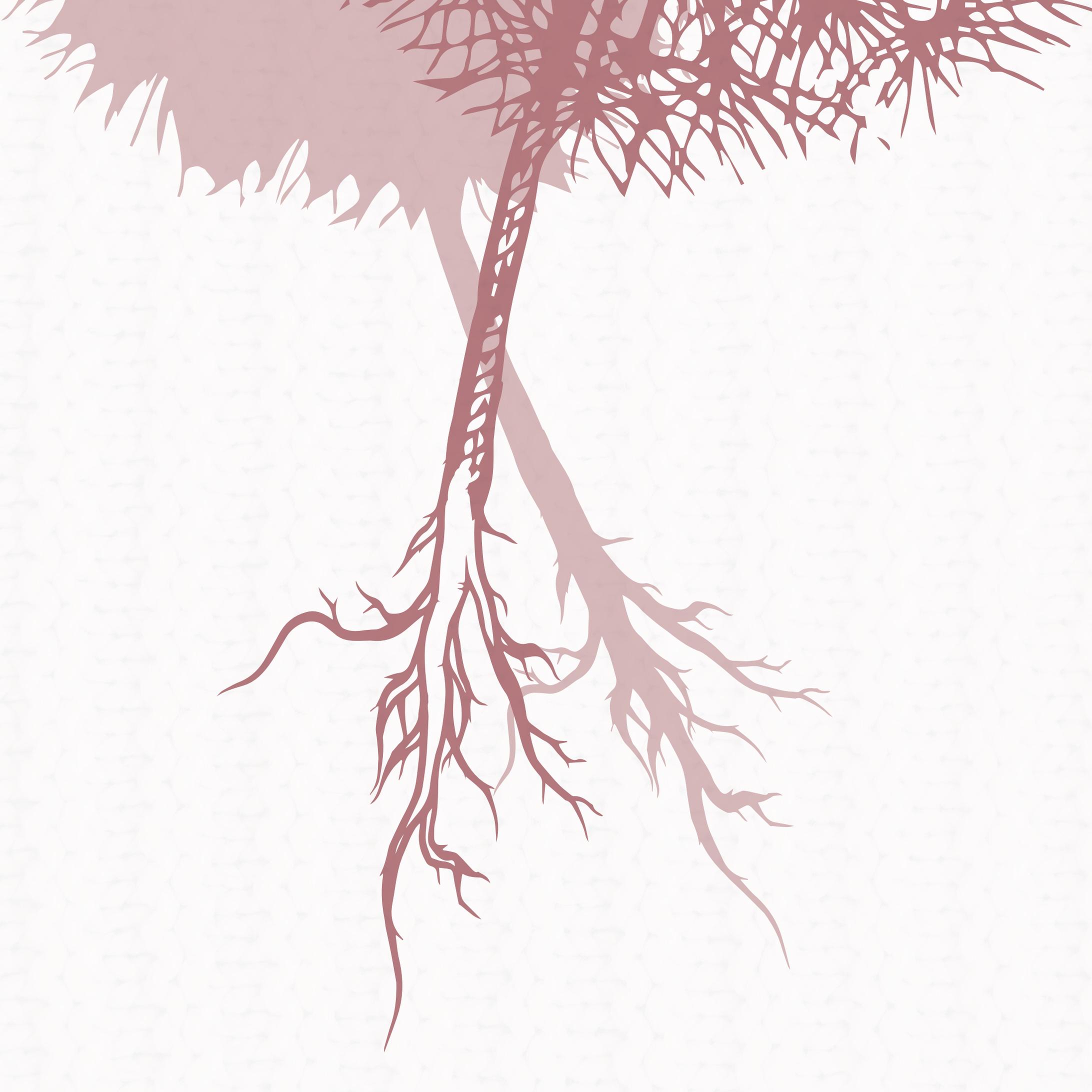
Ficha 16	
Código de la muestra	16
Muestra	
Raíz	Zanahoria (500 g)
Fibra	Algodón (50 g)
Mordiente	Sulfato de alumbre y potasio (10 g)
Modificador	Bicarbonato de Sodio (5 g)
Temperatura de extracción de tinte	85°
Temperatura de premordentado	85°
Temperatura de baño tintóreo	80°
Proceso de tinturado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea, mordiente y modificador.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Premordentado de la fibra durante 45 minutos.</li> <li>4. Extracción del tinte mediante un proceso de ebullición de 1 hora.</li> <li>5. Tinturado de la fibra durante 1 hora y disolución del modificador durante los últimos 15 minutos de tinturado.</li> <li>6. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>7. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

<b>Ficha 17</b>	
<b>Código de la muestra</b>	<b>17</b>
<b>Muestra</b>	
<b>Raíz</b>	Camote (500 g)
<b>Fibra</b>	Algodón (50 g)
<b>Mordiente</b>	Sulfato de alumbre y potasio (10 g)
<b>Modificador</b>	-
<b>Temperatura de extracción de tinte</b>	85°
<b>Temperatura de premordentado</b>	85°
<b>Temperatura de baño tintóreo</b>	80°
<b>Proceso de tinturado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea y mordiente.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Premordentado de la fibra durante 45 minutos.</li> <li>4. Extracción del tinte mediante un proceso de ebullición de 1 hora.</li> <li>5. Tinturado de la fibra durante 1 hora.</li> <li>6. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>7. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

<b>Ficha 18</b>	
<b>Código de la muestra</b>	<b>18</b>
<b>Muestra</b>	
<b>Raíz</b>	Camote (500 g)
<b>Fibra</b>	Algodón (50 g)
<b>Mordiente</b>	Sulfato de alumbre y potasio (10 g)
<b>Modificador</b>	Bicarbonato de Sodio (5 g)
<b>Temperatura de extracción de tinte</b>	85°
<b>Temperatura de premordentado</b>	85°
<b>Temperatura de baño tintóreo</b>	80°
<b>Proceso de tinturado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea, mordiente y modificador.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Premordentado de la fibra durante 45 minutos.</li> <li>4. Extracción del tinte mediante un proceso de ebullición de 1 hora.</li> <li>5. Tinturado de la fibra durante 1 hora y disolución del modificador durante los últimos 15 minutos de tinturado.</li> <li>6. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>7. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

<b>Ficha 19</b>	
<b>Código de la muestra</b>	<b>19</b>
<b>Muestra</b>	
<b>Raíz</b>	Diente de león (400 g)
<b>Fibra</b>	Algodón (50 g)
<b>Mordiente</b>	Sulfato de alumbre y potasio (10 g)
<b>Modificador</b>	-
<b>Temperatura de extracción de tinte</b>	85°
<b>Temperatura de premordentado</b>	85°
<b>Temperatura de baño tintóreo</b>	80°
<b>Proceso de tinturado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea y mordiente.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Premordentado de la fibra durante 45 minutos.</li> <li>4. Extracción del tinte mediante un proceso de ebullición de 1 hora.</li> <li>5. Tinturado de la fibra durante 1 hora.</li> <li>6. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>7. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

Ficha 20	
Código de la muestra	20
Muestra	
Raíz	Diente de león (400 g)
Fibra	Algodón (50 g)
Mordiente	Sulfato de alumbre y potasio (10 g)
Modificador	Bicarbonato de Sodio (5 g)
Temperatura de extracción de tinte	85°
Temperatura de premordentado	85°
Temperatura de baño tintóreo	80°
Proceso de tinturado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesado de la fibra en seco, de la raíz tintórea, mordiente y modificador.</li> <li>2. Lavado y preparación de la fibra.</li> <li>3. Premordentado de la fibra durante 45 minutos.</li> <li>4. Extracción del tinte mediante un proceso de ebullición de 1 hora.</li> <li>5. Tinturado de la fibra durante 1 hora y disolución del modificador durante los últimos 15 minutos de tinturado.</li> <li>6. Fibra en reposo durante 24 horas.</li> <li>7. Enjuague de la fibra con agua para retirar el exceso de tinte.</li> </ol>

