

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS
ESCUELA DE INGENIERIA TEXTIL**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL
TITULO DE INGENIERO TEXTIL**

TEMA:

**"ANALISIS Y OBTENCION DE COLORANTE
NATURAL A PARTIR DE LA BACCHARIS
LATIFOLIA (CHILCA)"**

AUTOR : Benigna Irene Paredes Martínez

DIRECTOR: Doctor Nelson Morales

Ibarra – Ecuador
2002

ÍNDICE

CARÁTULA	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE	
INTRODUCCIÓN	
REVISIÓN LITERARIA	
	PÁG.
<i>CAPITULO I</i>	
LOS COLORANTES	
1.1 Generalidades	1
1.1.1. Color	1
1.1.2. Tono	3
1.1.3. Matiz	
1.2 Colorantes	4
1.2.1. Radicales existentes en los colorantes	4
1.2.2. Clases de colorantes	9
1.2.2.1 Colorantes artificiales o químicos	9
- Colorantes directos o sustantivos	10
- Colorantes reactivos	11
- Colorantes ácidos	12
- Colorantes sulfurosos	13

-Colorantes indantrenos	14
- Colorantes naftolados	15
- Colorantes básicos	16
- Colorantes dispersos	17
- Colorantes mordentados	18
1.2.1.2 Colorantes naturales	19
- Colorantes vegetales	19
- Colorantes minerales	21
- Colorantes de origen animal	21

CAPITULO II
ESTUDIO VEGETATIVO DE LA *BACCHARIS LATIFOLIA* (CHILCA)

2.1. Baccharis latifolia (chilca)	22
2.2. Especies	23
2.3. Clasificación sistemática	24
2.4. Características botánicas	25
2.4.1 Raíz	25
2.4.2 Tallo	25
2.4.3 Hojas	26
2.4.4 Flores	27
2.4.5 Frutos	28
2.5. Formas de propagación	28
2.5.1 Por semillas	28

2.5.2 Por rebrotes	28
2.6 Distribución Geográfica	28
2.6.1 Áreas de distribución de la chilca en el Ecuador	29
2.7 Usos	29

CAPITULO III

PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA CHILCA

3.1 Preparación del terreno	31
3.1.1. Características del suelo	31
3.1.2. Características climáticas	32
3.2 Siembra	32
3.2.1 Propagación natural	32
3.2.1.1 Por rebrotes	32
3.2.1.2 Por semillas	33
3.2.2 Regeneración artificial	33
3.2.2.1 Por viveros	33
3.2.2.2 Con pan de tierra	33
3.3 Cultivo	34
3.3.1 Plantación	34
3.3.2 Cuidados	34
3.4 Cosecha	35
3.5 Rendimiento y producción de la planta	35

CAPITULO IV

MÉTODO DE OBTENCIÓN DEL COLORANTE

4.1 Análisis fitoquímico de la <i>Baccharis latifolia</i> (chilca)	36
4.1.1 Taninos	36
4.1.2 Alcaloides	40
4.1.3 Esteroles	41
4.1.4 Flavonoides	43
4.1.5 Saponinas	49
4.1.6 Cumarinas	49
4.1.7 Antraquinonas	50
4.1.8 Cardiotónicos	50
4.2 Obtención del colorante	51
4.2.1 Obtención del material vegetal	51
4.2.2 Clasificación y limpieza	51
4.2.3 Secado	51
4.2.4 Molienda	53
4.2.5 Extracción	53
4.2.6 Filtración	54

CAPITULO V

APLICACIONES EN TINTORERÍA

5.1 Factores que influyen en el proceso de tintura	56
--	----

5.1.1 Fibra	56
5.1.2 Colorante	59
5.1.3 Tiempo de tintura	59
5.1.4 Potencial de hidrógeno (Ph)	60
5.1.5 Relación de baño	60
5.1.6 Temperatura	60
5.1.7 Auxiliares	61
5.1.8 Equipo de tintura	61
5.2 Tintura de fibras naturales	62
5.2.1 Lana	62
5.2.2 Algodón	68
5.3 Tintura de fibras sintéticas	70
5.3.1 Poliéster	71
5.3.2 Acrílico	73
5.3.3 Nylon	74
5.4 Variables que determinan la calidad de un colorante	75
5.4.1 Afinidad	75
5.4.2 Igualación	75
5.4.3 Solidez	76
5.4.3.1 Factores que afectan a la solidez de los colorantes	76
5.4.3.2 Clases de solidez	77

MATERIALES Y MÉTODOS

CAPITULO VI**OBTENCIÓN DEL COLORANTE A PARTIR DE LA *BACCHARIS LATIFOLIA* (CHILCA)**

6.1 Flujograma metodológico	78
6.2 Obtención del material vegetal	79
6.3 Clasificación y limpieza	79
6.4 Secado	80
6.5 Molienda	81
6.6 Extracción	81
6.7 Filtración	82
6.8 Concentración	82
6.9 Purificación	82

CAPITULO VII**ANÁLISIS DEL COLORANTE OBTENIDO**

7.1 Determinación de la solubilidad	84
7.2 Determinación del colorante	85
7.3 Reacción con los álcalis	87
7.4 Reacción con los ácidos	87
7.5 Propiedades físicas y químicas	88
7.6 Grupo funcional	89
7.7 Reacción química con las diferentes fibras	90

CAPITULO VIII**PRUEBAS DE TINTORERÍA**

8.1 Materiales y equipo de laboratorio	91
8.2 Tintura con fibra naturales	92
8.2.1 Tintura de lana	92
8.2.2 Tintura de algodón	93
8.3 Tintura de fibras sintéticas	94
8.3.1 Tintura de poliéster	94
8.3.2 Tintura de acrílico	95
8.3.3 Tintura de nylon	96

CAPITULO IX**ANÁLISIS DE CALIDAD**

9.1 Afinidad	97
9.2 Igualación	98
9.3 Determinación de la solidez	100
9.3.1 Solidez al lavado	101
9.3.2 Solidez al frote	101
9.3.3 Solidez a la luz	102
9.3.4 Solidez al planchado	103

CAPITULO X**ANÁLISIS DE COSTOS**

10.1 Costos hasta la cosecha de la planta	104
10.2 Costos de los materiales químicos	105
10.3 Costo total del colorante	106
10.4 Rendimiento del colorante	106
10.6 Comparación de costos	106

CAPITULO XI

11.1 Resultados y discusión	107
11.2 Conclusiones	108
11.3 Recomendaciones	110

RESUMEN	111
---------	-----

BIBLIOGRAFÍA	118
--------------	-----

ANEXOS	120
--------	-----

INTRODUCCIÓN

A través del tiempo las personas que se han dedicado a trabajar con textiles, han utilizado las plantas para dar color a sus tejidos.

Estos últimos años se han procesado los tejidos con colorantes y auxiliares artificiales.

El presente trabajo tiene el propósito de obtener colorante natural que reemplace a los colorantes artificiales y de esta manera aprovechar lo que la naturaleza le provee al hombre. En este caso utilizamos la *Baccharis latifolia* (chilca), ya que no se ha realizado un estudio adecuado de sus propiedades tintóreas y sólo se la utiliza como alimento de animales, forraje y leña.

En el desarrollo de este tema se dan los conocimientos técnicos de los procesos de obtención de colorante y la mejor manera de su utilización, se pretende también, que con este trabajo se incentive la utilización de colorantes naturales en los procesos de tintura de lana y nylon.

El estudio de la chilca como colorante, es el primero, realizado con bases en la experimentación cuyos resultados son confiables; siendo su propósito rescatar una tradición de nuestros antepasados en la tintura con plantas, además la disminución

de la contaminación del medio ambiente producida por la utilización de colorantes artificiales en los procesos de tintura.

En la actualidad existe un alto índice de desempleo tanto en la provincia de Imbabura como en el país, por lo que el desarrollo de esta investigación incentiva a crear micro-

empresas de producción de colorantes vegetales, no sólo utilizando la chilca – tema del presente trabajo- sino también, otras plantas que ya han sido investigadas, porque la naturaleza es sabia al proporcionar al hombre los recursos necesarios para su subsistencia; empleando la mano de obra calificada para la cosecha, clasificación, limpieza, molido, y en sí para el proceso de obtención del colorante, logrando así, disminuir porcentaje tan alto de desempleo existente.

