



## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO TEXTIL**

**TEMA:**

**“TINTURA DE ALGODÓN CON COLORANTE VEGETAL DEL FRUTO DEL  
NOGAL (JUGLANS NEOTRÓPICA) DE FORMA ARTESANAL”**

**AUTOR: JOSÉ RODRIGO TERÁN TERÁN**

**DIRECTOR: ING. GUALOTO MAFLA FAUSTO EDMUNDO**

**IBARRA – ECUADOR**

**2015**

**“TINTURA DE ALGODÓN CON  
COLORANTE VEGETAL DEL FRUTO DEL  
NOGAL (JUGLANS NEOTRÓPICA) DE  
FORMA ARTESANAL”.**

**Autor: José Rodrigo Terán Terán**

**Informe Técnico.**

[Jrteran3@gmail.com](mailto:Jrteran3@gmail.com)

**Capítulo I**

**Generalidades:**

Los primeros escritos que hablan del algodón son unos textos hindúes, unos himnos que datan de 1500 años a J.C. y libros religiosos de 800 años a J.C. La primera mención comercial se remonta a 63 años después de J.C.; la fibra y el algodón en bruto eran enviadas en esta época por caravanas desde la India al Mar Rojo.

**Variedades:**

**Gossypium Herbaceum:**

Es una planta de menos cuidado. Se ha extendido su cultivo por países subtropicales, principalmente asiáticos hasta China Central y del Norte. La longitud de fibra de esta variedad, nunca alcanza a llegar a más de 1-1/8”.

**Gossypium Arboreum:**

Esta especie no se ha generalizado mucho debido a que casi nunca alcanza una longitud mayor de 1”.

**Gossypium Hirsutum:**

La alta producción mundial se debe principalmente a que se ha generalizado su cultivo en los Estados Unidos, México, Centro y Sub-América, etc. Las fibras

que alcanza una longitud aproximada de 1-1/2”.

**Características de la fibra:**

**Uniformidad:**

Es la variación en longitud de la fibra en una muestra de algodón. Su valor radica en que cuanto más uniforme sea, menos será el porcentaje de desperdicios.

**Grado:**

Se determina por el color, cantidad de impurezas y calidad del desmonte.

**Longitud comercial:**

Es el promedio de las fibras más largas, y se expresa en milímetros.

**Madurez:**

Esta cualidad depende del espesor de las paredes de la fibra, y la proporción de fibras de paredes delgadas es importante para la calidad de un tejido.

**Finura:**

Depende del espesor y perímetro de las paredes de la fibra. Cuanto más finas son, mayor número de fibras entrarán en el hilado, influyendo también en su resistencia.

**Color:**

El color natural del algodón se debe a las materias colorantes contenidas en sus paredes celulares.

**Brillo, Sedosidad y elasticidad:**

Dependen en gran parte del estado de formación de la cutícula: cuando más fuerte es esta, tanto más áspera y mate se presenta la fibra.

### Morfología de la fibra:

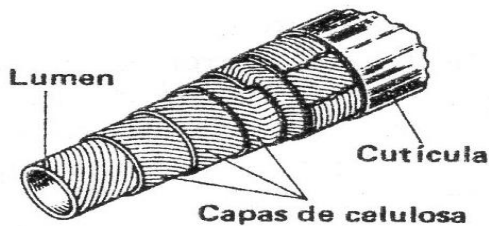
La fibra de algodón se desarrolla en dos fases, algunas de las células epidérmicas de la semilla brotan y continúan crecimiento longitudinalmente durante unos 25 días aproximadamente después de la floración. La segunda fase consiste en la deposición de la pared secundaria en el interior de la pared primaria.

La cutícula es la parte más externa de la fibra y consiste en una lámina exterior muy delgada de material rígido. Está compuesta de ceras y materias pécticas.

En la primera fase de crecimiento, la fibra de algodón consiste en la pared primaria incluyendo el núcleo y el protoplasma que son esenciales para toda célula viva. Tiene un espesor de sólo 0,1-0,2 µm. en comparación al total de 20 µm. Químicamente la pared primaria consiste principalmente de celulosa.

La pared secundaria se forma en la segunda fase de crecimiento y representa un 90% del peso total. Con capas sucesivas de celulosa.

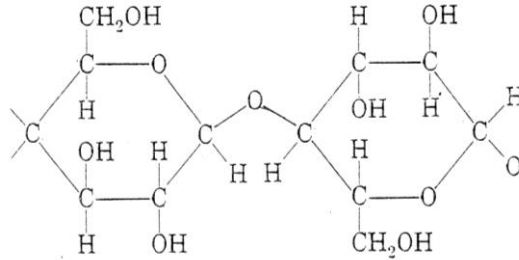
El lumen es un canal que se va estrechando desde la base de la fibra hasta el extremo donde está cerrado, responsable del color crema de la mayor parte del algodón crudo.



**Figura:** Estructura de la fibra de algodón.

### Estructura de la celulosa:

La unidad de la celulosa es la unidad de glucosa, que es la misma para fibras naturales y regeneradas. La unidad de glucosa está constituida por los elementos químicos carbonos, hidrógeno y oxígeno.



**Figura:** Naturaleza química de la Celulosa.

Denominación.	Porcentaje.
<b>Celulosa.</b>	<b>91.1 %</b>
<b>Agua.</b>	<b>7.5%</b>
<b>Materias Nitrogenadas</b>	<b>0.6 %</b>
<b>Grasas.</b>	<b>0.4 %</b>
<b>Materias Minerales.</b>	<b>0.4 %</b>

**Tabla:** Composición del algodón.

### Recolección (Pizca):

En cada copo de algodón se desarrollan de 1200 a 1700 fibras, cuando los capullos se revientan al final de su desarrollo y se salen las fibras, es el momento de recogerlos. Un arbusto proporciona entre 125 a 500 gramos de fibras.

### Obtención de las fibras:

Terminada la recolección del algodón, el producto se queda en depósito durante aproximadamente en mes, para que se

seque. Y luego de forman fardos de 210 Kg. aproximadamente.

### **Proceso de hilatura algodонера:**

#### **Apertura, limpieza y mezcla.**

Tiene como objeto abrir suficientemente la materia que se ha comprimido para su transporte, limpiarla de impurezas entre sí o con fibras diferentes.

#### **Preparación en grueso (manuales):**

Proceso donde regula la masa de las cintas de carda, mediante un reunido de varias cintas (de 6 a 8) y el estirado.

#### **Hilatura Open-end:**

Es un proceso directo de la cinta a formar hilos por medio de rotor.

#### **Peinado de las fibras:**

Proceso que elimina las fibras cortas y gruesas, neps e impurezas y se aumentan paralelismo de las fibras.

#### **Preparación en fina (mechera):**

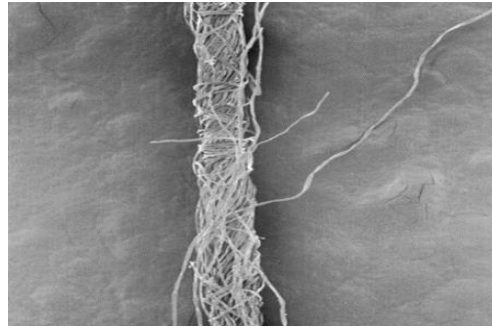
La principal misión de la mechera es adelgazar la cinta de manuar para obtener una mecha, que estirada y torcida en la continua de hilar nos de hilo.

#### **Hilatura:**

Su objetivo es transformar la mecha en un hilo mediante un estirado y torsión de las fibras. Los hilos se enrollan en una husada.

#### **Bobinado:**

Tiene por objeto reunir husadas en una bobina, de forma muy superior al de la husada, facilitando las operaciones posteriores de urdido y tisaje.



**Figura:** Hilo de algodón:

#### **Tejido plano:**

Se considera a un tejido de plana aquel cuyos hilos horizontales (trama) están entrecruzadas con los hilos verticales (la urdimbre).

#### **Clasificación de tejidos planos:**

##### **Ligamento plano o de tafetán:**

El ligamento de tafetán es el más simple de los tres ligamentos. Se forma con hilos perpendiculares que pasan alternativamente por encima y por debajo de cada uno de ellos.

##### **Ligamento de sarga:**

En el ligamento de sarga cada hilo de urdimbre o de trama hace una basta sobre dos o más hilos de urdimbre o de trama.

##### **Tejido de satén:**

Se caracterizan por su lustre debido a las largas bastas que cubren la superficie.

1.- Hay menos entrecruzamientos, de manera que los hilos se juntan más uno con otro para obtener una tela con cuenta muy alta.

2.- no existen entrecruzamientos adyacentes.

## Capítulo II

### Colorantes naturales:

#### Generalidades:

Desde los tiempos prehistóricos hasta la mitad del siglo XIX, el teñido fue hecho con colorantes naturales, se disminuyó cuando en 1856 el inglés William Henry Perkin, en su intento de sintetizar quinina, oxido sulfato de anilina con dicromato potásico produjo el primer colorante sintético.

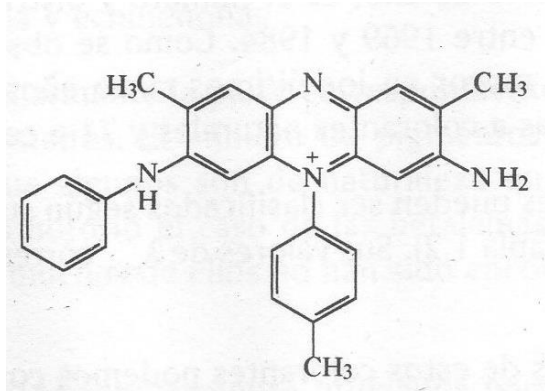


Figura: Estructura de la mauvéina.