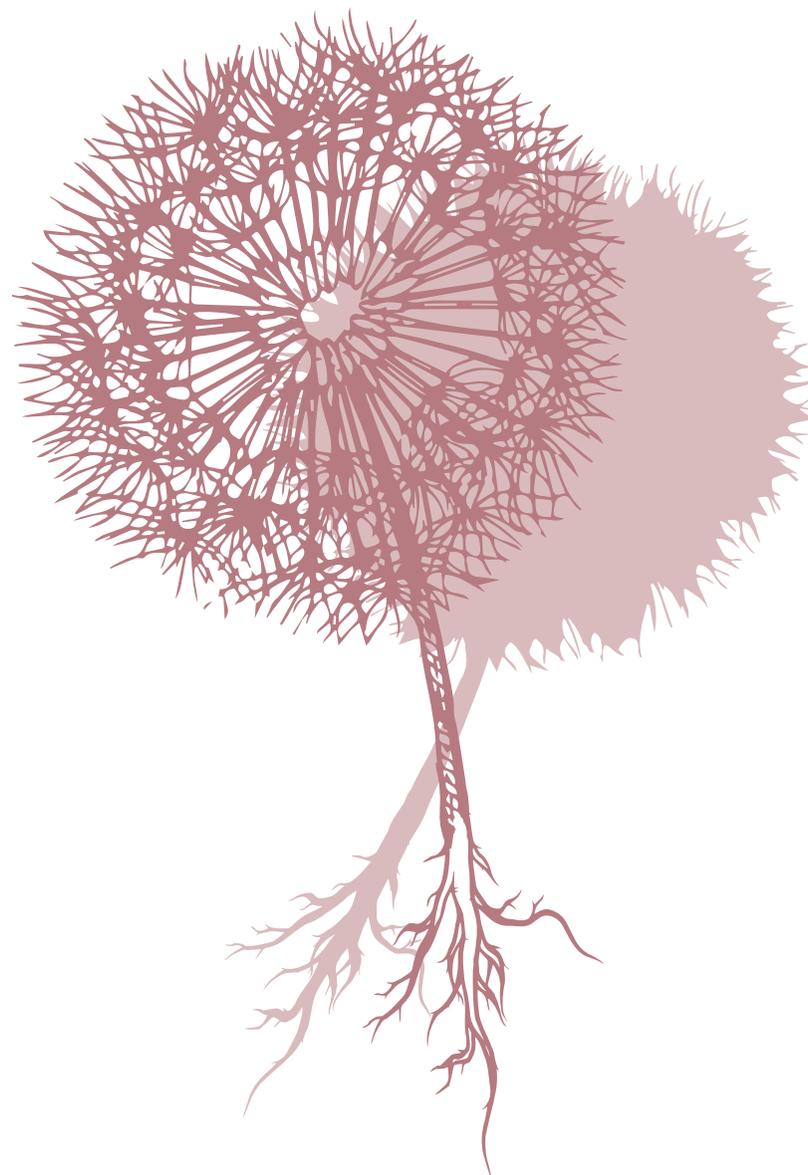




# Pruebas y Resultados

(CAPÍTULO TRES)

CA



TRES

TU

# 3 Pruebas y Resultados

## 3.- Pruebas de calidad y resultados

En la industria textil, posterior al proceso de tinturado, se realizan pruebas de control para determinar la calidad de los productos textiles, su resistencia a factores externos (agua, luz, roce, lavado, transpiración), y el uso y mantenimiento de los mismos. Dichas pruebas se evalúan en laboratorios con la finalidad de determinar la durabilidad del color en la tela e identificar problemas de pérdida de intensidad del color que pueden alterarse por diversos agentes, tales como la exposición a la luz, al agua y al desgaste normal (Mejía, 2014).

Como puede entenderse a partir de esta definición, la solidez del color de los textiles se refiere a la resistencia de los tejidos teñidos para soportar los efectos externos a los que estarán expuestos, este es un índice determinante y fundamental para evaluar la calidad de los textiles. Esto puede variar de acuerdo a los tintes utilizados en el producto textil, los métodos empleados durante el teñido o el tipo de fibra que lo compone. Las pruebas empleadas están relacionadas con los factores mencionados previamente y dichos parámetros se contemplan en las normas ISO 105 ("International Organization for Standardization") y AATCC (American Association of Textile Chemists and Colorists).

Como establece cada norma, tras realizarse las pruebas, se compara la variación de color antes y después de los procesos de evaluación de solidez. Para las muestras de este proyecto se utilizarán las escalas creadas por Mejía (2015), se calificarán haciendo una apreciación visual y comparativa, se determinará la escala del 1 al 5, siendo 5 satisfactorio y 3 no satisfactorio, estos criterios son aceptados dentro de las normas de calidad.

**Tabla 13***Escala con nomenclatura y el grado de transferencia de color*

<b>Transferencia de color</b>	
<b>Grado</b>	<b>Nomenclatura</b>
5	No mancha o mancha insignificante
4	Manchado ligero
3	Manchado notable
2	Manchado considerable
1	Demasiado manchado

*Nota: Mejía, F. (2015). Programa de textilización - Ciencias Textiles.***Tabla 14***Escala con nomenclatura y el grado de cambio de color*

<b>Cambio de color</b>	
<b>Grado</b>	<b>Nomenclatura</b>
5	No cambia o cambia insignificante
4	Cambio ligero
3	Cambio notable
2	Cambio considerable
1	Demasiado cambio

*Nota: Mejía, F. (2015). Programa de textilización - Ciencias Textiles.***Tabla 15***Escala de calificación*

<b>Satisfactorio</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Mínimo admisible</b>	<b>No satisfactorio</b>
Cuando los resultados hayan cambiado entre 0% a 10% de acuerdo a los estándares de calidad.	Cuando haya cambiado los resultados entre 10% y 20% de acuerdo a los estándares de calidad.	Límite de aceptación establecido por los estándares de calidad.	Cuando hayan cambiado los resultados más del 20% de acuerdo a los estándares de calidad.
5	4	3	2-1

*Nota: Mejía, F. (2015). Programa de textilización - Ciencias Textiles.*

### 3.1.- Solidez a la luz

La solidez a la luz es la resistencia al cambio de color en un tejido, como consecuencia de su exposición a la luz del sol o a la luz artificial. En esta evaluación, las muestras son expuestas a radiaciones equivalentes a la luz solar y al daño que puede ocasionar en un determinado periodo de tiempo, se utilizan lámparas de radiación UV fluorescentes o lámparas arco de Xenón para examinar el desvanecimiento del color en el tejido al estar expuesto. La prueba se lleva a cabo de manera comparativa mediante la escala de grises (Mejía, 2014).

Para desarrollar la prueba correspondiente a este trabajo, se tejió una probeta de 10,5 x 6 cm para después montarla en la mascarilla de cartulina dejando al descubierto una parte que se expone a la luz. Se empleó el equipo Lumitester, que funciona con una lámpara de mercurio halogenado de electrodos de tungsteno y vapor de mercurio a 400 W. La exposición está correlacionada tanto con el arco de xenón, como con la luz del día. Se llevaron a cabo los siguientes pasos:

1. Montar la muestra o probeta en la mascarilla.
2. Colocar las mascarillas en el lugar designado en el equipo durante dos horas.
3. Guardar las muestras en la obscuridad y en una temperatura ambiente por 4 horas.
4. Comparar la sección expuesta con la escala de grises y establecer el contraste de cambio de color.

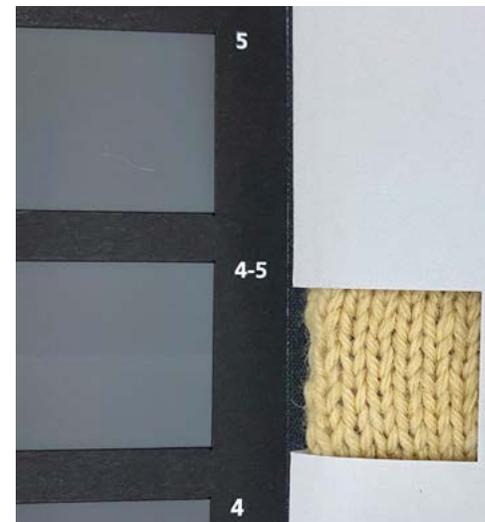
**Figura 19.** Mascarilla con probeta de tejido



**Figura 20.** Muestras en el el equipo Lumitester



**Figura 21.** Comparación de cambio de color



### 3.2.- Solidez al lavado

La solidez al lavado se refiere a la evaluación de la estabilidad del color en el tejido para resistir lavados con frecuencia, la decoloración del tejido y los cambios superficiales generados por el uso de jabón detergente. Para realizar la siguiente prueba se tejió una probeta de 10 x 5 cm y se cosió una tela estándar de 5 x 5 cm. Las pruebas se realizaron sometiendo las muestras a un lavado manual, bajo condiciones adecuadas de temperatura y usando jabón líquido neutro. La evaluación de la pérdida de color se realizó utilizando la escala de grises (Mejía, 2014). Se aplicó el siguiente procedimiento:

1. Preparar la solución de jabón diluyendo 5 ml de jabón líquido en 1 litro de agua a temperatura ambiente.
2. Lavar la probeta de tejido realizando movimientos normales de lavado a mano durante 30 minutos.