Al utilizar la chilca como materia prima para obtener colorante natural, se protege la naturaleza, ya que este arbusto tiene propiedades que mejoran la calidad del terreno por lo que le provee de materia orgánica; además contribuye a la purificación del aire al impulsar su siembra en lugares contaminados, y sólo con la presencia de humedad y precipitaciones fluviales; también se la puede utilizar como cercos vivos a lo largo de las carreteras y caminos vecinales, al ser arbustos frondosos se los puede podar y hacer decoraciones en estas plantas, obteniéndose de esta manera varios servicios a la vez, los mismos que son:

- Mejorar el paisaje

- Purificar el aire
- Proveer de materia prima para obtener colorante
- Mejorar terrenos inertes

Estimado lector, pongo a su consideración la presente investigación que recopila todo el esfuerzo realizado durante el tiempo de preparación y estudios previos a la obtención de un título profesional.

CAPITULO I

LOS COLORANTES

1.1. GENERALIDADES

1.1.1.- COLOR

El color no es una propiedad característica de las sustancias, sino una sensación producida en el ojo humano, según las condiciones de la luz reflejada por esas sustancias. El color propio de un cuerpo es la facultad que éste posee de absorber una parte de la luz que recibe y refleja el resto, por lo tanto, la luz es el agente que posibilita el acto de ver, se desarrolla por ondas de distintas longitudes y a diferentes velocidades, que son las que producen la sensación que denominamos color.

El color depende en gran parte de la naturaleza de la luz que ilumina a la sustancia y varía con la misma, sin luz no hay color, si se mira una sustancia blanca iluminada con la luz monocromática, o sea, de un solo color, refleja este color solamente, es

decir, si se habla de tono rojo la sustancia refleja el color rojo, o si se habla de un tono azul, la sustancia refleja el color azul y así sucesivamente.

Hay factores que intervienen y condicionan el color de los cuerpos, éstos son:

- a.- Color local
- b.- Color tonal
- c.- Color ambiente (reflejado)

Estos tres factores vienen condicionados a su vez por:

- a. El color propio de la luz
- b. La intensidad de la luz
- c. La atmósfera interpuesta.

1.1.1.1 Color local.- es el color propio de los cuerpos, en aquellas partes en que no es modificado por efectos de la luz y sombra o por colores reflejados.

1.1.1.2 Color tonal.- Es una variante en más o menos del color local, influido generalmente por el reflejo de otros colores. Es, por tanto, un color complejo con muchas variantes en sí mismo. Es color más claro de las partes iluminadas, el más oscuro de las partes en sombra.

1.1.1.3 Color reflejado.- Es el factor constante, teniendo en cuenta, por un lado, el color ambiental y por otro lado, el reflejo concreto de uno ó más cuerpos determinados.

1.1.2. TONO

Se entiende por tono a la cantidad de claridad u oscuridad que muestran las cosas y colores de la naturaleza según sea la luz que recibe.

El valor es el grado que tiene un determinado tono: el blanco es el valor más claro y el negro el más oscuro.

La escala de valor es el grado de luminosidad, es decir, la cantidad de luz que pueden reflejar los colores. Entonces los colores pueden ser clasificados por la cantidad de luz que reflejan, ya que todo color pasa gradualmente de la luz a la sombra o viceversa.

Este camino escalonado que persiguen los colores se denomina escala y puede ser de pocos o muchos espacios o tonos, es así, que tenemos la siguiente clasificación: muy claro, claro, algo oscuro, oscuro, muy oscuro. Ejemplo: un color rosa puede definirse como rojo en escala claro y tonalidad apagado.

El valor del tono es la base de la realidad pictórica, el color es solo un complemento variable.

1.1.3 MATIZ

Se denomina así a los cambios cromáticos de un mismo color por influencia de otros colores que se encuentran alrededor. Los colores no siempre aparecen puros, generalmente se les ve matizados, esto se debe a que los cuerpos reciben de otras partes influencias de colores que provienen de otros cuerpos o del ambiente que los rodea, o de ellos mismos. Estos cambios cromáticos de un mismo color se conoce con el nombre de matices.

La infinita variedad de matices que produce el color constituye la riqueza del colorido. Ejemplo: Un mismo azul puede presentar un matiz verdoso, rojizo o amarillento.

1.2. COLORANTES

El colorante es una sustancia que se aplica a cualquier cuerpo para efectuar una modificación persistente del color original y que en varias formas de su aplicación, puede ser disuelto o dispersado en un fluido, difundiéndose de este modo dentro del cuerpo a colorear.

1.2.1. RADICALES EXISTENTES EN LOS COLORANTES.

Los colorantes son compuestos químicos de estructura complicada que, según la teoría de Witt pueden tener en su fórmula estructural determinados grupos, los cuales reaccionará con grupos de la fórmula química de la fibra.

Estos grupos son:

- Grupos cromóforos.
- Grupos auxócromos.
- Grupos salificables.

a.- Grupos cromóforos

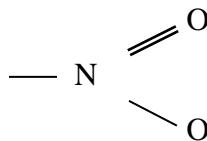
La palabra cromóforo se deriva del griego: cromos: color y foros: llevar. Es decir, según la teoría de Witt, la palabra cromóforo significa llevar un color a la fibra.

Al observar los diversos colorantes conocidos por entonces, Witt observó que todos tenían un grupo saturado responsable fundamental del color. Por regla general se necesita más de un grupo cromóforo para que aparezca el color: por ejemplo la acetona.

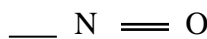
Las moléculas que contienen el grupo cromóforo se les conoce como cromógenos.

Cromóforos típicos presentes en los colorantes son:

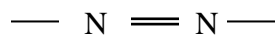
El grupo nitro



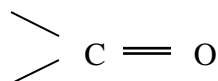
El grupo nitroso



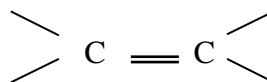
El grupo azo



El grupo carbonilo

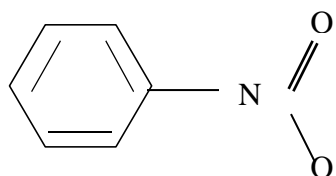


El doble enlace carbono – carbono

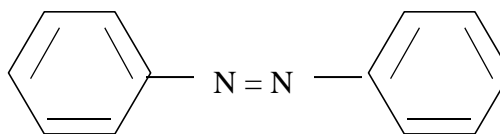


Ejemplos en los cuales los cromóforos ejercen intensidad del color son: el nitrobenzono de color amarillo pálido y el azobenzono de color naranja.

Nitrobenzono



Azobenzono



Los cromóforos son sustancias que absorben la luz a una longitud de onda, entre los 400 y 800 nm se visualizan coloreadas. Originalmente, el término cromóforo se aplica al sistema responsable de la impartición de coloración, pero actualmente implica cualquier grupo funcional que absorbe radiación electromagnética, aunque no produzca coloración. Ejemplo: el grupo carbonilo.

Cuando un cromóforo absorbe a cierta longitud de onda y al sustituir un grupo por otro se causa absorción a una longitud mayor, se dice que ha ocurrido un desplazamiento batocrómico. Va cambiando la absorción desde el violeta hasta el

rojo pasando por el azul, verde, amarillo y anaranjado; el color que percibimos es completamente del absorbido. El desplazamiento en sentido contrario se denomina hipsocrómico.

Cuando en una molécula están presentes dos o más grupos cromóforos separados por dos o más enlaces simples, el efecto en el espectro es aditivo debido a una pequeña interacción electrónica entre tales grupos.

Ambos compuestos derivan del benceno por si solo absorben en el ultravioleta y por tanto es incoloro.

Los grupos cromofóricos no poseen color; sin embargo cuando está apropiadamente posesionados en los anillos bencénicos, los enlaces dobles del cromóforo son capaces de conjugarse con los enlaces dobles del resto de la molécula y de esta manera más orbitales π son ocupados intensificando el tono del compuesto.

b.- Grupos auxócromos.-

La palabra auxócromo se deriva del griego: AUXO: aumentar, CROMOS: color. Es decir, la palabra auxócromo significa aumentar el color. Según UIT, los grupos auxócromos son agrupaciones atómicas que intensifican la acción de los cromóforos y hacen que la sustancia presente propiedades tintóreas.