#### Fuentes naturales de colorantes:

##### Las algas:

Deben su color a los ficobilinas, las que se clasifican en ficocianinas y ficoeritrinas de color azulado con fluorescencia roja y de color rojizo con fluorescencia naranja brillante

##### Los líquenes:

Dentro de los compuestos coloreados que ellos producen están las quinonas, carotenoides y xantofilas, cuya coloración naranja y naranja-rojizo brillantes.

NATURALEZA QUÍMICA	ALGUNOS EJEMPLOS	COLOR PREDOMINANTE
Tetrapirroles	Clorofila	Verde
Carotenoides	Carotenoides	Amarillo, Anaranjado
Flavonoides	Flavonas	Blanco-Crema
	Flavonoles	Amarillo-Blanco
	Auronas	Amarillo
Xantonas	Xantonas	Amarillo
Quinonas	Naftoquinonas	Rojo-Azul-Verde
Derivados	Índigo	Azul-Rosado
Indigoides	Betalainas	Amarillo-Rojo

**Tabla:** Clasificación de los colorantes naturales según su naturaleza química.

#### Clasificación de colorantes:

##### Carotenoides:

Los carotenoides son pigmentos orgánicos que se encuentran de forma natural en plantas y otros organismos fotosintéticos como algas, algunas clases de hongos y bacterias.

##### Flavonoides:

Los flavonoides, uno de los grupos más característicos y ampliamente distribuidos de constituyentes naturales. Y presencias de sistemas aromáticas.

##### Antocianinas:

Fue designado a los pigmentos azules en las flores, frutos y algunas hojas y raíces de plantas.

##### Betalainas:

Una observación muy importante en estas plantas es la presencia de betacianinas y la ausencia de antocianinas.

**Quinonas:**

Son un grupo de compuestos cuya coloración puede ser desde el amarillo pálido hasta casi negro, siendo la mayoría de color amarillo a rojo y muy raros los de color verde y azul.

**Mordientes:**

Son productos químicos capaces de fijar, sustancias como colorantes en materia textil. Se puede utilizar en frío o también por el agotamiento.

**Sulfato de hierro (Fe SO<sub>4</sub>, 7 H<sub>2</sub>O):**

Sus cristales son blancos o verdosos. Es una sal mineral venenoso. Debe ser utilizado con mucho cuidado.

**Dicromato de potasio (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>):**

Tiene cristales anaranjados y es muy apto como mordiente. Influye en los colores de modo que resultan más oscuros y dorados. El bicromato de potasio es muy caro, por lo cual no resulta muy recomendable.

**Acido oxálico (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, 2H<sub>2</sub>O):**

Se encuentra en su forma natural en la planta "chulco", pero también se puede comprar como un polvo blanco.

**Seguridad en el manejo de productos químicos:****Conceptos fundamentales:**

Los productos químicos, presentes con gran frecuencia en el ambiente de trabajo y, en la sociedad moderna, también en el hogar, puede producir daños o efectos indeseables sobre las personas y el medio ambiente.

**Protección individual:**

Los equipos de protección individual (EPI) son "cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos, que pueden amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin".

**Los protectores respiratorios:**

Están impedidos a impedir que el contaminante penetre el organismo a través de la vía respiratoria. Son los más importantes desde el punto de vista de la protección de la salud frente al riesgo químico. Los independientes son cuando la concentración de oxígeno en el ambiente sea inferior al 17% en volumen.

**Los protectores dérmicos:**

Están destinados a evitar la penetración por vía dérmica. Dependiendo de la parte del cuerpo protegida, como para la cabeza, cara y ojos, etc.

**Concepto de límite admisible:**

Los especialistas de los Comités Mixtos OIT-OMS han tomado criterio de clasificación de las sustancias nocivas.

**Categoría A.-** Exposiciones no peligrosas, no provocan modificaciones en el estado de salud.

**Categoría B.-** Exposiciones que pueden provocar efectos rápidamente reversibles sobre la salud o la aptitud física, sin llevar a un estado mórbido preciso.

**Categoría C.-** Exposiciones que pueden llevar a una enfermedad reversible.

**Categoría D.-** Exposiciones que pueden llevar a enfermedades irreversibles o la muerte.

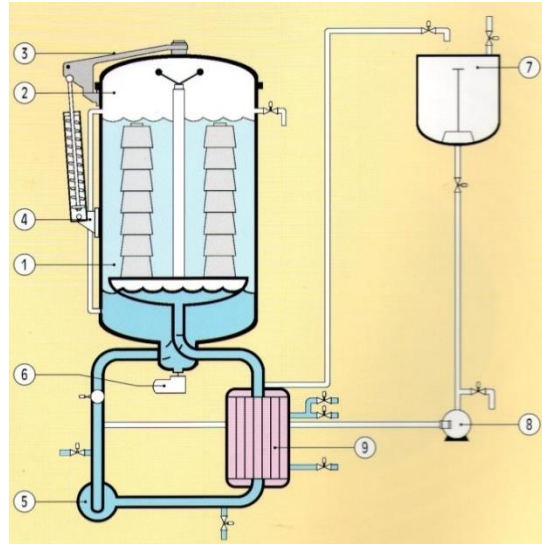
### Equipos de tintura:

Cuando se trate de hilados en barca abierta, y cuando se trate de tejidos, se puede efectuar en Jigger o Foulard.

### Máquinas de tintura por agotamiento, con la materia estática y el baño en movimiento.

La forma más usual para la tintura de conos/bobinas ha sido y es la realizada en autoclaves verticales, y más recientemente también en autoclaves horizontales, si bien el sistema de circulación del baño es idéntico en ambos.

ATYC entiende que para obtener tinturas de calidad, es decir, uniformidad perfecta en los conos/bobinas, que tienden cada vez a mayor peso por unidad (hasta 2 o más kg., según forma y materia), y con mayor diámetro exterior (210/220 mm., en lugar de 170/180 mm., como se venían haciendo, con un peso de 800/900 gramos). Además, han de ser capaces de poder regular el caudal y la presión diferencial durante todo el proceso de tintura de forma automática, es decir, que se disponga de un “Sistema de Regulación Inteligente de la Presión Diferencial”.



**Figura:** Autoclave de tintura para hilo SUPERFLUX “NE”.

### Ventajas de colorantes sintéticos:

- Se puede obtener cualquier color.
- Es rápido el proceso de teñido.
- Son aptos para tinturación en gran escala.

### Ventajas de tintura vegetal:

- Es fácil combinar colores.
- Todos los colores vegetales combinan bien entre ellos.
- Menos contaminación del agua y del medio ambiente.

### Capítulo III

#### Nogal

##### Introducción:

Juglans es un género que comprende unas veinte especies de árboles, por lo general, de crecimiento rápido originarios del norte y el sur de América, el Subeste de Europa y el Subeste Asiático.

##### Nombres del nogal:

Nombre científico: Juglans Neotrópica.

Familia: Juglandáceas.

Nombres comunes:

“Nogal”, “Cedro negro” en Colombia.

“Nogal”, “Tocte” en Ecuador y Perú.

En el Ecuador se lo planta hasta los 3000 msnm. Cerca de las casas campesinas en lugares con lluvia anual sobre 600 mm. en los valles interandinos.

##### Características botánicas:

##### Árbol:

En condiciones favorables normalmente alcanza unos 20 m. de altura, con DAP hasta de 50 m.

##### Hojas:

Compuestas, grandes (hasta 40 cm. de largo), con 10 a 15 folíolos lanceolados de 6-9 cm. de largo, de bordes dentados.

##### Flores:

Las masculinas aparecen en las ramas del año anterior, en las axilas de las cicatrices foliares. Las flores femeninas se ubican, en grupos de 2 a 4.

##### Inflorescencias:

En el nogal y en el avellano las flores unisexuales masculinas se encuentran reunidas en inflorescencias muy alargadas y dobladas hacia abajo constituidas por un eje a lo largo del cual se distribuyen las flores individualmente, llamadas amentos.

##### Frutos:

Drupa redonda, de color pardo a negro, con pedúnculo corto. De olor penetrante característico cuando madura.

##### Semillas:

Al disgregarse el mesocarpio del fruto, queda la nuez o semilla con su cubierta característica.

##### Distribución y datos ecológicos:

Se encuentra en valles templados interandinos, ya que no resiste fríos intensos ni heladas. Exige suelos profundos y suelos (arenosos, medio limosos), razonamientos fértiles, con pH neutro a un poco ácido.

##### Propagación:

Por su cubierta (cáscara) dura, la semilla de nogal conviene escarificarla o someterla a tratamiento pre-germinativo. Para su escarificación manual basta frotarla un poco contra una superficie áspera.

##### Siembra:

La semilla de nogal es una de las típicas de germinación hipogea, es decir, que sus cotiledones se quedan debajo de la superficie dentro de la cubierta dura de la semilla. Por lo tanto, debe sembrarse con la radícula en posición horizontal.



### **Plantación:**

Normalmente los plántones se llevan al terreno definitivo cuando han alcanzado una altura de 60-80 cm. Su crecimiento, relativamente lento, se ve favorecido por laboreo del suelo. Se reitera la necesidad de media sombra durante esta primera etapa en el campo.

### **El Tocte en el Ecuador:**

En el cantón de Pimampiro en la provincia de Imbabura encontramos la hacienda del señor Arnlofo Godoy el cual tiene 2 hectáreas de cultivo de tocte y él es el principal proveedor de la ciudad de Ibarra.

### **Recolección mecanizada:**

#### **Vibrador:**

La cosecha de la nuez se inicia con la vibradora que es una máquina con la que se vibra los árboles para tumbar la nuez.



**Máquina:** Vibrador:

#### **Barredora:**

Después se continúa con la barredora o alumbrador con lo que se hacen hileras de nueces, así es, como el alumbrador deja a las nueces en el terreno envuelto con hojas y pequeñas varas.