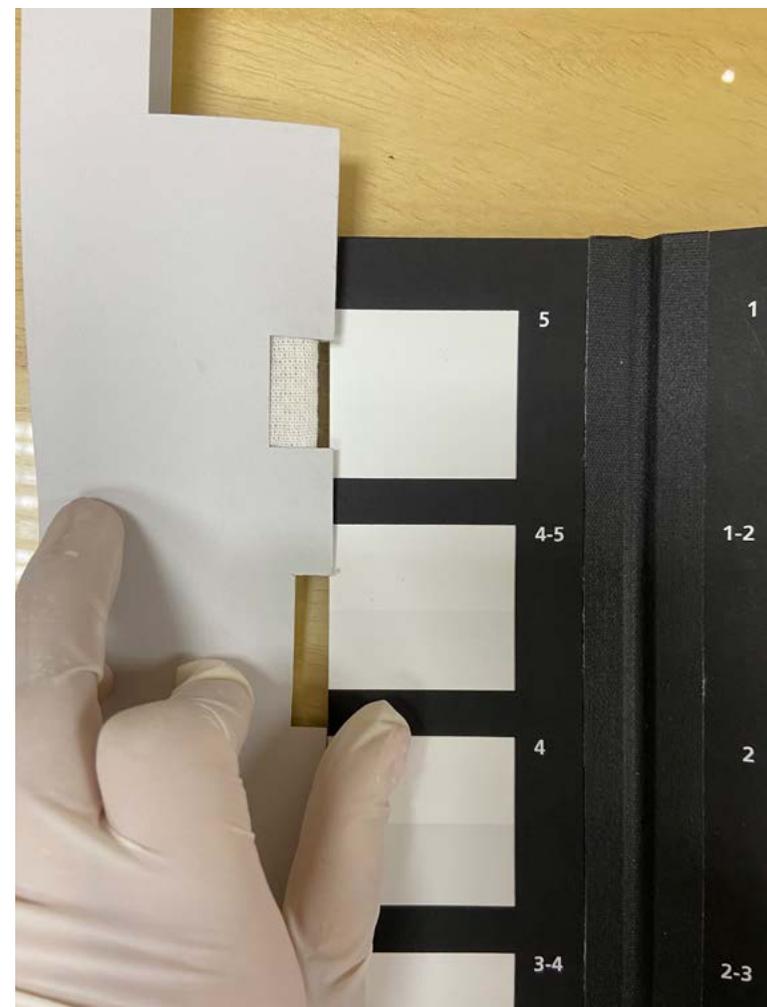
**Figura 22.** Lavado manual de probeta



3. Enjuagar con agua corriente y dejar secar en la obscuridad.

4. Observar si se transfirió color a la tela estándar y compararla con la escala de grises para establecer el contraste de pérdida de color.

**Figura 23.** Comparación de transferencia de color



### 3.3.- Solidez al frote

Esta prueba sirve para determinar la estabilidad del color a la fricción y establecer cómo cambia el color de la tela después de una fricción superficial. Es decir, sirve para determinar la resistencia del color de los textiles a los efectos producidos por el frote. Consiste en someter la prenda a un frote continuo en ciclos determinados, desprendiendo el colorante del textil sobre un testigo blanco. La prueba se efectúa en un frotador que consta de un brazo móvil, el cual tiene un movimiento de vaivén. Posteriormente se evalúa el cambio de color de las telas con la escala de grises. (Mejía, 2014).

Para probar la resistencia del tinturado al frote se utilizó un frotímetro y probetas de tejido de 4 x 10 cm, se aplicó el siguiente procedimiento:

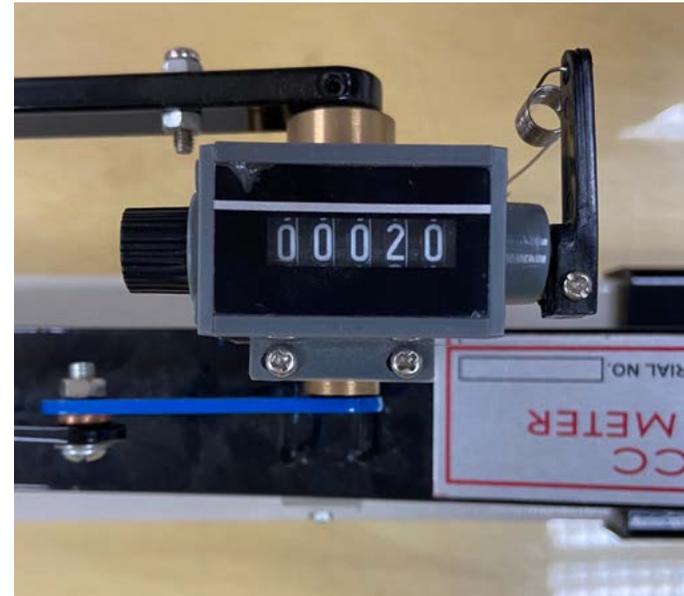
1. Colocar la probeta en el dispositivo del frotímetro.
2. Colocar la tela estándar en la pieza del frotímetro que realiza los movimientos de roce sobre la muestra. Esta prueba se realizó con la tela estándar en seco.

**Figura 24.** Frotímetro, probeta y tela testigo



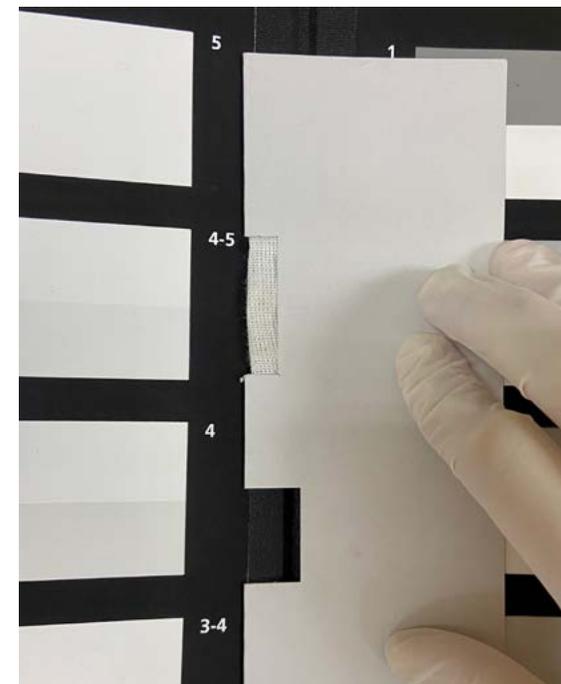
3. Girar la manivela 20 veces y retirar la tela estándar que tiene el resultado del frote. (CI-TA)