Los auxóchromos más comúnmente presentes en los colorantes se detallan a continuación:

El grupo amino -NH_2

Los grupos Amino sustituidos -NHR y -NHR_2

El grupo carboxílico

$$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \backslash \\ \text{O} - \text{H} \end{array}$$

El grupo hidroxilo -OH

La influencia de los auxóchromos en el desarrollo de un color, esta demostrada por los compuestos: fenol, anilina, nitrofenol, nitroanilina. El fenol y la anilina contiene grupos hidroxilos y amino, respectivamente, pero son incoloros.



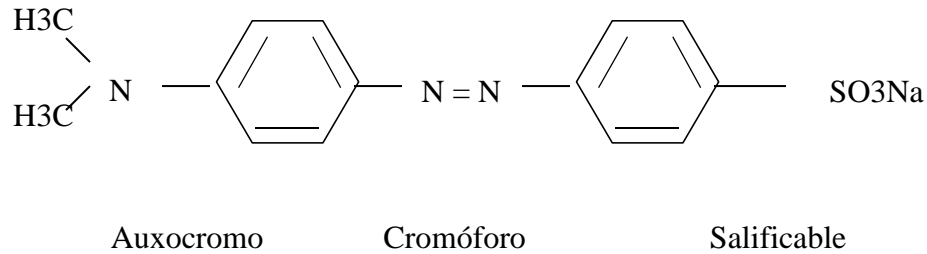
Todos los grupos auxóchromos son dadores de electrones. Estos grupos son responsables de la formación de sales débiles y fácilmente solubles con el fin de que el colorante pueda pasar a la materia textil y sea susceptible de convertir una sustancia coloreada en un colorante.

Intensifican también el color de los átomos del halógeno, en el siguiente orden:

-C-X ; X: Cl, Br, F, I

c.- Grupos salificables.-

Estos grupos salificables le dan al colorante la propiedad de actuar, convirtiendo al colorante insoluble en agua. Ejemplo: anaranjado de metileno o dimetil amino azobencen sulfonado de sodio.



Las moléculas que contienen a los grupos auxóchromos pueden ser salificables, es decir, transformadas en sales por tratamiento con un ácido (para los derivados aminados) o con una base (para los derivados hidroxilados)

Se debe hacer mención para los grupos SO₃H (sulfónico) y COOH (carboxílico) que tienen por objeto solubilizar los colorantes y permitir su transformación en sales. Estos grupos se llaman “iogenos”.

1.2.2. CLASES DE COLORANTES

Los colorantes se clasifican en:

- Colorantes artificiales o químicos
- Colorantes Naturales.

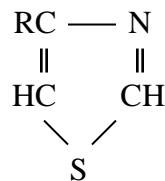
1.2.2.1. Colorantes artificiales o químicos

Desde un punto de vista puramente químico, a de contener la fórmula del mismo grupo auxocrómico y cromóforo.

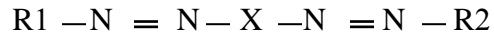
Los colorantes de carácter químico se clasifican en los siguientes grupos:

- Colorantes directos o sustantivos
- Colorantes reactivos
- Colorantes sulfurosos
- Colorantes indantrenos
- Colorantes Naftoles
- Colorantes ácidos
- Colorantes básicos o catiónicos.
- Colorantes dispersos
- Colorantes mordentados o complejo metálico

a. Colorantes Directos o Sustantivos.- Tiñen la celulosa sin mordentar, normalmente aplicados a un baño acuoso con un electrolito añadido. Se denominan también colorantes salinos, de bencidina y sustantivos, esta última denominación por que poseen la propiedad de teñir la fibra y no ser eliminados por lavado posterior. A este grupo pertenecen dos familias: azoicos caracterizados por el grupo — N N — (azo), y triazólicos de estructura:



La estructuración de los colorantes directos es, regla general del tipo:



En donde:

R1 y R2 Son derivados de benceno o naftaleno que contiene enlaces azoicos.

X Es un derivado del tipo: bencidina, difenilamina, estilbenceno, difeniluria o Naftaleno en los cuales los dos grupos azoicos están situados en las posiciones de 1: 4 ó 2: 6

Como consecuencia de esta posición todos los colorantes de este tipo poseen la característica común de que sus moléculas estén extendidas en una dirección, punto en el cual se basó Mayer para cimentar la teoría de la sustantividad.

b.- Colorantes Reactivos.- Reaccionan con las fibras textiles, logrando uniones del tipo covalente entre el colorante y la fibra. Su estructura molecular es la siguiente:



C: Colorante

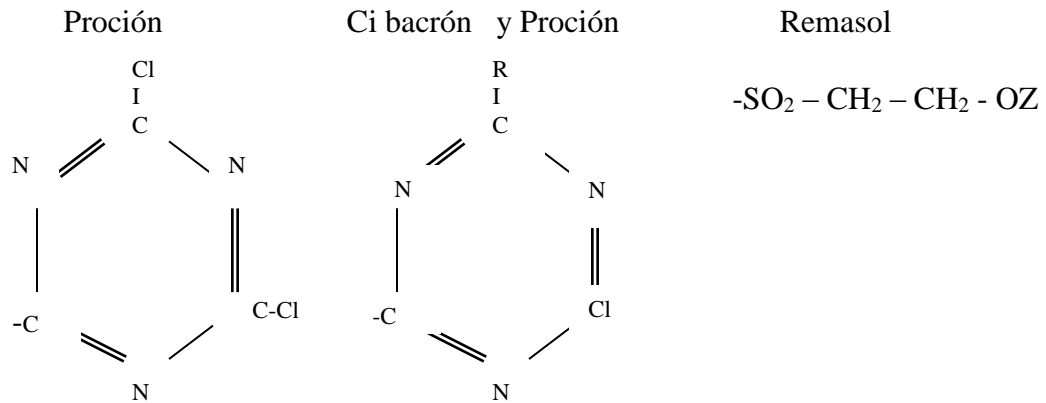
R: Grupo reactivo

S: Soporte de dicho grupo que lo mantiene unido a la molécula coloreada.

El enlace covalente se realiza entre átomos iguales o entre átomos que tengan el mismo o diferente valor de electronegatividad y consiste en una partición mutua de electrones, esto es, que cada átomo puede participar con un electrón para formar un

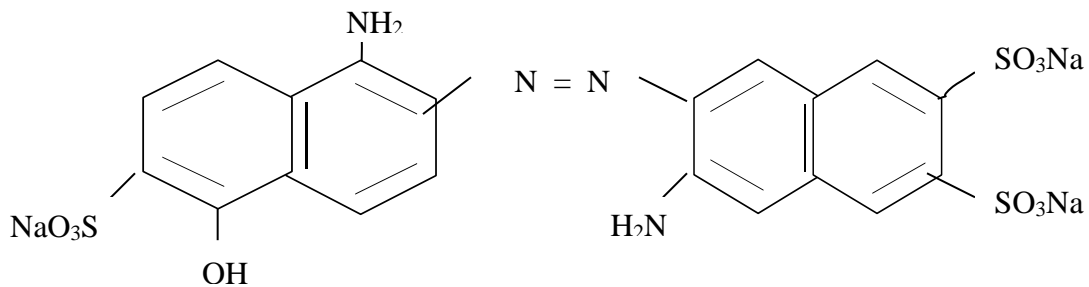
enlace simple, puede participar con dos electrones cada uno para un enlace doble o con tres para un enlace triple.