**Máquina:** Barredora:

Como resultado de la máquina barredora los frutos quedan en forma lineal a lo largo de la siembra, para que el proceso sea mucho más fácil de recolectar.

#### **Tractor-Cosechadora-Remolque:**

A continuación sigue la cosechadora que es tirado por un tractor mediante una toma de fuerza que transmite la potencia el tractor a la cosechadora para levantar la nuez y llevarla hacia los remolque que va enganchado atrás de ella, cuando se llena el remolque se cambia a otro remolque vacío con un tractor, se lleva el remolque lleno con nuez a la planta seleccionadora.



**Máquinas:** Tractor-cosechadora-remolque.

## Capítulo IV

### Parte práctica:

#### Extracción del colorante:

#### Proceso de cosecha para extraer el colorante:

La cosecha manual del fruto se realiza en tiempo apropiado, porque el fruto del nogal es muy óptimo entre los primeros y mediados de su tiempo de crecimiento, tomando el ciclo desde la floración hasta la maduración es de 22 semanas aproximadamente.



**Foto:** Frutos de 3-4 meses aprox.

#### Proceso de limpieza:

La limpieza consiste en eliminar o separar de todas las impurezas que viene de la cosecha, estos pueden ser partes dañados o total por causa de plagas, los racimos que caen con pequeñas ramas.



**Foto:** Separación del fruto e impurezas.

#### Proceso de lavado:

El lavado se realiza en dos pasos, el primer paso es el prelavado, que consiste en poner el agua en un recipiente con la cantidad apropiada y luego introducimos todos los frutos dentro del agua y movemos de forma circular todo el conjunto, para que se desprenda el polvo. No se debe dar frotos bruscos en el lavado, ya que se puede lastimar la cáscara facilitando que el colorante salga de la pulpa para evitar el desperdicio del colorante.



**Foto:** Lavado manual.

#### Proceso de secado ligero:

Este paso no es tan importante ya que el agua que se impregnó durante el lavado, no es tan considerable, pero se sugiere realizar un breve secado al sol, tendiendo los frutos de manera iniforme, expuestas al sol y obtener un rápido secado durante 1-2 horas.



**Foto:** Secado ligero.

### Proceso de pelado:

El pelado consiste en separar la pulpa de la semilla, mediante golpes ligeros con una piedra apropiada, donde una mano se encarga de dar golpes y la otra mano se encarga de girar el fruto, para que se desprenda la cáscara de la semilla.

También debemos tener en cuenta en utilización de los protectores de la mano, para evitar manchar la piel.



**Foto:** Pelado manual.

### Proceso de pesaje:

El pesaje consiste en utilizar una balanza electrónico para obtener resultados más real en el pesaje de la pulpa, que viene a ser el peso neto, que vamos a utilizar en la tintura.

Además de esto sirve para determinar la cantidad de concentración que se va a tinturar, ya que el peso original se pierde en 50% aproximadamente.



**Foto:** Pesaje de la pulpa y semilla.

### Proceso de triturado:

El triturado se realiza por medio electromecánico (Licuadora) durante 2-3 minutos, que consiste en obtener partículas más pequeños de la pulpa del nogal (bagazo) para que el colorante tenga más expansión y no se concentre en una masa fibrosa de la cáscara.

Este proceso se puede realizar en el pelado, pero se requiere de más tiempo.



**Foto:** Triturado electromecánica.

### Proceso de filtrado:

Este proceso de filtrado es importante ya que nos permite separar el colorante que está mezclado con el agua, de la pulpa que está en pequeñas partículas.

Para hacer este proceso se debe tener en cuenta, que el filtro debe estar en buenas condiciones, porque en él momento de filtrado puede haber fugas de partículas de la pulpa.



**Foto:** Filtrado.



### **Extracción del colorante:**

Se observó que al momento del filtrado el colorante tiene un color verde-amarillento, y por efectos de la oxidación, se cambia a un color verde oscuro, en un tiempo aproximado de 10-15 minutos.



**Foto:** Colorante líquido.

### **Extracción en polvo:**

En este tipo de extracción del colorante en polvo, nos sirve para poder almacenar, para usos posteriores, pero se sugiere un tiempo limitada, que oscila de uno a tres meses aproximadamente, ya que se pierde afinidad tintórea.

### **Proceso de secado:**

El secado natural consiste en exponer a temperatura ambiente, en esta práctica se puso en la sombra que tenía 17°C y tardo en secarse 30 días.



**Foto:** Secado natural de la pulpa.

### **Proceso de pulverizado:**

El triturado consiste en pulverizar la pulpa seca y para esto necesitamos equipos como una mesa para fijar el molino, además un molino manual-mecánico, y un recipiente para recoger la pulpa molida, este paso se debe hacer de 2 a 3 veces para obtener un polvo fino y sirve para poder almacenar, hasta un tiempo máximo de 6 meses aproximadamente. Y almacenar en un recipiente de vidrio o de plástico en un lugar fresco.



**Foto:** Colorante pulverizada.

### **Solubilidad con otros líquidos:**

La solubilidad es la cualidad de soluble (que se puede disolver). Se trata de una manera de la capacidad de una cierta sustancia para disolver en otra. La sustancia que se disuelve se conoce como soluto, mientras que aquella en la cual este se disuelve recibe el nombre de solvente o disolvente.

## Capítulo V

### Análisis Fitoquímico del nogal:

#### Historia:

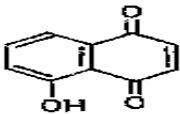
Las civilizaciones primitivas descubrieron bien pronto que las bebidas alcohólicas y vinagres se obtenían fácilmente a partir de numerosas plantas ricas en glúcidos. Encontraron que ciertas plantas podían emplearse para elaborar venenos mortales para sus lanzas y flechas, y que otras contribuían a mantener la carne fresca.

#### Análisis vegetal:

El estudio químico de un producto vegetal puede constituir un proceso muy lento y han sido necesarias generaciones sucesivas de investigadores para diluir gradualmente la constitución de componentes de drogas.

#### Clasificación Fitoquímica:

La química orgánica ha de familiarizarse con grupos químicos, de alcoholes, aldehídos, cetonas, fenoles, ésteres y ácidos orgánicos. En un principio cabría pensar que todos los compuestos de origen natural pueden clasificarse de la forma más conveniente.

<b>Juglosa.</b>	5-hidroxi-1,4-naftoquinona.
<b>Glucósido.</b>	1,4,5, trihidroxinaftaleno 2% cáscara.
<b>Juglona.</b>	

Composición Química del nogal:

### Proceso de análisis Fitoquímica:

#### Maceración:

Consiste en realizar una solución de la pulpa de un peso de 50 gramos, con el alcohol etanol al 92° grado en una botella de vidrio, se mezcla 3 veces el volumen del vegetal pulverizada, es decir, los 50 gramos del vegetal tiene 125 ml de volumen, el alcohol se debe colocar 375 ml. De etanol y se deja reposar durante 48 horas y se debe agitar frecuentemente.

#### Reflujo:

Luego de la maceración pasa por otro proceso que se denomina reflujo, consiste en romper los azúcares que tiene los principios activos en la solución.



Foto: Equipo de reflujo.

#### Rotavapor:

Este proceso consiste en separar en dos soluciones, la primera de alcohol y el segundo de alcohol más el colorante. La destilación se realiza en una máquina de laboratorio llamado rotavapor, donde en un balón de vidrio se coloca la solución total, a una temperatura de 40°C, donde un segundo balón de vidrio recoge al

inicio en forma de vapor de alcohol, y se acumula en estado líquido.



**Foto:** Rotavapor.

### **Filtro:**

El filtro se realiza con la finalidad de eliminar partes gruesas de la pulpa pulverizado con el papel de filtro, y para realizar más rápido el filtrado se puede utilizar una bomba de vaciado que acelera este proceso.



**Foto:** Filtrado con bomba de vaciado.

### **Utilización de reactivos:**

Este proceso tiene la finalidad de mezclar la solución del colorante y los reactivos como vemos en la tabla de resultados del Fitoquímica, con el objeto de descubrir la presencia de otra sustancia que ostentarán, características y formaciones diferentes que pasarán a

ser denominados productos o productos de una reacción.

### **Cromatografía sobre papel:**

Este tipo de experimento tiene dos procesos, la primera consiste en la extracción del colorante y el segundo paso es determinar visualmente los colorantes flavonoides y carotenos en el papel filtro.

### **Materiales de laboratorio para la extracción del colorante:**

- Mortero.
- Papel filtro.
- Matraz o recipiente pequeña.
- Caja de Petri.
- Embudo de vidrio o plástico.
- Alcohol de 70°.
- Fruto fresco del nogal.



**Foto:** Equipo de prueba y materiales:

### **Extracción de pigmentos:**

Colocamos en un mortero trozos de pulpa de nogal (quitando las semillas o trozos de ramas), previamente preparados. Triturar con la mano mediante presiones ligeros, hasta que la pulpa del nogal se haga en partículas muy pequeños, como una pasta.

Y el resultado se verá que el colorante del fruto comienza a salir en abundancia

de color amarillo intenso, además con una fragancia fuerte, por tal razón se sugiere la utilización de una máscara para cubrir la nariz.



**Foto:** Colocación del alcohol.

Colocamos después unos 40 a 50 cm<sup>3</sup> de alcohol de 70°, para que el colorante se disuelva en el alcohol.

#### **Filtrar:**

Con un papel de filtro en forma de cono, se introduce en el embudo, y se coloca sobre el matraz de plástico y luego se deja caer la pulpa triturada con el alcohol de 70°, para el respectivo filtrado, donde por la gravedad cae en el matraz.