**Figura 25.** Giro de manivela 20 veces



4. Comparar con la escala de grises para establecer el contraste de transferencia del color de la muestra.

**Figura 26.** Comparación de transferencia de color

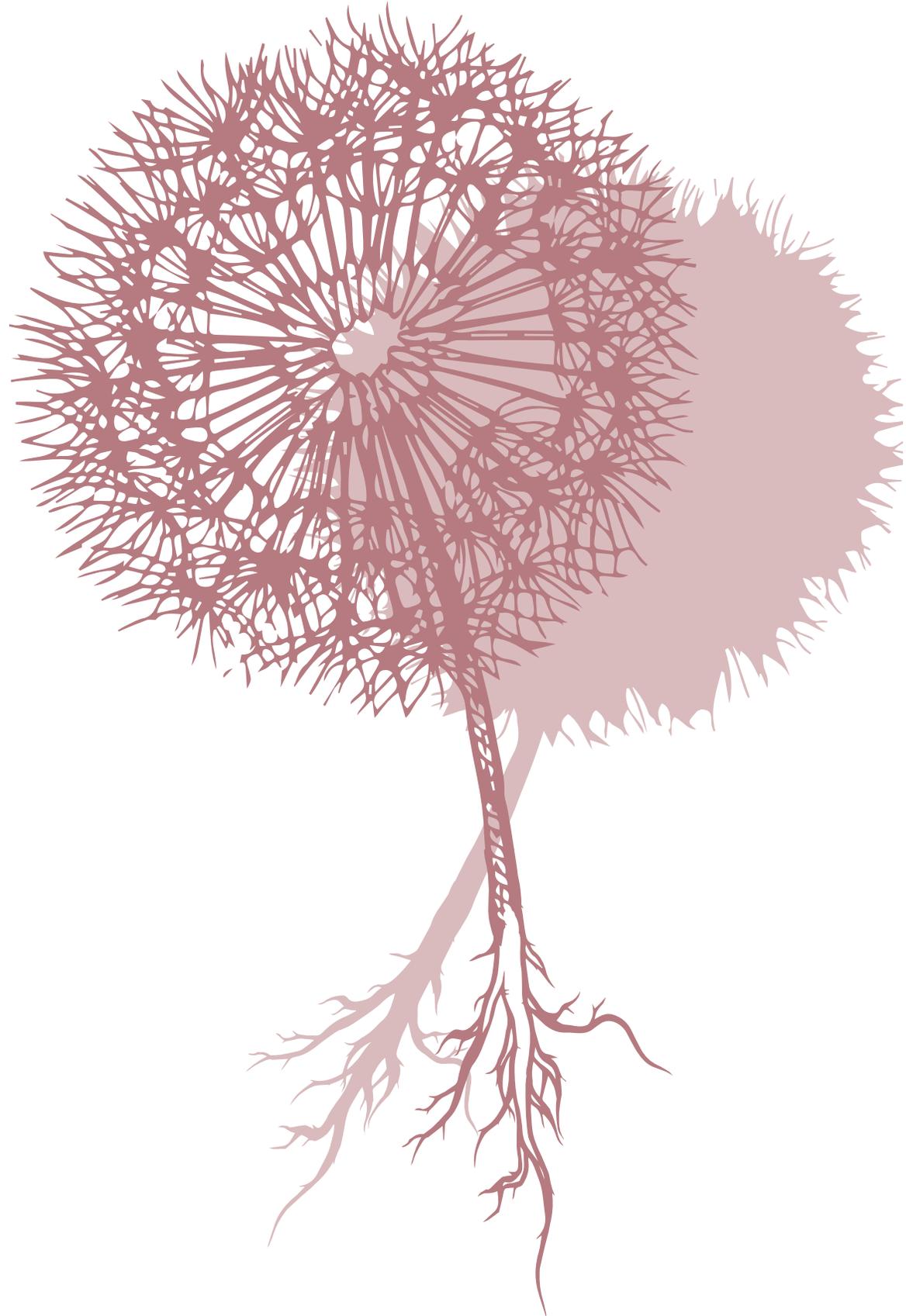


### 3.4.- Resultados de las pruebas de calidad

**Tabla 16**

*Resultados de las pruebas de calidad*

Código de la muestra	Raíz tintórea	Peso del material tintóreo	Mordiente	Fibra	Luz	Lavado Manual	Frota
01	Remolacha	40 g	Sulfato de aluminio y potasio	Lana	4-5	5	4-5
02		60 g	Sulfato de hierro		4-5	5	4
03		80 g	Sulfato de aluminio y potasio		4-5	5	4
04	Zanahoria	40 g	Sulfato de aluminio y potasio / cremor tártaro		4-5	5	4-5
05		60 g	Sulfato de hierro		5	5	4
06		80 g	Sulfato de aluminio y potasio / cremor tártaro		5	5	4-5
07	Camote	60 g	Sulfato de aluminio y potasio		4-5	5	4-5
08		80 g	Sulfato de hierro		5	5	4
09		100 g	Sulfato de aluminio y potasio		4-5	5	4-5
10	Diente de león	100 g	Sulfato de aluminio y potasio		4-5	5	4
11		100 g	Sulfato de hierro		4-5	5	4
12		100 g	Sulfato de aluminio y potasio		4-5	5	4-5
13	Remolacha	500 g	Sulfato de aluminio y potasio	Algodón	4-5	5	5
14					4-5	5	4-5
15	Zanahoria				4	5	5
16					4-5	5	5
17	Camote				5	5	5
18					4-5	5	4-5
19	Diente de león				4-5	5	5
20					4-5	5	5



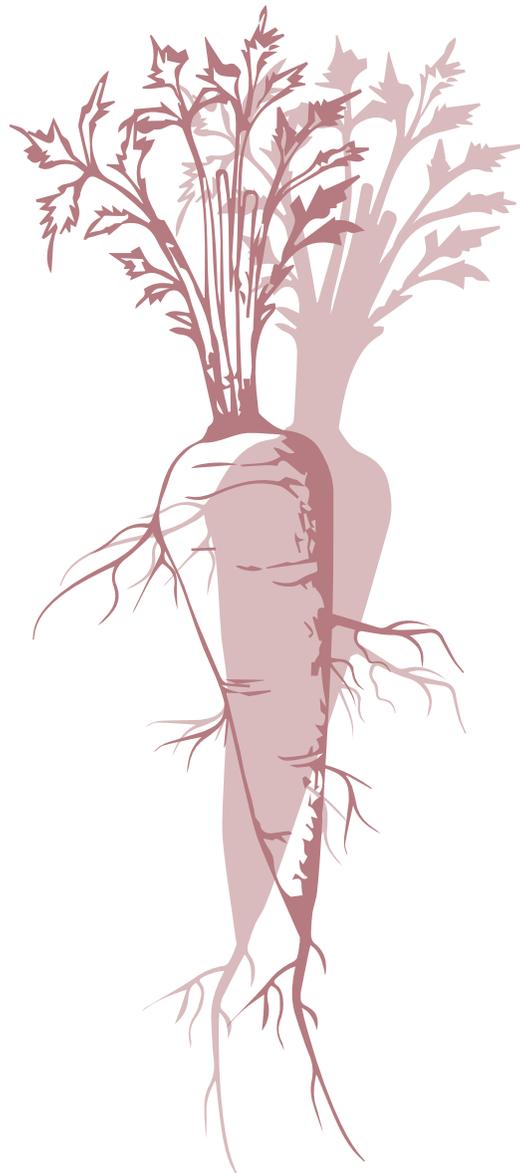




# CONCLU SIONES

(CAPÍTULO CUATRO)

CA



CUATRO

TU

## 4.- CAPÍTULO 4

### 4.1.- Gama de colores obtenidos

Para la codificación de la gama de colores obtenidos se utilizó la aplicación PANTONE Studio.

**Tabla 17**

*Gama de colores*

Código de la muestra	Raíz	Color	Código Pantone
01	Remolacha		Pantone P 8-6 C/ C0 M13 Y71 K19
02			Pantone 118 UP/ C8 M26 Y100 K29
03			Pantone 7407 XGC/ C M Y55 K 23 O 23
04	Zanahoria		Pantone P 5-1 C/ C0 M3 Y34 K9
05			Pantone P 9-5 U/ C0 M11 Y60 K30
06			Pantone P 9-3 U/ C0 M7 Y41 K20
07	Camote		Pantone 4004 CP/ C15 M18 Y54 K5
08			Pantone P 9-15 U/ C0 M16 Y89 K53
09			Pantone P 9-15 U/ C0 M16 Y89 K53
10	Diente de león		Pantone P 5-2 U/ C0 M3 Y41 K11
11			Pantone 119 UP/ C22 M28 Y100 K39
12			Pantone P 4-14 U/ C0 M6 Y72 K11

Código de la muestra	Raíz	Color	Código Pantone
13	Remolacha		Pantone 9-10 U/ C0 M6 Y35 K21
14			Pantone 4006 CP/ C17 M26 Y53 K8
15	Zanahoria		Pantone P 9-9 U/ C0 M4 Y24 K15
16			Pantone 4004 CP/ C15 M18 Y54 K5
17	Camote		Pantone BLACK 0961 C/R158 G 151 B142
18			Pantone 20-0020 TPM/R148 G138 B 119
19	Diente de león		Pantone P 9-9 C/ C0 M4 Y24 K15
20			Pantone P 9-10 U/ C0 M6 Y35 K21

## 4.2.- Conclusiones

Este proyecto experimental a nivel de laboratorio dio como resultado tonalidades que van desde el amarillo, amarillo crema, verde y verde grisáceo a partir de raíces, lo cual confirma que se puede extraer tinte de la remolacha, zanahoria, camote y raíz de diente de león; con el uso de mordientes y de algunos modificadores de color. Los tintes extraídos de las diferentes raíces presentaron colores de mayor intensidad en la lana de oveja, y en la fibra de algodón se consiguieron tonalidades más tenues.