Ejemplos:

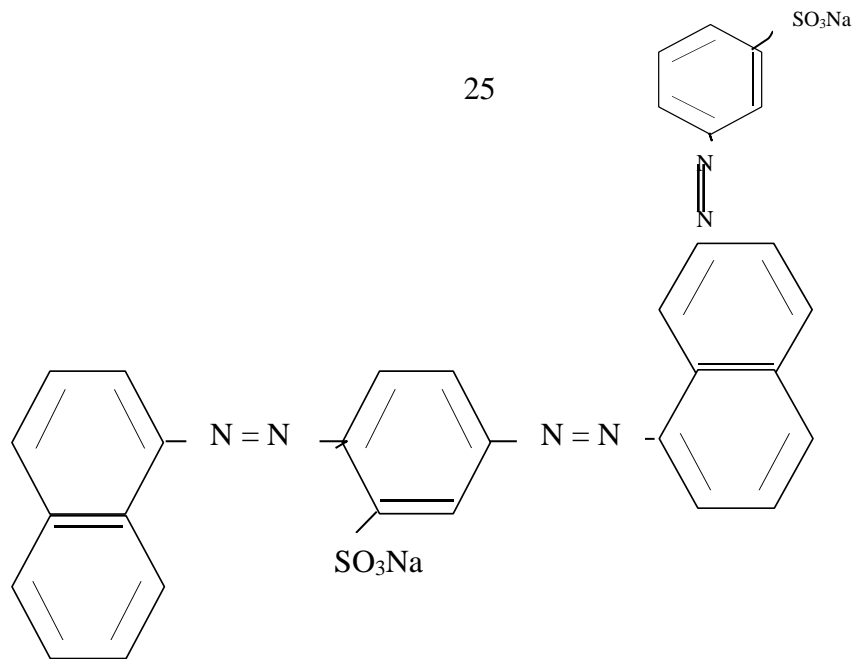


c.- Colorantes Ácidos.- Tiñen directamente las fibras proteicas y el Nylon en baño ácido y algunas de las celulósicas en baño neutro. Comprende cuatro grupos azoicos, antraquinónicos, triarilmetánicos y otras clases (xanteno, nitrado).

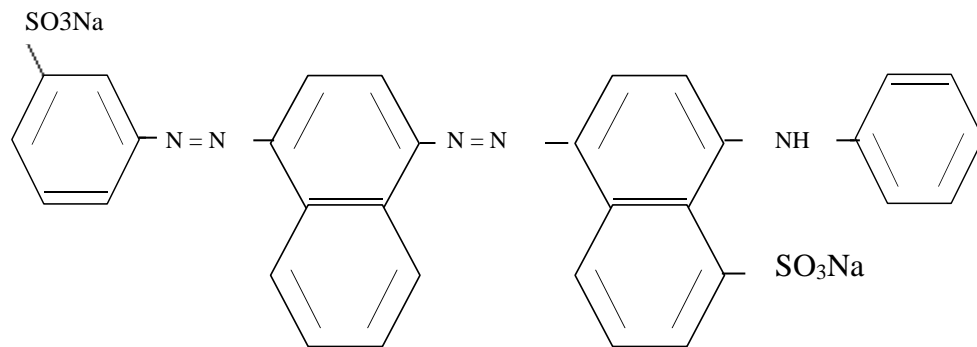
Se caracterizan por la abundancia de grupos sulfónicos, los que les confiere gran solubilidad, cuya fijación sobre la fibra requiere un pH bajo, comprendido entre 2 – 4.



Colorante ácido normal

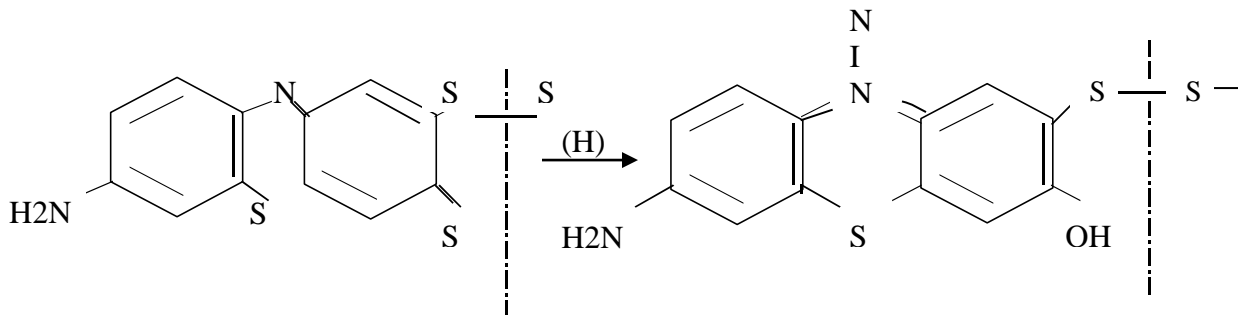


Colorante ácido sólido



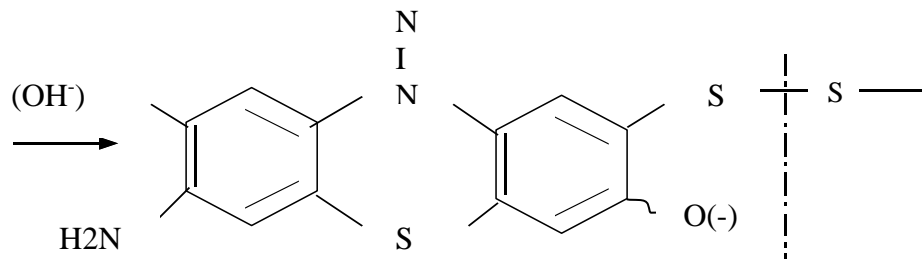
Azul marino ácido 113

d.- Colorantes Sulfurosos.- Se utilizan principalmente para la tintura de fibras celulósicas como el algodón, el rayón viscosa. Son colorantes insolubles en el agua, por lo tanto, su procedimiento de teñido se fundamenta en la posibilidad de transformarlos en un estado soluble al agua mediante la utilización de agentes reductores, utilizando principalmente el sulfuro de sodio.



Col.sulfuroso

Leuco derivado insoluble



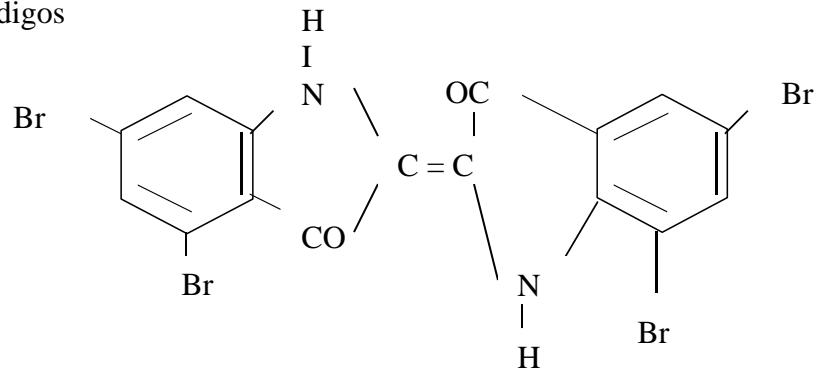
Leuco derivado soluble

e.- Colorantes Indantrenos.- Son colorantes similares a los sulfurosos ya que se cumple relativamente el mismo proceso de teñido, es decir transformándolo en colorante en un producto leucosoluble en el agua mediante un proceso de reducción, logrando así la fijación del colorante, este tipo de colorantes se emplea en la tintura de algodón, lino, rayón viscosa y mezclas que contemplan fibras celulósicas. Estos colorantes son más sólidos en comparación al resto de colorantes, en la solidez a los lavados, solidez a la luz solar y a los efectos de la intemperie.

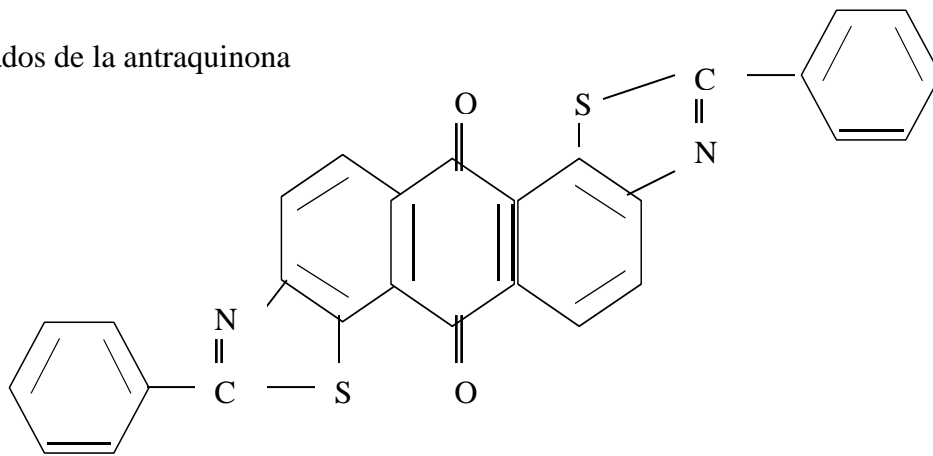
Se clasifican en :