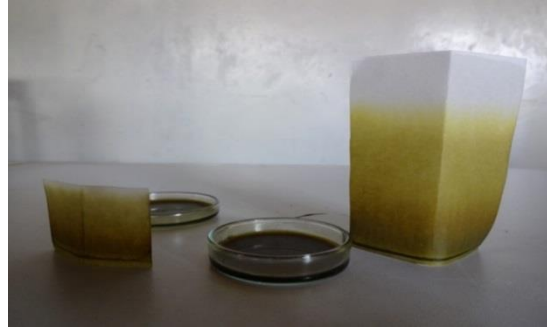


**Foto:** Filtrado de la solución.

#### **Resultado:**

El resultado vemos que, al sacar el papel de filtro de la caja de Petri con el

colorante que estaba en reposo unos 30 minutos, se ve como los colorantes se alinean, es decir, los colorantes flavonoides están en la parte superior y los carotenos en la parte inferior.



**Foto:** Capilaridad de los colorantes en el papel.

## Capítulo VI

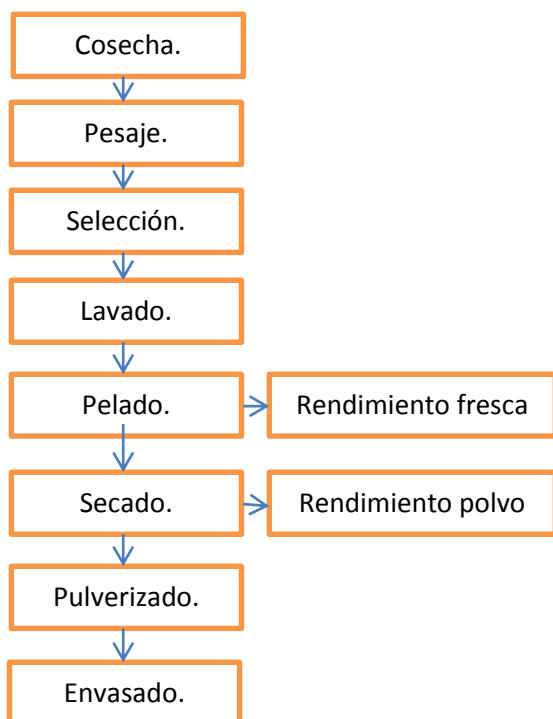
### Estudio de rendimiento del fruto de nogal:

El estudio consiste en determinar cuánto es el rendimiento de la pulpa del fruto del nogal para realizar la tintura. El fruto del nogal tiene una cantidad de agua, semilla y la nuez que está dentro de la semilla, que es comestible, por tal razón necesitamos averiguar el peso de la pulpa.



**Foto:** Fruto, pulpa, semilla y nuez.

Pasos para la recolección y cálculos de rendimiento.



### Cosecha:

La cosecha se realiza de forma manual. El fruto debe estar en su tiempo adecuado para cosechar, es decir, si cosechamos en su época máxima de maduración, no habrá resultados deseados con respecto a la tonalidad del color. Sobre todo se debe tener en cuenta, que cuando comienza su crecimiento no habrá mucho peso.

Conforme pasa el tiempo la pulpa va aumentando de peso, porque al inicio de su crecimiento la masa fibrosa es poca, y cuando llega su madurez significa que la semilla se endureció y la pulpa comienza a deshidratarse y se reduce su peso y se ennegrece.

También se debe tener en cuenta, porque dependerá en qué lugar se encuentra el árbol, puede estar cerca de un río, y esto favorece en el rendimiento de la pulpa y si se encuentra alejado del río su rendimiento se reducirá.

### Pesaje:

Consiste en realizar diez (10) mediciones, aproximadamente de un kilogramo, para determinar el rendimiento a cada una de las medidas tomadas, y realizar los respectivos cálculos del rendimiento.



**Foto:** Pesaje en la balanza electrónica.



En el pesaje se recomienda en la utilización de una balanza digital, y esto nos sirve para una medición más precisa posible, y no afectar en los porcentajes o peso de toda la medición realizada. Porque al realizar el pesaje hay números decimales que una balanza mecánica sería complicada de observar.

N°	Peso bruto	Pulpa	Semilla	Desperdicio
1	0.995	0.555	0.418	0.022
2	0.990	0.548	0.427	0.015
3	0.998	0.548	0.437	0.013
4	0.997	0.542	0.436	0.019
5	0.999	0.558	0.421	0.020
6	0.998	0.533	0.442	0.023
7	0.984	0.531	0.424	0.029
8	0.994	0.513	0.451	0.030
9	0.994	0.497	0.428	0.069
10	0.997	0.511	0.434	0.052
<b>Total</b>	<b>9.946</b>	<b>5.336</b>	<b>4.318</b>	<b>0.292</b>

**Tabla:** Rendimiento pulpa fresca, árbol A.

Seco	Agua
0.080	0.475
0.081	0.467
0.083	0.465
0.081	0.461
0.086	0.472
0.080	0.453
0.083	0.448
0.084	0.429
0.077	0.420
0.082	0.429
<b>0.817</b>	<b>4.519</b>

**Tabla:** Rendimiento pulpa seca, árbol A.

### Selección:

Durante la cosecha todos los frutos vienen con cualquier tipo de impurezas por tal razón, la selección consiste en la separación de las hojas, polvo, etc. Durante este proceso se eliminan aproximadamente 0,2% de desperdicio.

### Lavado:

Para determinar únicamente el peso de la pulpa es necesario realizar el lavado. Se procede en dos pasos, en el primer paso se elimina la mayor cantidad de polvo, etc. Y en el segundo paso es breve, es como realizar un enjuague. Las impurezas se eliminan aproximadamente 0,1 %.



**Foto:** Lavado.

### Pelado:

El pelado consiste en separar la pulpa, de la semilla.



**Foto:** Pelado manual.

### Secado:

El secado natural, consiste en colocar las pulpas bajo sombra para que el agua baja eliminando poco a poco, que es un proceso lento. Ya que se puede demorarse hasta unos 30 días aproximadamente, dependiendo de la variación del medio ambiente.



Foto: Secado de la pulpa.

### Pulverizado:

Para continuar este paso, la pulpa debe estar bien seca, porque caso contrario, si hay humedad, en el momento de dar el movimiento mecánica, se atora, y para seguir se requiere de mucho esfuerzo físico.

El pulverizado consiste en moler la pulpa seca, en un molino manual-mecánica, donde su procedo se repite varias veces que va de 2 a 3.



Foto: Pulverizado.

### Envasado:

El envasado se lo realizado con la finalidad de atenuar la oxidación del colorante.

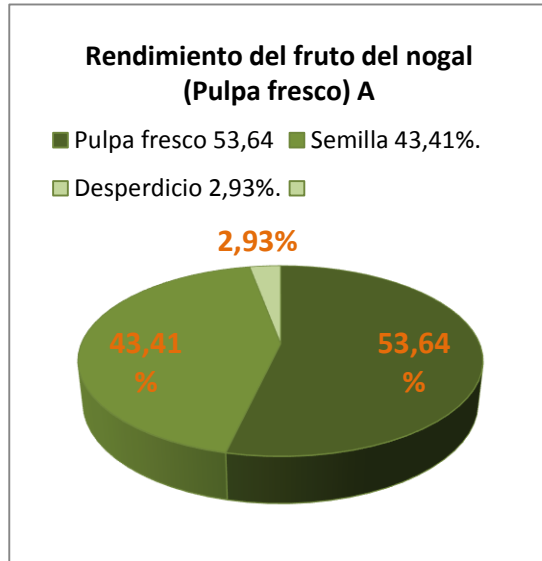


Figura: Representación gráfica. (Pulpa fresco) A.

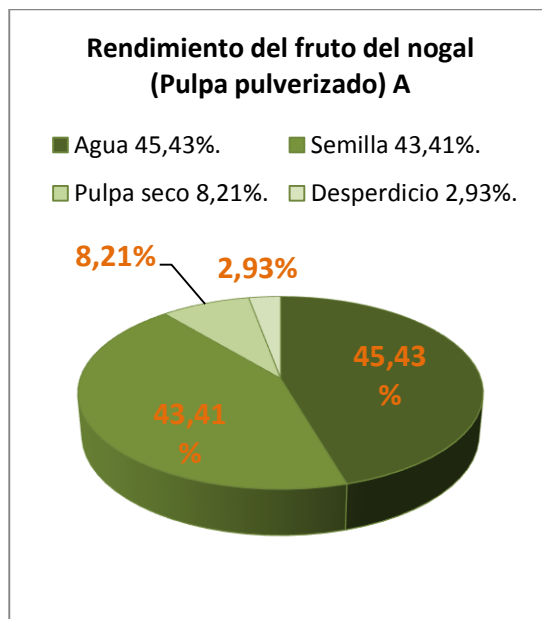


Figura: Representación gráfica (Pulpa pulverizada) A.

## Capítulo VII

### Pruebas de tinturas:

Las pruebas de tintura con el fruto del nogal (*Juglans Neotrópica*), se pueden realizar de varias maneras, ya sea en frío o por agotamiento, también se puede realizar tinturas con o sin mordientes (Fijador), este último sirve para variar la tonalidad del color.

### Tintura en frío sin mordientes al 200%.

Esta prueba de tintura al 200% quiere decir, que la muestra de peso de la tela tiene 5gr. Y el peso de la pulpa fresca tiene 10 gr. Pero se debe tomar en consideración que el peso de la pulpa debe ser pesado al instante de la cosecha. Y así sucesivamente o inversamente.

### Pasos demostrativos:

Colocamos el colorante en líquido al 200%, en un recipiente metálico, es decir, el peso de la tela es de 5 gr. Y el peso de la pulpa es de 10 gr. Y realizamos las respectivas mediciones de pH y la temperatura ambiente



**Foto:** Tintura en frío.

Introducimos la tela de algodón en el baño de tintura, previo humedecida en agua, y luego removemos cada hora, durante 12 a 24 horas.