El tinturado obtenido fue de buena calidad, las muestras de tejido se sometieron a pruebas de solidez a la luz, al frote y al lavado manual y los resultados obtenidos fueron satisfactorios considerando que hubo un cambio de 0-20% correspondiente a la valoración de 5, 4-5 y 4 de la escala de grises. Como conclusiones se puede afirmar que las técnicas ancestrales de tinturado natural deben conservarse ya que son procesos sostenibles y de conexión con la naturaleza. A partir de esta experimentación se podría seguir ensayando con distintas raíces, mordientes, temperaturas de baño tintóreo y procesos de extracción de tinte para ampliar la gama cromática.





# Refe. rencias

(BIBLIOGRAFÍA - ANEXOS)

## BIBLIOGRAFÍA

1. Albán, J., Espinoza, G, Rojas, R. y Díaz, C. (2008) El color en la memoria: tintes vegetales usados en la tradición de las comunidades andinas y amazónicas peruanas. *Ecología aplicada*. 17(1), 85-96. <http://dx.doi.org/10.21704/rea.v17i1.1177>
2. Alonso, J. (2015). Manual de control de calidad en productos textiles y afines. Universidad Politécnica de Madrid. [http://oa.upm.es/38763/1/Manual\\_%20textiles2021.pdf](http://oa.upm.es/38763/1/Manual_%20textiles2021.pdf)
3. Andrango, O. y Anguisaca, E. (2016). Colorandes UTC. [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio Digital – Universidad Técnica de Cotopaxi: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/3595>
4. BBC Mundo. Redacción. (12 de marzo de 2018). William Henry Perkin, el inglés que descubrió los tintes sintéticos por accidente y revolucionó la química. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-43372284>
5. Castro, D., Diaz, J., y Serna, R. (2013). Cultivo y producción de plantas aromáticas y medicinales. Universidad Católica de Oriente. <http://200.9.158.38/handle/123456789/278>
6. Cruz, L. (2015). Diseño y construcción de un secador por atomización para la obtención de colorante natural a partir de la remolacha. [Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Digital – Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.espech.edu.ec/handle/123456789/4665>
7. Cusumano, C. y Zamudio, N. (2013). Manual técnico para el cultivo de Batata (Camote o Boniato) en la provincia de Tucumán (Argentina) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual\\_batata.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual_batata.pdf)
8. García, A., Pérez, M., García, A. y Madriz, P. (2016). Caracterización postcosecha y composición química de la batata (*Ipomoea batatas* (L.) Lamb.) variedad topera. *Agronomía mesoamericana-rica*. <http://dx.doi.org/10.15517/am.v27i2.21426>
9. González, M. (2007). Efecto de extractos de *Taraxacum officinale* sobre la adipogénesis y el metabolismo lipídico de células 3T3-L1. [Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Madrid] Repositorio Institucional – Universidad Autónoma de Madrid. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/662027>

10. Jaramillo, H. (1988). Textiles y tintes. Centro Interamericano de Artesanías y Artes Populares. Repositorio Digital CIDAP. <http://201.238.153.147:8080/handle/cidap/655>
11. Marrone, L. (2015). Tintes Naturales. Técnicas Ancestrales en un Mundo Moderno. Editorial Dunken.
12. Martínez de las Marías, P. (2009). Química y física de las fibras textiles. Editorial Alhambra.
13. Mas-Guindal, J. (1940). Plantas Tintoreras, Tantíferas y Cauchíferas. Ministerio de Agricultura. [https://bibdigital.rjb.csic.es/medias/e6/1d/81/47/e61d8147-51ea-4a48-a360-31dac0d2b184/files/MAS\\_PI\\_Tin\\_Tan\\_Cau.pdf](https://bibdigital.rjb.csic.es/medias/e6/1d/81/47/e61d8147-51ea-4a48-a360-31dac0d2b184/files/MAS_PI_Tin_Tan_Cau.pdf)
14. Mejía, F. (2015). Programa de textilización - Ciencias Textiles. <https://programadetextilizacion.blogspot.com>
15. Ministerio de Cultura y Patrimonio. (2016). Camote-Patrimonio Alimentario. <http://patrimonioalimentario.culturaypatrimonio.gob.ec/wiki/index.php/Camote>
16. nicDhuinnshleibhe, L. S. (2000). A Brief History of Dyestuffs & Dyeing. Company of The Silver Spindle. <http://kws.atlantia.sca.org/dyeing.html>
17. Ortega, A. (2011). Caracterización Física, Química y Nutricional de la Remolacha Roja (Beta vulgaris) cultivada en el Ecuador. [Tesis de Grado, Universidad Tecnológica Equinoccial]. Repositorio Digital – Universidad Tecnológica Equinoccial. [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4910/1/44183\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4910/1/44183_1.pdf)
18. Palacios-Ochoa, C y 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>
19. Pelta, R. (2011). Moda sostenible, moda que cuestiona. Revista temática de diseño. 4, 1-17.
20. PECALtex. (2008). Sobre el Algodón. Pecaltex. [https://www.pecaltex.com.mx/Pecaltex/Sobre\\_el\\_Algodon.html](https://www.pecaltex.com.mx/Pecaltex/Sobre_el_Algodon.html)
21. Pigments through ages. (2010). Madder lake. WebExhibits. <http://www.webexhibits.org/pigments/indiv/history/madder.html>

22. Ponce, G. y Morales, D. (2011). Estudio de procesos de elaboración de tintes naturales con dos especies vegetales “Nogal” (*Junglans neotropica*) y “Guarango” (*Caesalpinia spinosa*) y propuesta de revalorización de saberes ancestrales con las mujeres de la Asociación de Artesanas “Wuarmi Maki” comunidad de Peguche en el Cantón Otavalo. [Tesis de Grado, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio Digital – Universidad Técnica del Norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/823>
23. Reyes F., J. Á. (2005). La producción y la ecología. Universidad Autónoma del Noreste.
24. Seguin, N. (2017). Tintes naturales / Organic dyes Historia y aplicaciones. Slow Fashion Next. <https://www.slowfashionnext.com/blog/tintes-naturales-organic-dyes-historia-aplicaciones/>
25. Shirata, Y. (1996). Colorantes Naturales. Biblioteca Nacional de Antropología e Historia (INAH). 58-59. [https://www.academia.edu/24541488/Clasificación\\_de\\_colorantes\\_naturales](https://www.academia.edu/24541488/Clasificación_de_colorantes_naturales)
26. Tinoco, O. (2009) Cadena productiva de lana de oveja en el sector textil y de confecciones. Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial. 12 (2), 73-80. <https://www.redalyc.org/pdf/816/81620150010.pdf>
27. Torres, A. (2020) Guía de pigmentos naturales. [https://docs.google.com/spreadsheets/d/18pdunjnRkzP\\_HOUk-gkknBHBNVOMDSGI72oDSycY87I/edit#gid=0](https://docs.google.com/spreadsheets/d/18pdunjnRkzP_HOUk-gkknBHBNVOMDSGI72oDSycY87I/edit#gid=0)
28. Villegas Marín, C. y González Monroy, B. (2013). Fibras textiles naturales sustentables y nuevos hábitos de consumo. Revista Legado de Arquitectura y Diseño. 8(13), 31-46.
29. Zhañay, W. (2016). Evaluación de dosis de aplicación de un biol optimizado en el cultivo de Zanahoria (*Daucus carota* L.). [Tesis de Grado, Universidad de Cuenca]. Repositorio Digital – Universidad de Cuenca. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/24470/1/Tesis.pdf>

## BIBLIOGRAFÍA DE TABLAS

Tabla 1: Marrone, L. (2015). Tintes Naturales. Técnicas Ancestrales en un Mundo Moderno. Editorial Dunken. (Tabla).