Derivados del índigo

Bromo índigos



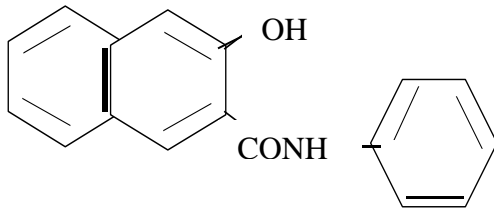
Derivados de la antraquinona



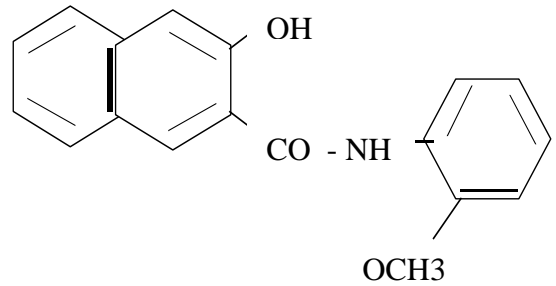
f.- Colorantes Naftolados.- El principio de la tincura se basa en la formación de pigmento sobre la fibra, logrado al tratar al textil generalmente, en dos baños con los dos compuestos que forman el colorante. El primer componente denominado desarrollador, es un compuesto químico que tenga grupos amino e hidroxilo el cual, se hace reaccionar con un diazo. Este primer componente con el que se impregna el textil es generalmente un naftol.

La materia textil impregnada del desarrollador produce al colorante azoico insoluble sobre la fibra. Este procedimiento de tincura da una extraordinaria solidez al lavado muy superior a los colorantes directos.

Naftol AS



Naftol AS -OL



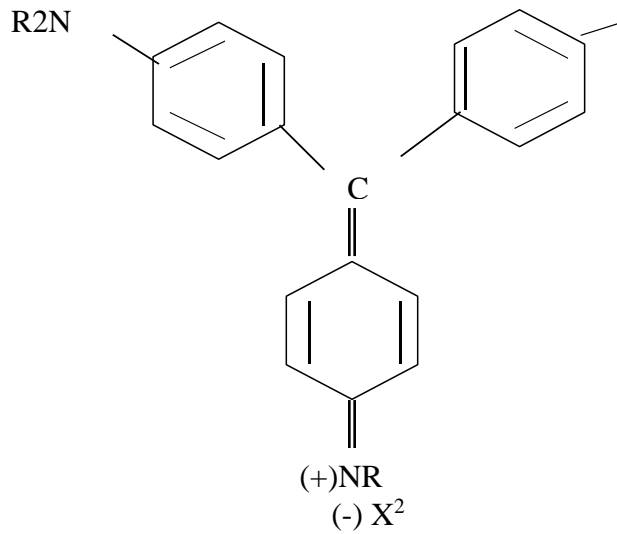
g.- Colorantes Básicos.- Son sales de bases orgánicas, en las cuales el esquema cromofórico está unido al catión, siendo un anión incoloro pudiéndose presentar como: colorante (+) y anión incoloro (-).

g.1 Colorantes que transportan una carga positiva deslocalizada

Colorantes más brillantes, con mayor poder tintóreo, del orden 2,5 veces superior al de los colorantes ácidos para la lana e inferiores en solidez a la luz y al vaporizado, siendo en su mayoría los denominados colorantes básicos antiguos, Ejemplos derivados del di y trifenil metano.

R : Representa un radical alquílico de cadena corta o hidrógeno

X: Representa el anión incoloro.



g.2.- Colorantes con carga del catión localizada.-

Son colorantes similares a los dispersos de tipo azoico o antraquinónico, cuya basicidad deriva de grupos sustituyentes no asociados directamente al cromóforo. Poseen elevada solidez a la luz, su poder tintóreo es menor, si bien, presenta una buena estabilidad química aún a pH elevados.

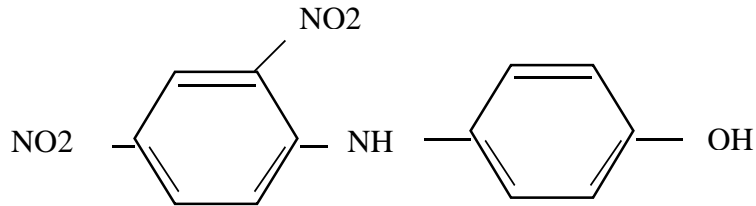
g.3.- Colorantes con estructura heterocíclica conteniendo nitrógeno cuaternario.-

En este tipo de colorantes el cromóforo está constituido por grupo azo, azometín o similares, poseen una estructura heterocíclica que contiene nitrógeno cuaternario.

h.- Colorantes Dispersos.- Son colorantes sustancialmente insolubles en agua, originalmente introducidos por la tintura del acetato de celulosa y usualmente aplicados en tinta, suspensión acuosa. Actualmente su uso se ha extendido a la coloración de todas las fibras sintéticas hidrofóbicas. Son colorantes que para su

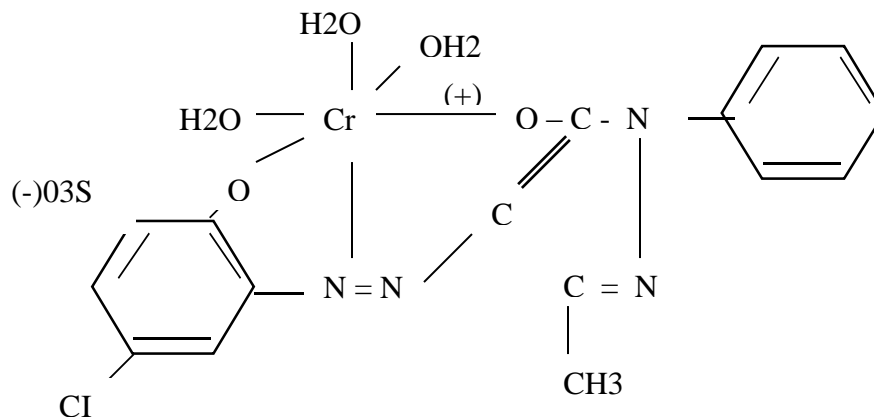
aplicación necesitan agentes dispersantes como alcoholes, grasas sulfonadas, aceites solubles y jabones.

Ejemplo: Colorantes nitro fenil amina para amarillos y anaranjados.



i.- Colorantes Mordentados o de Complejo Metálico.- Se pegan sobre la superficie de la lana en forma sustantiva, pero, para lograr la adherencia del colorante a la fibra se recurre a productos químicos y auxiliares que cumplen la función de enlazar químicamente a la fibra de la lana con el colorante, a estos agentes que sirven de enlace se les conoce con el nombre de mordientes y que normalmente se utiliza sales de cromo.

Ejemplo: rojo Neolán R.



1.2.1.2 COLORANTES NATURALES

a.- Colorantes Vegetales.- También conocidos como pigmentos, éstos se encuentran distribuidos en todo el reino vegetal a excepción de los hongos. Los colorantes vegetales se hallan en la naturaleza asociados con ciertas sustancias que intensifican o modifican su color, éstas tienen el nombre de copigmentos y pueden ser flavonas, flavonoles, taninos, ácidos y otros compuestos que no han podido ser identificados. También son causas de su modificación la quelación con iones de metales pesados como hierro, aluminio, el hierro (+3) que produce coloración roja y molibdeno azul púrpura.

La mayoría de los colorantes vegetales naturales, en especial las antocinas son anfóteros, sus sales ácidas son rojas, por lo general, sus sales metálicas azules y sus soluciones neutras violetas.

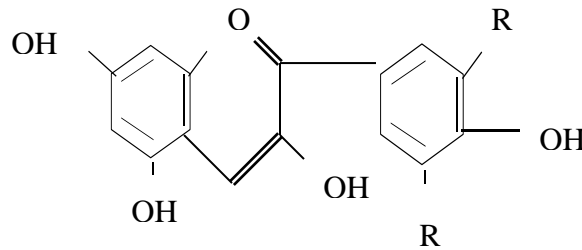
a.1.- Antocianinas.-

Las antocianinas son pigmentos naturales propios de todas las coloraciones de las plantas en el reino vegetal.

Son pigmentos rojos y azules. Generalmente con este vocablo designa tanto a las antocianinas, como a las antocianidinas o sea, al glicósido como al glicol.