### Tintura por agotamiento sin mordiente al 200%.

### Pasos demostrativos:

Colocamos el colorante en líquido al 200%, en una olla metálica, es decir, el peso de la tela es de 5 gr. Y el peso de la pulpa es de 10 gr. Y tomamos las mediciones respectivas.



**Foto:** Tintura por agotamiento.

Encendemos la cocina a gas de manera moderada, luego colocamos la tela, previo humedecida en el agua, aumentamos la temperatura de 17°C a 92°C en 15 minutos. Con un agitador debemos remover constantemente, para evitar manchas en la tela medimos la temperatura y por último debemos hervir durante 30 minutos. Sacamos del baño de tintura, realizamos un tratamiento posterior que consiste en el lavado con detergente, durante 15 minutos, luego realizamos un lavado con agua fría y por último secamos.



**Foto:** Lavado con detergente:

### Tintura en frío con mordiente en primer baño al 100%.

Colocamos el colorante en líquido en un recipiente metálica, es decir, el peso de la tela es de 5 gr. Y la pulpa también tiene 5 gr. Medimos la temperatura, y el mordiente.

Colocamos el mordiente en el baño de tintura, y mezclamos, luego medimos el pH, además colocamos la tela previo humedecida y debemos remover con el agitar cada una hora.



**Foto:** Agregar mordiente.



**Foto:** Introducción de la tela Co.

Una vez transcurrido en tiempo, de 12 a 24 horas aproximadamente, sacamos del baño, realizamos un lavado con detergente, y enjuague con agua fría frotando con un cepillo, y como final secamos.

### Tintura en frío con mordiente, reutilizando del primer baño.

Introducimos la tela nueva humedecida en el mismo, sin aumentar mordiente, ni agua, removiendo cada hora, sacamos del baño, para lavar con detergente y posteriormente con agua fría cepillando para eliminar el exceso del colorante. Y luego secamos.



**Foto:** Tintura reutilizado del baño.



### Tintura por agotamiento con mordiente al 100%.

Colocamos el colorante al 100% en una olla metálica, es decir, el peso de la tela es 5 gr. Y la pulpa es de 5 gr. Medimos la temperatura, preparamos el mordiente.

Encendemos la cocina, colocamos el mordiente, medimos el pH, introducimos la tela humedecida, subimos la temperatura de hasta conseguir ebullición en 15 min, luego mantenemos 30 minutos en ebullición.



**Foto:** Remover el baño constantemente.

Sacamos del baño, lavamos con detergente para eliminar el exceso del colorante durante 15 minutos, sacamos del tratamiento para enjuagar en agua fría y por último secamos.



**Foto:** Enjuague en frío.

### Tintura por agotamiento determinando el tiempo de penetración del colorante al 300%.

Colocamos el colorante al 300% en una olla metálica, es decir, la tela tiene 20 gr. Y la pulpa tiene un peso de 60 gr. Realizamos la medición de pH, la temperatura.



**Foto:** Tintura para determinar el tiempo de impregnación.

Encendemos la cocina, e introducimos las cuatro telas en el baño, previo humedecido, removemos con un agitador, subimos la temperatura hasta llegar a ebullición. Desde cuando comienza la ebullición contamos 7.5 minutos, luego sacamos un pedazo de tela cualquiera y así sucesivamente, hasta que saldrá la última pieza de tela en 30 minutos



**Foto:** Sacamos del baño cada 7,5 minutos.

### Tintura por agotamiento sin mordiente en hilo al 400%.

Colocamos en el agua el colorante pulverizado en una olla metálica, es decir, la tela pesa 5 gr. Y la pulpa pulverizada pesa 20 gr. (Pulpa fresca 200 gr. Aproximadamente).

Mezclamos el colorante y luego medimos el pH, la temperatura, e introducimos el hilo humedecido, subimos la temperatura en 15 minutos hasta llegar a ebullición y mantenemos 30 minutos a ebullición.



**Foto:** Introducimos el hilo en el baño.

Sacamos del baño, luego lavamos con detergente, y por último secamos.



**Foto:** Lavado con detergente.

### Tintura por agotamiento sin mordiente con el colorante pulverizado al 50%.

Colocamos el colorante pulverizado en el agua al 50% en una olla metálica, es decir, el peso de la tela es 5 gr. Y el peso del colorante es 2,5 gr. agitamos el baño de tintura, medimos el pH, la temperatura. Subimos la temperatura.



**Foto:** Introducimos el colorante pulverizado.

Mantenemos 30 minutos en el baño en ebullición, sacamos para lavar con detergente, y realizamos un enjuague con agua fría y secamos.



**Foto:** Enjuague en frío y frote con cepillo.



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO TEXTIL**

**TEMA:**

**"DYE DYE COTTON PLANT WITH FRUIT OF WALNUT (JUGLANS NEOTROPICA) BY  
HAND"**

**AUTOR: JOSÉ RODRIGO TERÁN TERÁN**

**DIRECTOR: ING. GUALOTO MAFLA FAUSTO EDMUNDO**

**IBARRA – ECUADOR**

**2015**

## "DYE DYE COTTON PLANT WITH FRUIT OF WALNUT (JUGLANS NEOTROPICA) BY HAND."

Author: Jose Rodrigo Teran Teran

Technical Report.

[Jrteran3@gmail.com](mailto:Jrteran3@gmail.com)

### chapter I

#### **Overview:**

The first writings that speak of cotton are Hindu texts, hymns dating back to 1500 years BC and religious books 800 years J.C. The first commercial mention dates back to 63 years after JC; fiber and raw cotton were sent at this time caravans from India to the Red Sea.

#### **Varieties:**

##### **Gossypium Herbaceum:**

It is a plant care less. Its cultivation has spread to sub-tropical, mainly Asian countries to Central and North China. The fiber length of this variety, never enough to reach more than 1-1 / 8. "

##### **Gossypium arboreum:**

This species has not become widespread much because rarely reaches a length greater than 1 ".

##### **Gossypium hirsutum:**

High global production is mainly due to its cultivation is widespread in the United States, Mexico, Central and Sub-America, etc. Fibers that reaches a length of approximately 1-1 / 2

#### **Fiber characteristics:**

##### **Uniformity:**

It is the variation in length of the fiber

cotton sample. Its value is that the more uniform, less the percentage of waste.

##### **Grade:**

It is determined by the color, quantity and quality of clearing impurities.

##### **Trade Length:**

It is the average of the longest fibers and is expressed in millimeters.

##### **Maturity:**

This quality depends on the wall thickness of the fiber, and the proportion of thin-walled fibers is important for the quality of a fabric.

##### **Fineness:**

It depends on the thickness and perimeter of the fiber walls. The finer, more fibers enter into yarn, also influencing their resistance.

##### **Colour:**

The natural color of cotton is due to the coloring matter contained in their cell walls.

##### **Gloss, smoothness and elasticity:**

Depend largely on the state of tissue formation: the more strong is this, the more rough and matt fiber it occurs.

##### **Fiber morphology:**

The cotton fiber is developed in two phases, some of the epidermal cells of the seed sprouting and longitudinally continue growth for approximately 25 days after flowering. The second phase consists of secondary wall deposition within the primary wall.

The cuticle is the outermost part of the fiber and consists of a thin outer sheet of



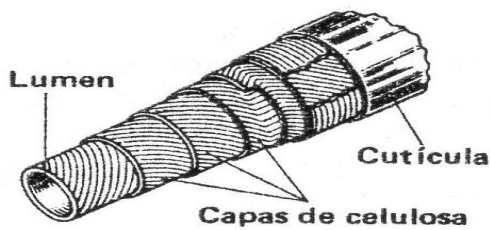
rigid material. It is composed of waxes and pectic substances.

In the first phase of growth, the cotton fiber is the primary wall and the core including the protoplasm that are essential for all living cells. Only has a thickness of 0.1-0.2 microns. compared to total 20 microns.

Primary wall chemically consisting mainly of cellulose.

The secondary wall is formed in the second phase of growth, representing 90% of the total weight. Cellulose successive layers.

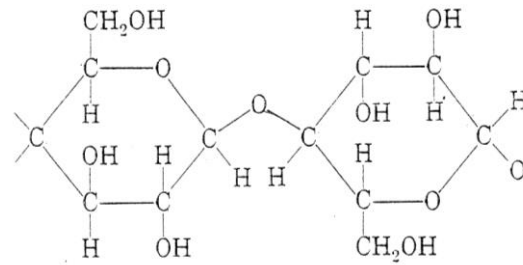
The lumen is a channel that tapers from the base of the fiber to the end where it is closed, cream-colored responsible for most of the raw cotton.



**Figure:** Structure of cotton fiber.

**Cellulose structure:**

Cellulose unit is the unit of glucose, which is the same for natural and regenerated fibers. The glucose unit is constituted by chemical elements carbon, hydrogen and oxygen.



**Figure:** Chemical nature of the cellulose.

Denomination.	Percentage.
Cellulose.	91.1%
Water.	7.5%
Nitrogenous materials	0.6%
Fats.	0.4%
Mineral materials.	0.4%

**Table:** Composition Cotton.

**Collection (Whit):**

In each snowflake they develop cotton fibers 1200-1700, when the buds burst at the end of its development and the fibers come out, it's time to pick them up. A bush provided between 125 to 500 grams of fiber.

**Obtaining the fibers:**

After the harvest of cotton, the product is left on deposit for approximately month to dry. And after forming bales of 210 kg. Approx.

**Cotton spinning process:**

**Opening, cleaning and blending.**

It aims to open enough matter that has been compressed for transport, clean of impurities each other or with different fibers.

**Preparation in bulk (drawframes):**

Regulates the mass process where the slivers through a meeting of several tapes (6 to 8) and drawing.

**Open-end spinning:**

It is a straightforward process of the tape to form threads through rotor.

**Combed fibers:**

Process which removes short and thick fibers, neps and impurities and parallelism of the fibers are increased.