Tabla 2: Marrone, L. (2015). Tintes Naturales. Técnicas Ancestrales en un Mundo Moderno. Editorial Dunken. (Tabla).

Tabla 3: Marrone, L. (2015). Tintes Naturales. Técnicas Ancestrales en un Mundo Moderno. Editorial Dunken. (Tabla).

Tabla 4: Shirata, Y. (1996). Colorantes Naturales. Biblioteca Nacional de Antropología e Historia (INAH). 58-59. [https://www.academia.edu/24541488/Clasificación\\_de\\_colorantes\\_naturales](https://www.academia.edu/24541488/Clasificación_de_colorantes_naturales). (Tabla)

Tabla 5: Shirata, Y. (1996). Colorantes Naturales. Biblioteca Nacional de Antropología e Historia (INAH). 58-59. [https://www.academia.edu/24541488/Clasificación\\_de\\_colorantes\\_naturales](https://www.academia.edu/24541488/Clasificación_de_colorantes_naturales). (Tabla)

Tabla 6: Shirata, Y. (1996). Colorantes Naturales. Biblioteca Nacional de Antropología e Historia (INAH). 58-59. [https://www.academia.edu/24541488/Clasificación\\_de\\_colorantes\\_naturales](https://www.academia.edu/24541488/Clasificación_de_colorantes_naturales). (Tabla).

Tabla 7: Tinoco, O. (2009) Cadena productiva de lana de oveja en el sector textil y de confecciones. Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial. 12 (2), 73-80. <https://www.redalyc.org/pdf/816/81620150010.pdf> (Tabla).

Tabla 8: Torres, A. (2020) Guía de pigmentos naturales. [https://docs.google.com/spreadsheets/d/18pdunjnRkzP\\_HOUk-gkknBHBNVomDSGI72oDSycY87I/edit#gid=0](https://docs.google.com/spreadsheets/d/18pdunjnRkzP_HOUk-gkknBHBNVomDSGI72oDSycY87I/edit#gid=0) Tabla 9: Grupo químico de los colorantes naturales.

Tabla 33: Mejía, F. (2015). Programa de textilización - Ciencias Textiles. <https://programadetextilizacion.blogspot.com>. (Tabla)

Tabla 34: Mejía, F. (2015). Programa de textilización - Ciencias Textiles. <https://programadetextilizacion.blogspot.com>. (Tabla)

Tabla 35: Mejía, F. (2015). Programa de textilización - Ciencias Textiles. <https://programadetextilizacion.blogspot.com>. (Tabla)

## BIBLIOGRAFÍA DE FIGURAS

Figura 1: Recuperado de <https://programadetextilizacion.blogspot.com>

Figura 2: Recuperado de <https://www.picmonkey.com/home/create/stock-items/photos?r=%2Fhome>

Figura 3: Recuperado de <https://www.picmonkey.com/home/create/stock-items/photos?r=%2Fhome>

Figura 4: Recuperado de <https://www.picmonkey.com/home/create/stock-items/photos?r=%2Fhome>

Figura 5: Recuperado de <https://www.picmonkey.com/home/create/stock-items/photos?r=%2Fhome>

Figura 6: Recuperado de <https://www.picmonkey.com/home/create/stock-items/photos?r=%2Fhome>

Figura 7: Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21704/rea.v17i1.1177>

Figura 8: Recuperado de <https://www.picmonkey.com/home/create/stock-items/photos?r=%2Fhome>

Figura 10: Recuperado de <https://www.picmonkey.com/home/create/stock-items/photos?r=%2Fhome>

Figura 12: Recuperado de <https://www.picmonkey.com/home/create/stock-items/photos?r=%2Fhome>

Figura 14: Recuperado de <https://www.picmonkey.com/home/create/stock-items/photos?r=%2Fhome>

## ANEXO 1: COLECCIÓN DE MUESTRAS DE TEJIDO

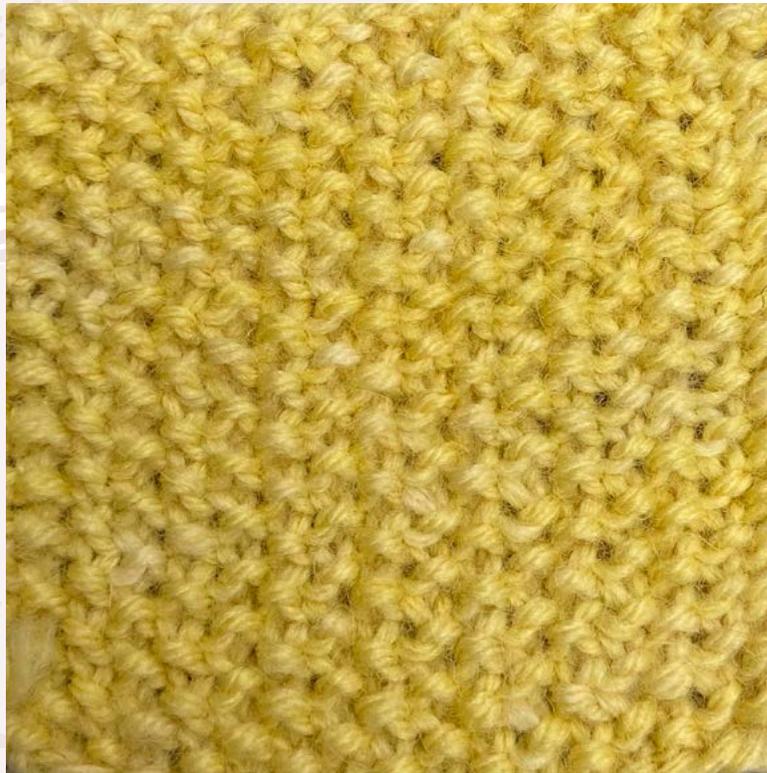


# Contenidos

Muestra 01	3
Muestra 02	4
Muestra 03	5
Muestra 04	6
Muestra 05	7
Muestra 06	8
Muestra 07	9
Muestra 08	10
Muestra 09	11
Muestra 10	12
Muestra 11	13
Muestra 12	14
Muestra 13	15
Muestra 14	16
Muestra 15	17
Muestra 16	18
Muestra 17	19
Muestra 18	20
Muestra 19	21
Muestra 20	22



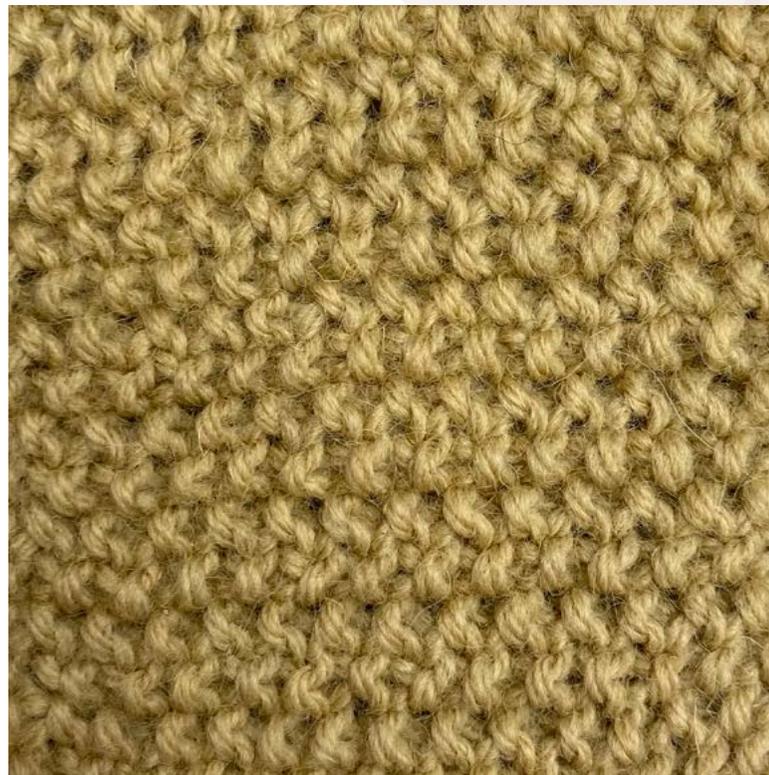
Código  
**Muestra 01**



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Remolacha (40 g)	Lana	Sulfato de Aluminio y Potasio (3 g)