Estos metabolitos secundarios están en las plantas no como agliconas sino como glicósidos. Casi todos tienen un azúcar sustituyente en la posición 3 donde el OH no es fenólico. La glicosilación de este hidroxilo, el cual posee propiedades especiales, es condición expresa para la estabilidad del pigmento. Los azúcares más comunes son: la glucosa y la rutinosa

Ejemplo:



La fracción 1 está formada por cianidina libre.

La fracción 4 por cianidina 3 son cianidinas no identificadas

La fracción 2 y 3 son cianidina no identificadas

El azúcar está unido al carbono 3 y diglucósidos en 3 y 5

a.2.- Quinonas.-

Sólidos cristalinos, amarillos, anaranjados o rojos, son poco solubles en agua y solubles en solventes orgánicos.

Se solubilizan en los álcalis dando coloraciones que van desde el anaranjado al rojo o violeta, lo cual se utiliza en la valoración colorimétrica, como las quinonas son coloreadas, no presentan dificultad para ser detectadas a la luz visible, sin embargo el examen bajo UV proporciona mayor sensibilización.

b.- Colorantes Minerales.- Son colorantes naturales procedentes de minerales. Denominados también colorantes anorgánicos o inorgánicos, diferenciándose así de los de origen vegetal y animal considerándose como colores orgánicos. Pertenecen a este tipo los que se encuentran directamente en la naturaleza como los obtenidos artificialmente.

c.- Colorantes de origen animal.- Son colorantes naturales de procedencia animal. Ejemplo: la cochinilla.

La cochinilla está compuesta por:

Acido carmínico 9-10%

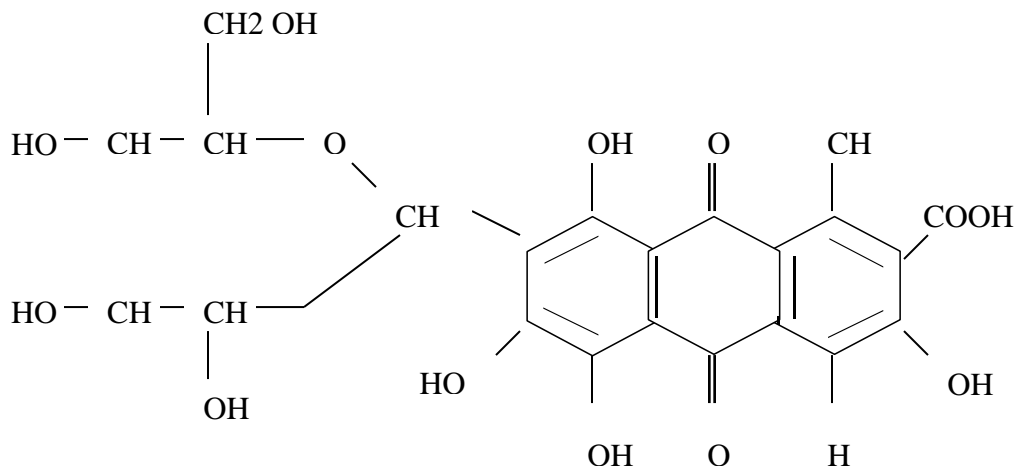
Grasa 6 a 8 %

Ceras 5 a 12%

Agua 10 a 11%

Sust. Minerales 15 a 30%

Sust. Nitrógeno 15 a 30%



Acido carmínico.

CAPITULO II

ESTUDIO VEGETATIVO DE LA *Baccharis Latifolia* (Chilca)

2.1 *Baccharis Latifolia* (Chilca)

La *Baccharis Latifolia* (Chilca) es un arbusto de abundante follaje que alcanza de 3 a 4 metros de altura el altitudes de hasta 3700m s .n.m. provee de alimento para cuyes, conejos, ovejas. Además sirve para obtener leña en lugares cercanos a las viviendas y para usos medicinales.

El manejo de la especie se hace de acuerdo a los objetivos, los campesinos cortan las ramas para utilizarlas como leña, o para hornos y las hojas y ramas tiernas para alimentar a los animales menores.

La chilca es utilizada en sistemas agroforestales, para formar hileras junto a zanjas de infiltración en linderos, cercos vivos, cortinas rompevientos, manejo silvopastoril, formación de bosquetes, también se utiliza para estabilizar taludes y manejar cárcabas, formando barreras para las repentinas corrientes fluviales.

En el Ecuador la chilca es una de las especies importantes para agroforestería por reunir las siguientes características:

- Tolerante a las heladas y sequías
- Rápido ritmo de crecimiento
- Susceptible al ramoneo.
- Fácil de propagar por semillas
- Estructura de copa mediana
- Buena capacidad de rebrote
- Productora de leña y forraje
- Buena aportadora de materia orgánica al suelo.

2.2. ESPECIES.

Hay diferentes especies de género *Baccharis* conocidas con el nombre de chilcas.

Entre las principales tenemos.

- La *Baccharis genistellades*.- es una especie andina que se extiende desde Colombia hasta el Perú crece entre 3.000 y 4.000 m.s.n.m.
- *Baccharis salicifolia* es una especie ampliamente distribuida en América del Sur desde Colombia, hasta Chile y Argentina a una altura de 3200 m.s.n.m.

- *Baccharis trimera*.- se encuentra en Bolivia cuya altura varía entre los 2000 a 3000 m.s.n.m.

- *Baccharis trinervis* .- es un arbusto que se halla en todas las regiones en Colombia desde el nivel del mar hasta los 2.000 ms.n.m. Se extiende por todas las regiones neotrópicas y andinas desde México al Brasil y norte de Argentina.

- *Baccharis latifolia*.- es un arbusto nativo, común en muchas partes de la sierra del Ecuador, que crece a lo largo de las acequias, los tapiales y terrenos baldíos.

- La *Baccharis* objeto del presente estudio es la latifolia ya que se encuentra en la provincia de Imbabura.

2.3.- CLASIFICACION SISTEMATICA

Reino: Vegetal

Subreino: Fanerógamas

Clase: Metaclamides o simpétalas

Orden: Campanuladas

Familia: Asteráceas o compuestas.

Nombre científico: *Baccharis latifolia*

Sinónimo: *Baccharis floribunda*

Baccharis polyantha

Baccharis riparia

Nombres comunes: Chilco, ciro en Colombia

Chilca en Ecuador

Chilca, tola en Perú

Chilca, tola, arauchu en Bolivia

Botonera, niquitas en Venezuela.

La familia de las compuestas es la última de las metaclamídeas y del reino vegetal, según el cuadro de clasificación sistemática de Engler. Esta sola familia constituye un complejo morfológico y de utilidades ornamentales, medicinales, alimenticias y hasta madereras.

2.4.- CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

2.4.1.- Raíz

Tienen raíces profundas que les permite tener húmedas y mantener el follaje en época seca.

2.4.2. Tallo

Los arbustos tienen varios tallos, ramifican desde abajo y rebrotan fácilmente

formando una copa densa. El tallo es de color café y gruesamente enramado. Tiene entrenudos de 10 a 30 cm. de longitud.

2.4.3. Hojas

Son simples, alternas, dentadas, pecioladas, oblongo – lanceoladas , ápice, acuminado, base decidua o atenuada, de 6 a 12 cm de largo y de 2 a 3,5 cm de ancho, glabras, de color verde brillante por el haz y verde por el envés. Son pegajosas con 3 nervios que salen desde la base pronunciados, pecíolo de 1.5 a 2 cm de largo.

2.4.3.1 COMPOSICIÓN DE LA HOJA DE CHILCA EN TRES ESTADOS DE MADUREZ FISIOLÓGICA EN PORCENTAJE.

COMPONENTES	PREFLORACIÓN	FLORACION	POSTFLORACION
Humedad	8.14	7,37	7.71
Cenizas	8.38	8,36	9,02
Extracto etéreo	12.20	13.31	12,42
Proteína	17.79	14.51	15,98
Fibra cruda	27.27	39,91	28,82
Extracto libre de N	34,36	32	33.76
Calcio	0.82	1,14	1,22
Fósforo	0.33	0,23	0,28
Humedad en TCO	75,35	70,74	70.53

2.4.4.Flores

La especie tiene inflorescencia en panícula compuesta, corola blanca pequeña, difícil de distinguir a simple vista; cáliz de color crema y escamoso de 1 cm de diámetro.