**Preparation thin (roving):**

The main mission of the roving is thinner tape draw frame for a wick, which stretched and twisted in the spinning frame we thread.

**Spinning:**

It aims to transform the wick on a stretch yarn by a twisting of the fibers. The yarns are wound on a bobbin.

**Winding:**

It seeks gather into a coil bobbin, much larger than the bobbin, facilitating the subsequent operations of warping and weaving.

**It is woven:**

It is considered that a fabric whose horizontal flat (filling) yarns are interwoven with the vertical threads (warp).

**Woven fabrics classification:****Flat or plain weave:**

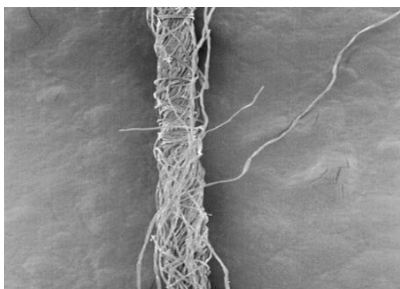
The plain weave is the simplest of the three ligaments. It is formed with perpendicular threads passing alternately over and under each.

**Twill:**

In the twill each warp yarn or weft makes a vast over two or more warp or weft.

**Satin fabric:**

They are characterized by their luster due to long floats covering the surface. 1. There is less crosslinks so that the threads are joined over one another to obtain a fabric with very high score. 2. no adjacent crosslinks.



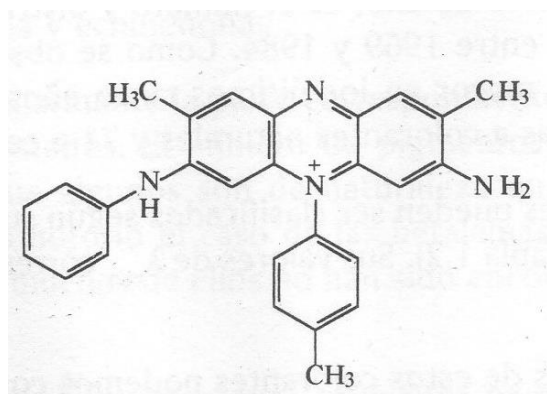
**Figure:** Cotton thread:

## Chapter II

### Natural dyes:

#### Overview:

From prehistoric times to the mid-nineteenth century, dyeing was made with natural dyes, is diminished when in 1856 the English William Henry Perkin, as he attempts to synthesize quinine, oxides of aniline sulfate with potassium dichromate produced the first synthetic dye.



**Figure:** Structure mauvéina.

### Natural sources of dyes:

#### Algae:

They owe their color to the phycobilins, which are classified phycoerythrins phycocyanins and bluish red fluorescing and red with bright orange fluorescence

#### Lichens:

Within they produce colored compounds are quinones, carotenoids and xanthophylls, whose orange coloration and brilliant orange-red.

CHEMICAL NATURE	SOME EXAMPLES	COLOR PREDOMINANT
Tetrapyrrole	Chlorophyll	Green
Carotenoids	Carotenoids	Yellow, Orange
Flavones	Flavonols	White-Cream
	flavonoids	Yellow-White
	aurones	Yellow
Xanthones	Xanthones	Yellow
Quinones	Naphthoquinones	Red-Blue-Green
Derivatives	Indigo	Blue-Pink
Indigoids	Betalains	Yellow-Red

**Table:** Classification of natural dyes by chemical nature.

### Classification of dyes:

#### Carotenoids:

Carotenoids are organic pigments that are found naturally in plants and other photosynthetic organisms like algae, some types of fungi and bacteria.

#### Flavonoids:

Flavonoids, one of the most distinctive and widely distributed natural constituencies. And presence of aromatic systems.

#### Anthocyanins:

He was appointed to the blue pigments in flowers, fruits and some leaves and roots of plants.

#### Betalains:

An important observation in these plants is the presence and absence of betacyanins anthocyanins.

**Quinones:**

They are a group of compounds whose color can range from pale yellow to almost black, with most yellow to red and very rare green and blue.

**Jaws:**

They are capable of fixing chemicals, substances such as dyes for textiles. It can be used also for cold or exhaustion.

**Iron sulfate (Fe SO<sub>4</sub> 7 H<sub>2</sub>O):**

Its crystals are white or greenish. It is a poisonous mineral salt. It should be used with care.

**Potassium dichromate (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>):**

It has orange crystals and is well suited as a mordant. It influences the colors so they are more obscure and gold. Potassium dichromate is very expensive, which is not highly recommended.

**Oxalic acid (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, 2H<sub>2</sub>O):**

It is in its natural form in the "Chulco" plant, but can also be purchased as a white powder.

**Safe handling of chemicals:****Fundamental concepts:**

Chemical, present with great frequency in the workplace and in the modern society, also in household products can cause damage or undesirable effects on people and the environment.

**Personal protection:**

Personal protective equipment (PPE) are "all equipment designed to be worn or held by the worker to protect him against one or more risks that may threaten their safety and health at work, and any

addition or accessory designed for this purpose. "

**Respiratory protective devices:**

They are disabled to prevent the contaminant from entering the body through the airway. They are the most important from the point of view of health protection against chemical risk. They are independent when the oxygen concentration in the atmosphere is less than 17% by volume.

**Dermal protectors:**

They are intended to prevent penetration through the skin. Depending on the part of the body being protected, as for the head, face and eyes, etc.

**Concept of tolerable limit:**

Specialists of the Joint ILO WHO-Committees have taken criteria for the classification of harmful substances.

**Category A.** Exhibition Category not dangerous, do not cause changes in health status.

**Category B.** Exposures that may induce rapidly reversible effects on health or physical fitness, without leading to a precise disease state.

**Category C.** Exposures that may lead to reversible disease

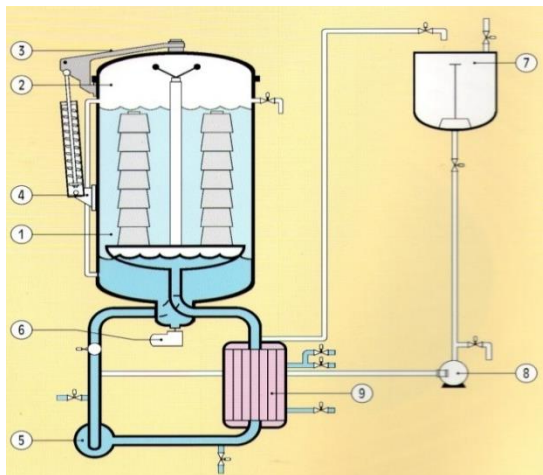
**Category D.** Exposures that may lead to irreversible illness or death.

### Dyeing equipment:

In the case of yarn in an open boat and in the case of tissues it can be effected in or Foulard jigger.

### Exhaustion dyeing machines, with the static field and the bathroom in motion.

The most common way to dye cones / spools has been and is held in vertical autoclaves, and more recently also in horizontal autoclaves, although the bath circulation system is identical in both. ATYC understand that for dyes quality, ie perfect uniformity in the cones / coils, which tend increasingly large unit weight (up to 2 or more kg., As shape and material), and with larger outer diameter (210 / 220 mm., rather than 170/180 mm., as had been done, weighing 800/900 grams). They have to be able to regulate the flow and differential pressure throughout the dyeing process automatically, that is, the availability of a "Smart System Differential Pressure regulation".



**Figure:** Autoclave for yarn dyeing SUPERFLUX "NE".

### Advantages of synthetic dyes:

- You can get any color.
- Fast dyeing process.
- They are suitable for large-scale tinturaci.

### Advantages of vegetable dye:

- It is easy to combine colors.
- All vegetable colors combine well with each other.
- Less water pollution and the environment.

### Chapter III

#### Walnut

##### Introduction:

Juglans is a genus of about twenty species of trees, usually fast-growing native North and South America, Europe and Subeste Subeste Asia.

##### Walnut names:

Scientific name: Juglans Neotrópica.

Family: Juglandaceae.

Common names:

"Walnut", "black cedar" in Colombia.

"Walnut", "Tocte" in Ecuador and Peru.

In Ecuador, the plant up to 3000 meters. Near the farm houses in areas with annual rainfall of 600 mm. in the valleys.

##### Botanical characteristics:

##### Tree:

Under favorable conditions normally reaches about 20 m. tall, with DAP up to 50 m.

##### Leaves:

Composed, large (up to 40 cm. Long), with 10-15 cm 6-9 lanceolate leaflets. long, jagged edges.

##### Flowers:

Male appear on the branches last year, in the axils of leaf scars. The female flowers are placed in groups of 2-4.

##### Inflorescences:

In hazelnut walnut and male unisexual flowers are gathered in highly elongated and folded down inflorescences constituted by an axis along which the flowers are distributed individually amentos calls.

##### Fruits:

Drupa round, brown to black, with short stalk. Characteristic pungent odor when ripe.

##### Seeds:

To disintegrate the mesocarp of the fruit, nut or seed is its cover feature.

##### Distribution and ecological data:

It is found in temperate Andean valleys, and that does not stand intense cold and frost. It requires deep soils and soils (sandy, loamy medium), fertile reasoning neutral to slightly acid pH.

##### Propagation:

By its cover (shell) hard, walnut seed should scarify or subject to pre-germination treatment. For manual scarification just rub a little against a rough surface.

##### Sowing:

The walnut seed is one of the typical hypogeal germination, ie their cotyledons remain below the surface within the hard seed coat. Therefore, it should be planted with the radicle horizontally.

##### Planting:

Normally seedlings take the final spot when they have reached a height of 60-80 cm. Its growth, relatively slow, is favored by tillage. The need partial shade is repeated during this first stage in the field.

##### The Tocte in Ecuador:

In the canton of Pimampiro in the province of Imbabura are the property of Mr. Godoy Arnlofo which has 2 hectares of tocte and he is the main supplier of the city of Ibarra.