Código

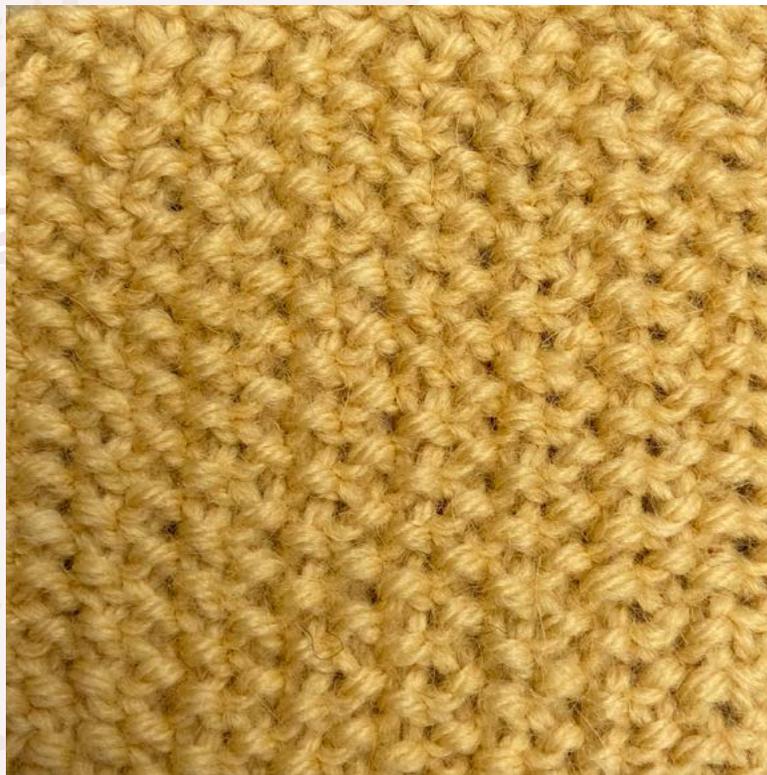
# Muestra 02.



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Remolacha (60 g)	Lana	Sulfato de Hierro (0,6 g)

Código

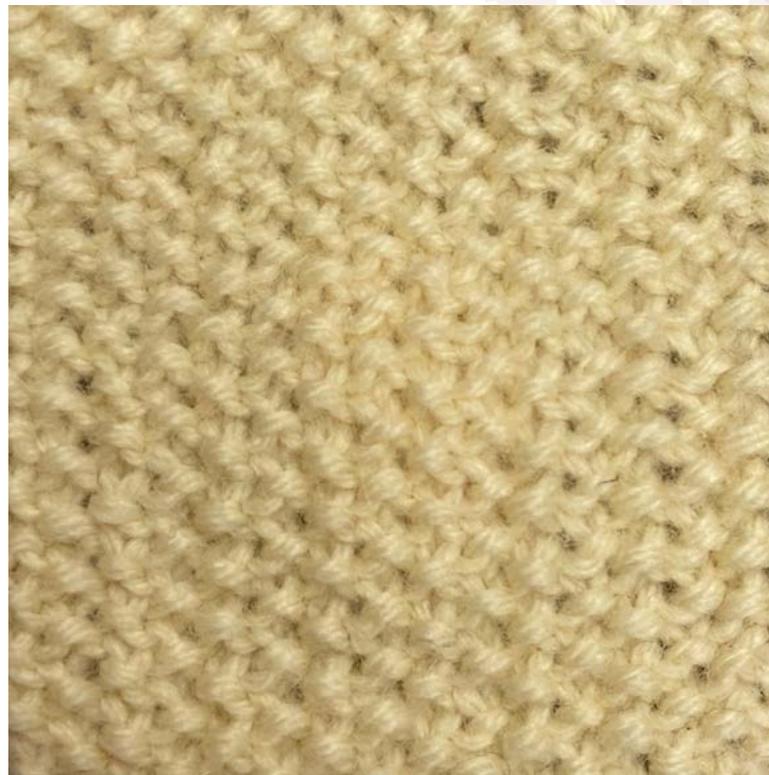
# Muestra 03



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Remolacha (80 g)	Lana	Sulfato de Aluminio y Potasio (3 g)_Sal (2 g)_Vi- nagre (3 mL)

Código

# Muestra 04



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Zanahoria (40 g)	Lana	Sulfato de Aluminio y Po- tasio (2 g)_Cremor tártaro (1 g)_Vinagre (1 mL)

Código

# Muestra 05



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Zanahoria (60 g)	Lana	Sulfato de Hierro (0,6 g)_Vinagre (1 mL)

Código

# Muestra 06



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Zanahoria (80 g)	Lana	Sulfato de Aluminio y Po- tasio (2 g)_Cremor tártaro (1 g)_Vinagre (1 mL)

Código  
**Muestra 07**



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Camote (60 g)	Lana	Sulfato de Aluminio y Potasio (3 g)

Código

# Muestra 08.



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Camote (80 g)	Lana	Sulfato de Hierro (0,6 g)

Código

# Muestra 09.



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Camote (100 g)	Lana	Sulfato de Aluminio y Potasio (3 g)

Código

# Muestra 10



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Diente de león (100 g)	Lana	Sulfato de Aluminio y Potasio (3 g)

Código

# Muestra 11



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Diente de león (100 g)	Lana	Sulfato de Hierro (0,6 g)

Código

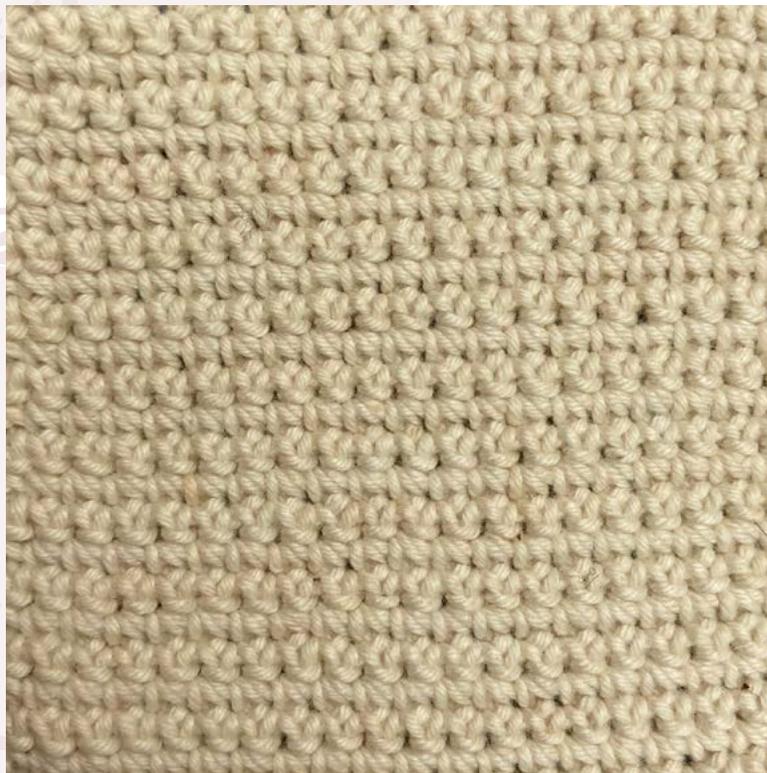
# Muestra 12



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Diente de león (100 g)	Lana	SSulfato de Aluminio y Potasio (3 g) _Bicarbonato (2 g)

Código

# Muestra 13



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Remolacha (500 g)	Algodón	Sulfato de Alumbre y Potasio (10 g)