Capítulos muy numerosos, pedicelados, formando cimas corimbiformes densas. Pedicelos angulosos, glandulosos, bracteolados. Tiene capítulos femeninos acampanados, con involucre de 3.5 a mm de altura por 4 mm de diámetro filiaris en 3-4 series las externas ovadas. Las internas lanceoladas, con nervadura central obscura, flores muy numerosas, con corola filiforme. Aquenios oblongos, costatos, glabros, de 1.2 mm de largo, papus blancuzco. Capítulos masculinos con involucre semejante al de los femeninos. Flores muy numerosas con corola pentalobada, ramas del estilo bien separadas. (FIDE, CABRERA,1978).

2.4.5. Frutos

Los frutos reducidos en grupos vellosos muy pequeños, se pueden distinguir por los filamentos que coronan el fruto, las semillas son diminutas.

2.5. FORMAS DE PROPAGACIÓN

2.5.1.- Por semillas

Las semillas son diminutas y si, se cubren en viveros, o en forma natural se regeneran fácilmente debido a la cantidad de semillas livianas que produce.

2.5.2. Por rebrotes

Otra forma de propagación de la chilca es utilizando los rebrotes con raíces que se pueden extraer con pan de tierra para luego plantarlas en el sitio definitivo.

2.6. DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA

Baccharis latifolia (Ruiz & Pavón) person, crece en la región interandina del Ecuador, tanto en sitios templados como en fríos (Cordero, 1950).

De acuerdo con Cabrera (1960) es un arbusto frecuente en laderas orientales de los Andes. Desde Ecuador hasta el noroeste de Argentina.

Baccharis latifolia, es una especie de distribución Tropandina que se extiende desde los Andes de Mérida (Venezuela) hasta Tucumán (Argentina). En Colombia se halla abundantemente entre 2000 y 2800 m.s.n.m. y con menos frecuencia hasta 3400 m.s.n.m. ocasionalmente desciende hasta 1200 m. s.n.m. Se ha coleccionado en Colombia en los departamentos de Antioquia, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Córdoba, Cundinamarca, Huila, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Tolima y Valle (Cuatrecasas 1967 – 1969b).

Baccharis latifolia ha sido registrada en Colombia para los departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca, en alturas de 2200 a 3400 m.s.n.m.

Especie Andina, desde Venezuela y Colombia hasta Bolivia. En Venezuela bastante común en los páramos andinos.

De acuerdo con GIRAULT (1987) *Baccharis latifolia* es una especie espontánea de la ceja de montaña en Bolivia a una altura de 1800 m.s.n.m.

AREAS DE DISTRIBUCIÓN DE LA CHILCA EN EL ECUADOR

AREA	PROVINCIA	COMUNIDAD
San Rafael	Imbabura	Tocagón
Pilahuil	Cotopaxi, Tungurahua	San Francisco y Yatzaputzan
Pungales	Chimborazo	Tamboloma. La providencia, Guanando
Licto	Chimborazo	Banderas, Cecel grande, Cecel San Antonio.
Cebadas	Chimborazo	Guaragualla Pancun, Grupo del páramo.
Patacocha	Cañar	Quilloac, Shayac Rumi, Chuchucun
Testigo	Chimborazo	Sali

2.7. USOS

La *Baccharis latifolia* es una planta que ha gozado de mucha fama como medicinal entre los primitivos pueblos de América. La infusión de sus hojas se usa para la diarrea verde de los niños. Sus hojas se aplican sobre sitios correspondientes a fracturas óseas, para desinflamar y ayudar a la consolidación.

Las hojas aplicadas en forma de cataplasma sirven para calmar los dolores reumáticos y de la cintura, es también preconizada en afecciones bronquiales y pulmonares.

Entre las propiedades terapéuticas más importantes asignadas a esta especie tenemos: Toda la parte aérea de la planta fresca y a una dosis del 5% actúa como buen tónico amargo, antidiabético y eupéptico, también es utilizada en las enfermedades hepáticas, según parece, esta planta en dosis elevada es tóxica.

De acuerdo con PEREZ- ARBELAES (1938), la *Baccharis latifolia* ha llamado la atención de cuantos se han preocupado por los productos vegetales de Colombia. En la antigüedad, cuando los colores de las anilinas no se habían inventado y era muy difícil dar color verde a las telas porque la naturaleza casi no facilita otros estables que el rojo, el amarillo, el azul, el negro, que no siempre se podían combinar a causa del carácter químico de los extractos. Pero los indígenas tenían el secreto de la coloración verde en esta planta paramuna.

En la Sierra del Ecuador las hojas sirven para cubrir el maíz remojado que se hace germinar en la preparación de la “Chicha de jora” para que le de buen sabor.

También se la utiliza como desinflamatorio de uso externo; previa la aplicación de grasa animal, y cubierto con una venda para evitar que penetre el frío.

CAPITULO III

PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA CHILCA

3.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

3.1.1. Características del suelo

Según Biederbick (1992), la chilca crece en todo tipo de suelos, desarrollándose muy bien en suelos profundos, es una especie plástica que alcanza 3 a 4 m de altura en altitudes hasta los 2800 ms.n.m. aunque pasados los 3000 m.s.n.m. desarrolla menos (hasta 2m. de altura).

En Ecuador se observan desde los 2800 m.s.n.m. hasta los 3700 m.s.n.m.; la especie se encuentra en diferentes tipos de suelos y se la encuentra en los linderos de los caminos, taludes, acequias, formando cercos vivos y en potreros viejos y terrenos baldíos. Se comporta muy bien especialmente en terrenos arcillosos y limosos donde haya ambientes húmedos, también crece sobre la cangahua, por lo que es utilizada por los indígenas como combustible.

3.1.2. Características climáticas

Según Loján (1992) la especie crece en ambientes con temperaturas promedio de 6° a 18°C, es una especie tolerante a las heladas y sequías.

Esta especie prefiere los climas más bien fríos que templados, pero que sean húmedos, ya que el agua siempre ayuda al crecimiento de los vegetales. Sin embargo la disponibilidad de agua no depende solamente del clima, esto es, de la precipitación y de la humedad atmosférica, sino también de la capacidad de retención de agua en los suelos y de la topografía que afecta el drenaje y la recolección del líquido.

3.2. SIEMBRA

3.2.1. Propagación natural

3.2.1.1. Por rebrotes.-

Es una forma natural de propagación de la chilca, ya que es una extensión de la raíz de la planta madre, por eso se forma un chaparro cuando ya son adultas ya que crece muy seguidas.

3.2.1.2. Por semillas.-

La chilca produce gran cantidad de semillas diminutas, muchas caen al suelo y se regeneran, por eso existe esta planta en todas partes sin necesidad de la siembra ni del cuidado del hombre.

3.2.2. Regeneración artificial

Para racionalizar la producción de esta especie, el hombre puede realizarlo por los siguientes métodos:

3.2.2.1. Por viveros.-

Se hace un almácigo con las semillas de la especie. La germinación tarda 15 días, se replica a los 5 semanas cuando tienen de 5 a 10 cm de altura, y 4 meses más tarde tienen de 20 a 30 cm y están listas para el transplante.

Al sembrar en viveros se habrá de procurar siempre determinar si las plantas no están contaminadas con plantas nocivas.

3.2.2.2. Con pan de tierra.-

Se utiliza los rebrotes con raíces de la misma planta que se las puede extraer con pan de tierra para luego plantarlas en el sitio definitivo.

3.3. CULTIVO

3.3.1. Plantación

Cuando la planta está de una altura de 20 a 30 cm en el vivero se procede al trasplante, éste debe hacerse a una distancia de 1.5 x 1.5 metros. En plantaciones agroforestales se utiliza la chilca para formar hileras junto a zanjas de infiltración, en los linderos o en los cercos vivos, en estos casos se plantan a distancias cortas de 0,75 a 1 m.

3.3.2. Cuidados

La especie no necesita de muchos cuidados ya que es silvestre, pero si se realiza su cultivo, ésta necesita de precipitación, ya que a mayor cantidad de agua disponible, más rápido es su crecimiento.

También se realiza la labranza, ya que disminuye o elimina la competencia de plantas nocivas, para procurarse humedad, elementos nutritivos, luz y bióxido de carbono y con ello mejorar el crecimiento de la especie. También entierra residuos de cultivo o cambia las condiciones físicas del suelo y así mejorarlo.