### **Mechanized harvesting:**

#### **Vibrator:**

Walnut harvest starts with the vibrator is a machine that vibrates trees to topple the nut.



**Machine:** Vibrator:

#### **Sweeper:**

Then it continues with the sweeper or alumiador with rows of nuts which are made, so, as the leaves alumiador nuts on the ground wrapped in leaves and small twigs.



**Equipment:** Sweeper:

As a result of the sweeping machine fruits are linearly along planting, to make the process much easier to collect.

#### **Combine Tractor Trailer:**

Then follows the combine being pulled by a tractor through PTO that transmits power tractor to combine to lift the nut and take out the trailer is hooked behind her, when filled the trailer is changed to another empty trailer with a tractor trailer filled with walnut takes the sorting plant.



**Machines:** Tractor-trailer combine.



## Chapter IV

### Part practice:

#### Removing the dye:

Harvesting process to extract the dye: Manual harvesting of the fruit is done in proper time, because the walnut fruit is optimal in the top and middle of the time of growth, taking the cycle from flowering to maturity is approximately 22 weeks.



*Photo: Fruits of 3-4 months approx.*

#### Cleaning Process:

Cleaning involves removing all or separating impurities next harvest, these can be damaged or cause pest total parts falling clusters with small branches.



**Photo:** Separation of fruit and impurities.

#### Washing process:

The washing is done in two steps, the first step is the pre-wash, which is to put the water in a bowl with the proper amount and then introduce all the fruits in the water and move circularly around the whole to release it the dust. Do not give sharp rub in the wash, because it can hurt the skin facilitating the dye out of the pulp to avoid wasting the dye.



**Photo:** Hand washing.

#### Light drying process:

This step is not as important as the water was impregnated during washing, is not as significant, but it is suggested to make a brief drying in the sun, tending the fruits of Uniforms way, exposed to the sun and get a rapid drying for 1- 2 hours.



**Photo:** Drying



### Peeling process:

Peeling is to separate the pulp from the seed, by tapping with a suitable stone, where a hand is responsible for giving blows and the other hand is responsible for turning the fruit, that the shell of the seed shed.

We must also take into account the use of hand guards, to avoid staining the skin.



**Photo:** Peeling manual.

### Weighing process:

The weighing is to use an electronic balance for more actual results in the weighing of the pulp, which is to be the net weight, which will be used in the dye. Besides this serves to determine the amount of concentration to be dyeing, since the original weight is lost by about 50%.



**Photo:** Weighing the pulp and seeds.

### Crushing process:

The grinding is performed by electromechanical means (Blender) for 2-3 minutes, which is to obtain smaller particles walnut pulp (bagasse) so that the dye has more expansion and is not concentrated in a fibrous mass shell. This process can be performed in the stripping, but requires more time.



**Photo:** Crushing electromechanical.

### Filtering process:

This filtering process is important as it allows us to separate the dye is mixed with water, the pulp that is small particles. To make this process should take into account that the filter should be in good condition, because at the time of filtering particles can leak from the pulp.



**Photo:** Filtering.

### Removing the dye:

It was observed that when the filter dye has a yellowish-green color, and effects of oxidation, is changed to a dark green color, in approximately 10-15 minutes.



**Photo:** liquid dye.

### Dust extraction:

In this type of powdered dye extraction, it serves to store for later use, but suggests a limited time, ranging from one to about three months, as dye affinity is lost.

### Drying process:

Natural drying involves exposing at room temperature, this practice was put in the shade was 17 ° C and slow to dry 30 days.



**Photo:** Natural drying pulp.

### Spraying process:

The ground consists of spraying the dry pulp and for this we need equipment such as a table to set the mill, plus a manual-mechanical mill, and a container to collect the ground pulp, this step should be done 2-3 times to obtain a fine and serves to store up to a maximum of approximately 6 months powder. And stored in a glass or plastic in a cool place.



**Photo:** Pulverized coloring.

### Solubility with other liquids:

The solubility is the quality of soluble (that can be dissolved). This is a way to a certain capacity to dissolve another substance. The substance is dissolved is known as solute, while one in which this is dissolved called solvent or solvent.

## Chapter V

### Walnut Fitoquímica analysis:

#### History:

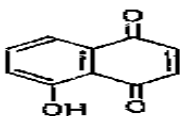
Primitive civilizations soon discovered that alcoholic beverages and vinegars are easily obtained from numerous plants rich in carbohydrates. They found that certain plants could be used to make deadly poisons to their spears and arrows, and others helped to keep the meat fresh.

#### Plant Analysis:

The chemical study of a plant product can be a very slow process and successive generations of researchers have been necessary to gradually dilute the drug component constitution.

#### Phytochemistry Rating:

Organic chemistry is familiar with chemical groups of alcohols, aldehydes, ketones, phenols, esters and organic acids. At first you might think that all naturally occurring compounds can be classified in the most convenient way.

Juglosa.	5-hydroxy-1,4-naphthoquinone.
Glucoside	1,4,5, trihidroxinaftaleno2% shell.
Juglone.	

Chemical composition of walnut:

### Phytochemical analysis process:

#### Maceration:

Involves making a solution of the pulp weighs 50 grams with ethanol alcohol at 92 ° degree in a glass bottle, mixed three times the volume of vegetable spray, ie, 50 grams of vegetable is 125 ml volume, alcohol should be placed 375 ml. Ethanol and allowed to stand for 48 hours and must often shake.

#### Reflux:

After maceration passed through another process called reflux, it involves breaking sugars having the active ingredients in the solution.



Photo: Equipment reflux.

#### Rotavapor:

This process is separated into two solutions, the first alcohol and the second alcohol plus dye. The distillation is done in a laboratory machine called rotary evaporator, where in a glass ball is placed the total solution, at a temperature of 40 ° C, where a second balloon collects the glass vaporous starting alcohol, and liquid accumulates.



**Photo:** Rotavapor.

**Filter:**

The filter is performed in order to remove coarse pulverized pulp parts with filter paper, and to make faster the filtering may use a discharge pump which accelerates.



**Photo:** Filtration with drain pump.

**Using reagents:**

This process is intended to mix the dye solution and reagents as shown in the table of results of Phytochemistry, in order to detect the presence of other substances that shall display, features and different formations will become known products or products a reaction.

**Paper chromatography:**

This type of experiment has two processes, the first is the removal of the dye and the second step is to visually determine the flavonoids and carotenoids dyes in the filter paper.

**Laboratory materials for dye extraction:**

- Mortar.
- filter paper.
- small flask or container.
- Petri dish.
- Funnel glass or plastic.
- 70 per cent alcohol.
- Fresh Fruit walnut.



**Photo:** Test equipment and materials:

**Pigment extraction:**

We put in a mortar pieces of walnut pulp (removing the seeds or pieces of branches) previously prepared. Shred by hand using light pressure, until the pulp is made of walnut in very small particles, such as a paste.

And the result will be that the coloring of the fruit begins to emerge in abundance bright yellow, along with a strong fragrance, for this reason the use of a mask is suggested to cover the nose.





**Photo:** Placement of alcohol.

Placed after about 40 to 50 cm<sup>3</sup> of alcohol 70 °, so that the dye dissolves in the alcohol.

**Filter:**

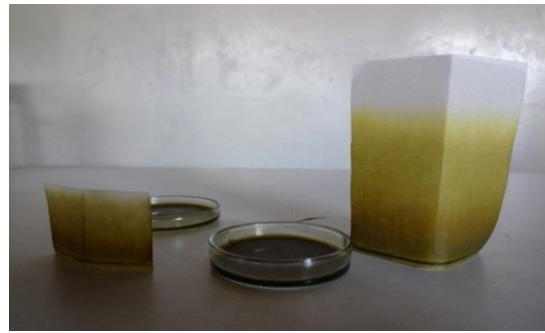
With a filter paper cone-shaped, is introduced into the funnel and is placed on the plastic flask and then crushed pulp with 70 ° alcohol to the respective filter, which by gravity fall into tosses the flask.



**Photo:** Filtering the solution.

**Result:**

The result we see that, when removing the filter paper in the Petri dish with the dye that was at rest about 30 minutes, it looks like the colors are aligned, ie, the dyes flavonoids are at the top and carotenes in the bottom.



**Photo:** capillarity of the dyes in the paper.

## Chapter VI

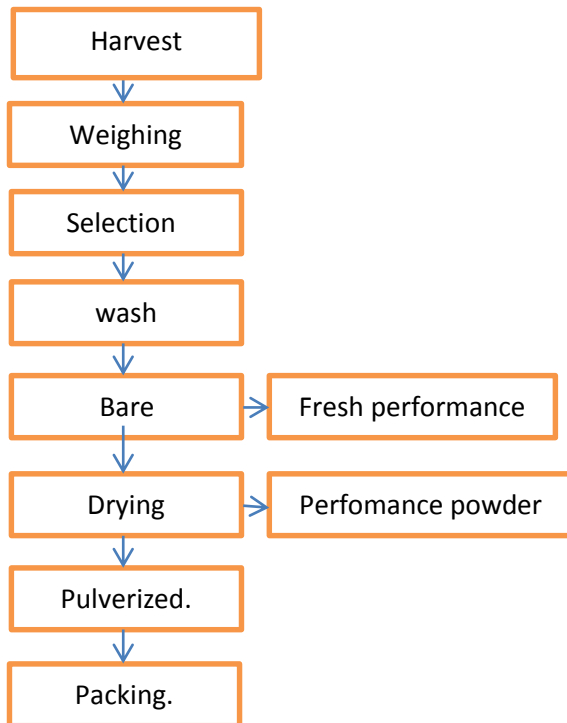
### Study of walnut fruit yield:

The study is to determine how much performance walnut fruit pulp for dyeing. The walnut fruit has a lot of water, seed and nut it is inside the seed, which is edible, for that reason we need to find out the weight of the pulp.