Código

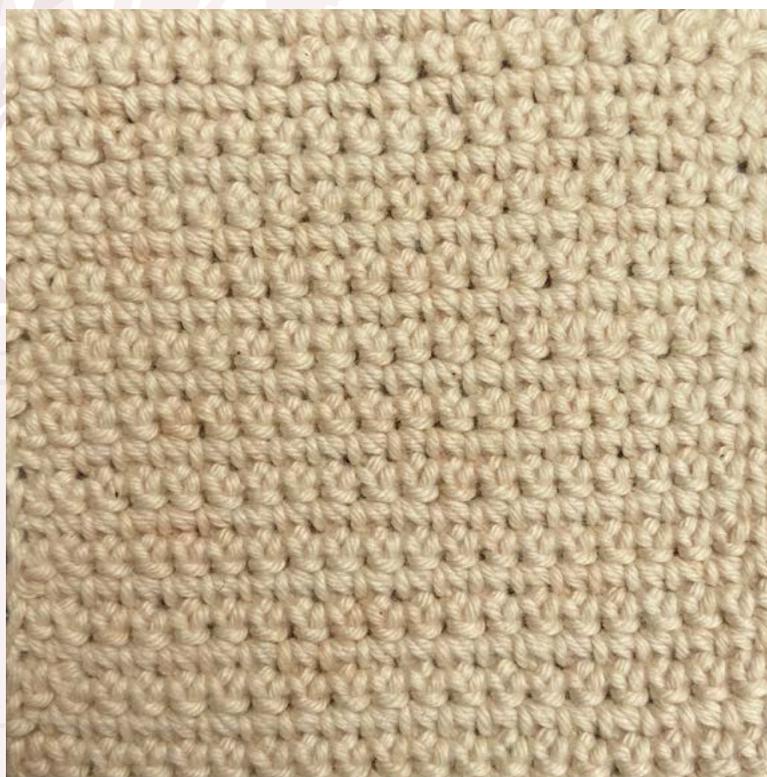
# Muestra 14



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Remolacha (500 g)	Algodón	Sulfato de Alumbre y Potasio (10 g)_Sal (3 g)

Código

# Muestra 15



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Zanahoria (500 g)	Algodón	Sulfato de Alumbre y Potasio (10 g)

Código

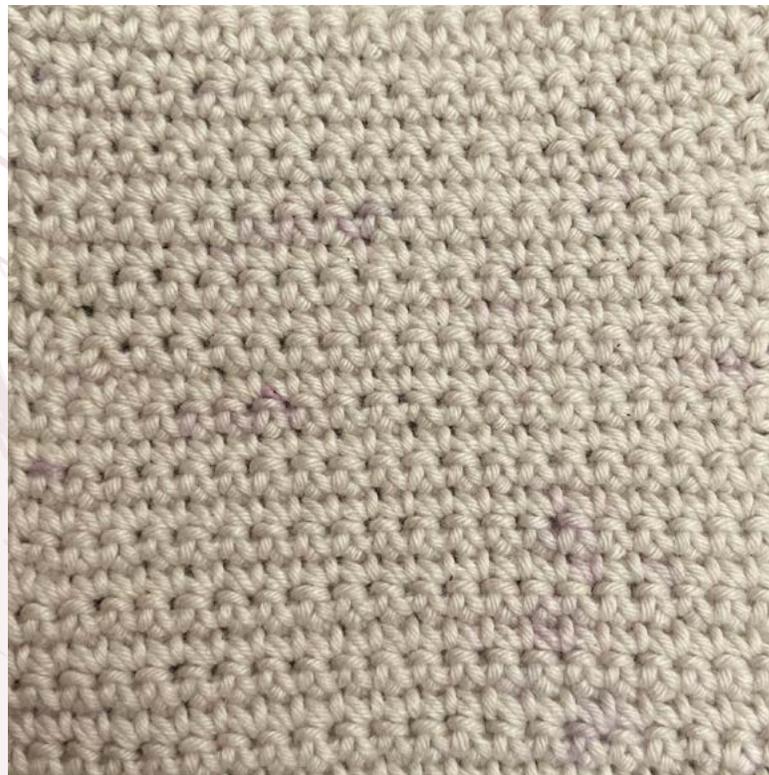
# Muestra 16



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Zanahoria (500 g)	Algodón	Sulfato de Alumbre y Po- tasio (10 g)_Bicarbonato de Sodio (5 g)

Código

# Muestra 17



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Camote (500 g)	Algodón	Sulfato de Alumbre y Potasio (10 g)

Código

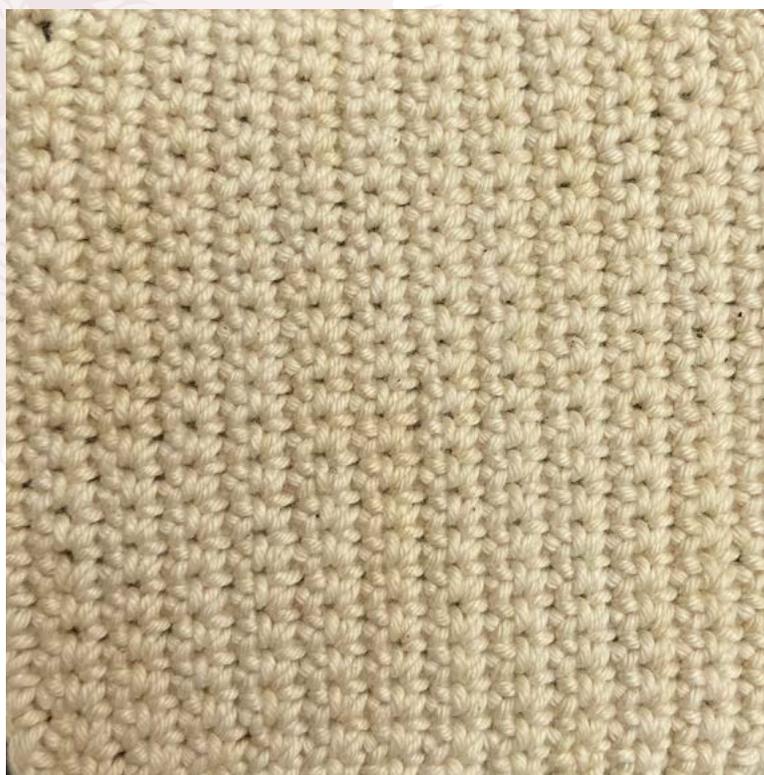
# Muestra 18



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Camote (500 g)	Algodón	Sulfato de Alumbre y Po- tasio (10 g)_Bicarbonato de Sodio (5 g)

Código

# Muestra 19



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Diente de león (500 g)	Algodón	Sulfato de Alumbre y Potasio (10 g)

Código

# Muestra 20.



RAIZ	FIBRA	MORDIENTE/ MODIFICADOR
Diente de león (500 g)	Algodón	Sulfato de Alumbre y Po- tasio (10 g)_Bicarbonato de Sodio (5 g)

## ANEXO 2: ABSTRACT

### Abstract of the project

**Title of the project** Natural dyeing.

**Project subtitle** Application on cotton and wool textile fibres.

**Summary:** This research consisted of carrying out tests for obtaining natural dyes from the roots of plants in order to find an alternative to the use of synthetic dyes that generate high pollution of chemical compounds and have displaced the use of dyes extracted from plant resources. Four roots were experimented with: Beta vulgaris (beetroot), Daucus carota (carrot), Ipomoea sweet potatoes (sweet potato) and Taraxacum officinale (dandelion). The artisanal methodology was used taking as variables some factors such as the bite class and the color modifiers. A palette of 20 shades was obtained and the dyed threads were subjected to tests of color resistance to light, washing and rubbing.

**Keywords** natural dyes, roots, experimentation, mordants, craftsmanship.

**Student** Rodas Farfan Maria Isabel

**ID** 0302013693

**Code**

83760

**Director** Dra. Rosa Cecilia Palacios Ochoa, Mgt.

**Co-director:**

Para uso del Departamento de Idiomas >>>

**Revisor:**



VALDIVIEZO RAMIREZ ESTEBAN

**Nº. Cédula Identidad** 0102798261