**Photo:** Fruit, pulp, seeds and nuts.

Steps will collect and yield calculations.



### Harvest:

The harvest is done manually. The fruit must be in its proper time to harvest, that is, if harvested at full maturity period, there will be desired with respect to the color tone results. Especially should keep in mind that when growth begins will not be much weight.

As time increases the pulp weight, because at the beginning of the fibrous mass growth is little happens, and when maturity arrives means hardened seed and pulp begins to dehydrate and weight is reduced and blackens.

Also keep in mind, because it will depend on where the tree is located, it can be near a river, and this favors the performance of the pulp and if you are away from the river reduction in performance.

### Weighing:

It is to perform approximately one kilogram ten (10) measurements to determine performance for each of the measures taken, and perform the respective calculations of performance.



**Photo:** Weighing electronic scale.

At the weigh recommended in the use of a digital scale, and this helps us to be more precise measurement, and not

affect the percentage or weight of the entire measurement made. Because when performing the weighing no decimal numbers would be a difficult balance of mechanical watch.

No.	Gross weight	Pulp	Seed	waste
1	0.995	0.555	0.418	0.022
2	0.990	0.548	0.427	0.015
3	0.998	0.548	0.437	0.013
4	0.997	0.542	0.436	0.019
5	0.999	0.558	0.421	0.020
6	0.998	0.533	0.442	0.023
7	0.984	0.531	0.424	0.029
8	0.994	0.513	0.451	0.030
9	0.994	0.497	0.428	0.069
10	0.997	0.511	0.434	0.052
<b>Total</b>	<b>9.946</b>	<b>5.336</b>	<b>4.318</b>	<b>0.292</b>

**Table:** Performance fresh pulp, tree A.

Dry	Water
0.080	0.475
0.081	0.467
0.083	0.465
0.081	0.461
0.086	0.472
0.080	0.453
0.083	0.448
0.084	0.429
0.077	0.420
0.082	0.429
<b>0.817</b>	<b>4.519</b>

**Table:** Performance dry pulp, tree A.

**Selection:**

During harvesting fruits all come with any

impurities for this reason, the selection consists in the separation of the leaves, dust, etc. During this process about 0.2% of waste are eliminated.

**Washing:**

To determine only the weight of pulp washing is necessary. We proceed in two steps, in the first step the most dust is removed, etc. And in the second step is short, it is like performing a rinse. About 0.1% impurities are removed.



**Photo:** Wash.

**I peeled:**

The peel is to separate the pulp from the seed.



**Photo:** Peeling manual.

**Drying:**

The natural drying involves placing the pulps shade for the water gradually

eliminating low, which is a slow process. Since it can take up to about 30 days, depending on environmental variation.



**Photo:** Drying the pulp.

**Pulverized:**

To continue this step, the pulp must be dry, because otherwise, if moisture at the time of giving the mechanical movement, binds, and to follow requires a lot of physical effort.

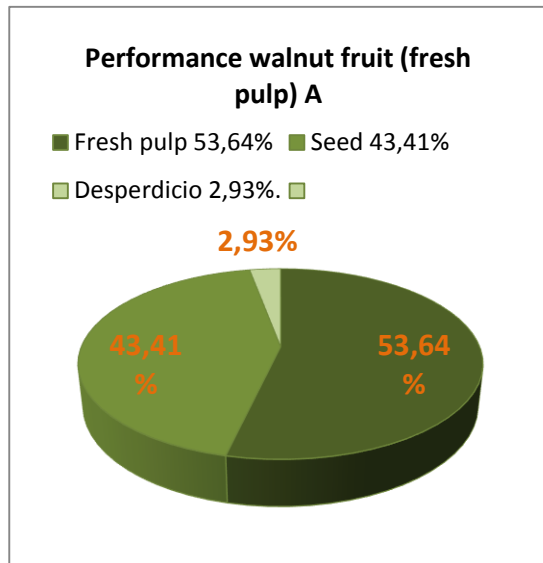
The spray consists of grinding the dried pulp, a mechanical hand-mill, where its come from repeated several times ranging from 2-3.



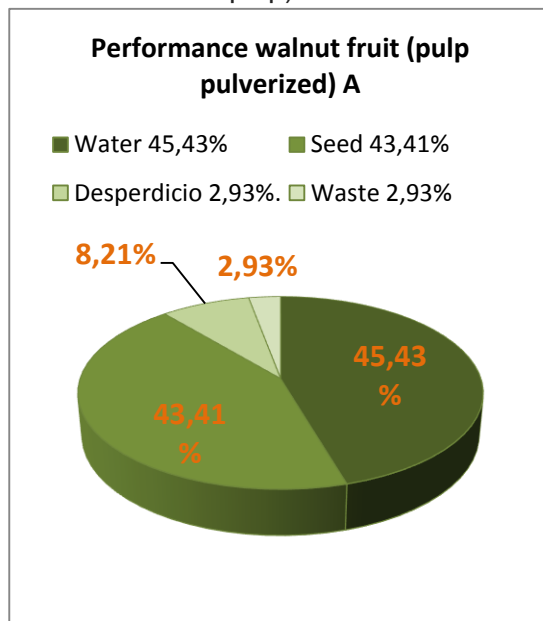
**Photo:** Pulverized.

**Packaging:**

Packaging it performed for the purpose of mitigating oxidation dye.



**Figure:** Graphical representation. (Fresh pulp) A.



**Figure:** Graphical representation (Pulverized pulp) A.



## Chapter VII

### Dye tests:

Tests dyeing with the fruit of walnut (*Juglans Neotrópica*), can be performed in several ways, either cold or exhaustion may also be performed dyes with or without mordant (binder), the latter serving to vary the tonality color.

### Cold dyeing without mordant to 200%.

This test dyeing 200% means that the sample has fabric weight 5g. And the weight of the fresh pulp has 10 gr. But it should take into account that the weight of the pulp should be weighed at harvest time. And so on or inversely.

### Demonstrative steps:

Place the liquid dye to 200%, in a metal container, ie, the fabric weight is 5 gr. And the weight of the pulp is 10 gr. And we made the respective measurements of pH and room temperature



**Photo:** Dyeing cold.

Introduce cotton fabric in the dye bath prior soaked in water, then stir every hour for 12-24 hours.

### Exhaustion dyeing without mordant to 200%.

### Demonstrative steps:

Place the liquid dye to 200%, in a metal pot, ie, the fabric weight is 5 gr. And the weight of the pulp is 10 gr. And we take the respective measurements.



**Photo:** Dyeing exhaustion.

Turn on the gas stove moderately, then place the cloth dampened with water before, increase the temperature of 17 ° C to 92 ° C in 15 minutes. With a stirrer we must remove constantly, to avoid stains on the fabric we measure the temperature and we finally boil for 30 minutes. We take the dyebath, we conducted a subsequent treatment consists of washing with detergent for 15 minutes, then perform washing with cold water and finally dry it.



**Photo:** Wash with detergent:

### **Cold dyeing mordant first bath at 100%.**

Place the dye liquid in a metal container, ie, the fabric weight is 5 gr. And the pulp also has 5 gr. We measure the temperature and the mordant.

Place the mordant in the dye bath, and mix, then measure the pH, also put the damp cloth before and we must remove the stirring every hour.



**Photo:** Add mordant.



**Photo:** Introduction of the fabric Co.

Once elapsed time of 12 to about 24 hours, we remove from the bath, perform a wash with detergent, and rinse with cold water using a brush, and dry it final.

### **Cold dyeing mordant, reusing the first bath.**

We introduce the new cloth dampened in it, without increasing mordant, no water, stirring every hour, remove from the bath, to wash with detergent and then brushing with cold water to remove excess dye. And then we dry.



**Photo:** Dyeing bath reused.

### Mordant dyeing exhaustion at 100%.

Place the 100% dye in a metal pot, ie, the fabric weight is 5 g. And the pulp is 5 gr. We measure temperature, prepare the mordant.

We light the stove, place the mordant, measure the pH, introduced the dampened cloth, the temperature climbed until boiling 15 min, then we hold 30 minutes in boiling.



**Photo:** Remove the bathroom constantly.

We took the bath, wash with detergent to remove excess dye for 15 minutes, remove from the treatment to rinse in cold water and finally dry it.



**Photo:** Rinse in cold.

### Exhaustion dyeing determining the time of dye penetration to 300%.

Place the 300% dye in a metal pot, ie, the fabric is 20 gr. And the pulp weighs 60 g. We perform the measurement of pH, temperature.



**Photo:** Dye to determine the soaking time.

We light the kitchen, and introduce the four fabrics in the bathroom, following dampened, stir with a stirrer, the temperature got up to boil. Since when we start boiling 7.5 minutes, then we get a piece of any fabric and so on, until you leave the last piece of cloth in 30 minutes



**Photo:** We took bath every 7.5 minutes

**Exhaustion without mordant dyeing yarn to 400%.**

Placed in water the powdered dye in a metal pot, ie, the fabric weighs 5 gr. And the pulverized pulp weighs 20 gr. (Fresh pulp 200 gr. Approximately).

Mix the dye and then measure the pH, temperature, and enter the moistened thread, the temperature climbed in 15 minutes to reach and maintain boiling 30 minutes to boil.



**Photo:** We introduce the thread in the bathroom.

We took the bath, then wash with detergent, and finally dry it.



**Photo:** Wash with detergent.

**Exhaustion dyeing without mordant with 50% powdered colorant.**

Place the powdered dye into water at 50% in a metal pot, ie, the fabric weight is 5 g. And the weight of the dye is 2.5 gr. agitate the dyebath, measure the pH, temperature. The temperature climbed.



**Photo:** We introduce the dye powder.

We maintain a 30-minute bath in boiling, we get to wash with detergent, and perform a rinse and dry with cold water.



**Photo:** Cold Rinse and scrub brush.