3.4. COSECHA

La cosecha de la planta se la hace de acuerdo al uso que se le va a dar, por ejemplo si el alimento de animales menores (cuyes) se corta antes de la floración, o madurez para conejos.

Se la corta con una hoz al ras del suelo, para que rebrote, y ésta crece mucho mejor que la primera vez.

En este caso, para colorante se la puede cortar en cualquier estado de madurez fisiológica, sea ésta prefloración, floración o post-floración según las necesidades, tomando en cuenta que no todas las ramas florecen en el mismo tiempo.

3.5. RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE LA PLANTA

En el Ecuador a 3200 m.s.n.m. una plantación de “chilca blanca” en una franja de contorno. Al pie de una zanja de infiltración rinde de 2 a 4 cortes anuales. Dando una producción aproximada de 3 kg de hojas, 3 Kg de tallo y 1 Kg de flores en estado fresco, de una planta de altura promedio de 2m y primer corte; en el rebrote la producción es mayor.

Cuando es rebrote y según el terreno se hace un arbusto de una altura de 3 – 3.5 m de diámetro de 4 – 5 m; como ejemplo existen el sector del complejo Yuyucocha.

CAPITULO IV

MÉTODO DE OBTENCIÓN DE COLORANTE

4.1 ANALISIS FITOQUIMICO DE LA *Baccharis latifolia* (CHILCA)

Mediante un análisis fitoquímico de la chilca, se encontró los siguientes principios activos: Taninos, Alcaloides, Flavonoides, Esteroles, Saponinas, Cumarinas, Antraquinonas, Cardiotónicos.

4.1.1 TANINOS

4.1.1.1 Definición

Etimológicamente, tanino se refiere al poder para curtir pieles de animales y convertirlas en un cuero flexible no susceptible de putrefacción.

4.1.1.2 Características

- Son astringentes
- Generalmente amorfos
- Solubles en agua o soluciones hidroalcohólicas, generando coloides
- Solubles en glicerina o propilenglicol
- Generalmente son insolubles en éter sulfúrico, éter de petróleo o benceno
- Se precipitan en soluciones acuosas con proteínas, especialmente albúmina y gelatina
- Forman precipitados con la mayoría de los alcaloides y otras bases nitrogenadas
- Con las sales de hierro, plomo, cobre, zinc y mercurio precipitan de sus soluciones
- Son fácilmente oxidables sobre todo en medio alcalino
- Producen el endurecimiento del cuero

4.1.1.3 Clasificación

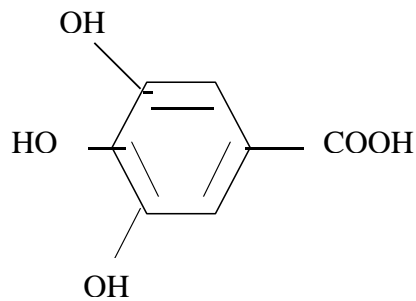
De acuerdo a su estructura molecular los taninos se clasifican en dos tipos: hidrolizables y condensados.

a.- Taninos hidrolizables

Los taninos hidrolizables parecen ser los de mayor distribución en el reino vegetal, generalmente constituyen mezclas complejas que contienen diferentes ácidos fenólicos esterificados en diferentes posiciones. El llamado ácido tánico comercial es una mezcla de ácido gálico libre y varios ésteres glucósidos de este ácido.

Se clasifican en:

- a.1 Galotaninos.- Los galotaninos son ésteres de la glucosa o un polisacárido. Algunos de los taninos más característicos que producen por hidrólisis ácido gálico son: galotaninos de la nuez de agallas; hamamelitaninos extraídos del hamamelis y cafetanino producido por hidrólisis del ácido cafeíco.



Ácido Gálico

- a.2 Flagitaninos .- Por hidrólisis ácida producen además del ácido gálico algunos de sus derivados. Estas moléculas no están necesariamente combinadas directamente a la glucosa en el tanino original sino que se forman después de la hidrólisis de los precursores por la ruptura y la reformación de los enlaces lactónicos.

b.- Taninos Condensados

Los taninos condensados no son ésteres, sino unidades de estructura flavonoide , polimerizadas. Debido a su gran dispersión en el Reino Vegetal se han tomado como característica de este grupo la propiedad de producir antocianidinas y catequinas cuando se calientan en medio ácido diluido. Estos taninos se encuentran en las cortezas de quina, pinos, cedros, quebrachos, té, etc.

Se clasifican en:

- b.1 Catequinas.- El término catequina se refiere específicamente al flavan 3-ol, el cual tiene dos hidroxilos en el anillo lateral. Todas estas sustancias tienen dos átomos de carbono asimétricos C_2 y C_3 y por consiguiente existen cuatro isómeros ópticos.
- b.2 Leucoantocianidas.- Se denominan así a aquellos productos naturales que por hidrólisis ácida en caliente generan antocianidinas. La diferencia de estos compuestos y las catequinas reside en que cuando se calientan con soluciones ácidas, las últimas originan productos insolubles de color amarillo oscuro de alto peso molecular, mientras que los flavan -3,-4 dioles producen además de éstos flobafenos, algunas antocianidinas
- b.3 Biflavanos.- Son dímeros en los cuales la molécula de un flavan 3-ol está unida a un flavan -3,4-diol. Son astringentes

4.1.2 ALCALOIDES

4.1.2.1 Definición

El término alcaloide (álcali débil) fue desde un principio aplicado a la mayoría de las sustancias básicas de origen natural. Los alcaloides son compuestos orgánicos conteniendo uno o más átomos de Nitrógeno, generalmente en anillo heterocíclico y con actividad fisiológica específica.

4.1.2.2 Características

- Presentan un hidrógeno heterocíclico, como amina primaria RNH_2 , secundaria R_2NH o terciaria R_3N
- Exhiben actividad farmacológica significativa y específica.
- Son metabolitos secundarios que derivan biosintéticamente de algunos aminoácidos excepto los pseudoalcaloides, las purinas y adenina.
- Las bases vegetales como metil, trimetil y alquil-aminas, colina y betainas, se denominan aminas biológicas o proto-alcaloides
- En los tejidos vegetales los alcaloides se hallan en forma libre o como sales de sabor amargo.

4.1.3 ESTEROLES

4.1.3.1 Definición

Los esteroides son alcoholes sólidos con 27 a 29 átomos de carbono, en cuya cadena lateral pueden insertarse radicales metilo o radicales etilo, especialmente en el C₂₄.

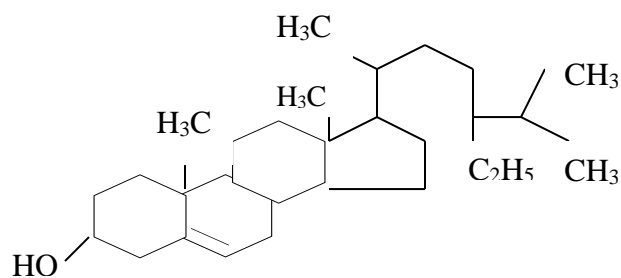
Los esteroides saturados se denominan estanoles y los insaturados estenoles.

4.1.3.2 Características

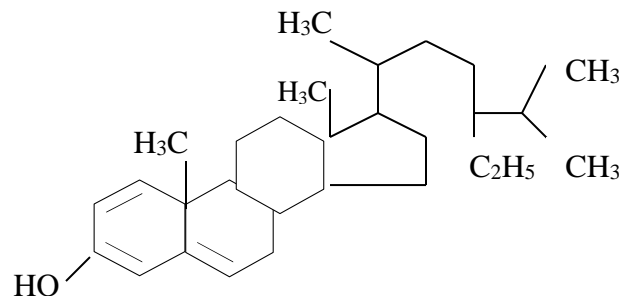
- Los esteroides están caracterizados por una función alcohólica en la posición 3 beta orientada.
- Poseen metilos en C₁₀ y C₁₃
- Tienen una larga cadena carbonada alifática en C₁₇ más o menos insaturada y ramificada y dobles enlaces en algunas o todas las posiciones C₅, C₇ o C₂₂.

4.1.3.3 Distribución en el Reino Vegetal

Los esteroides más abundantes en las plantas superiores (fitosteroides) son el β -sitosterol y el estigmasterol sobre todo en frutos y cereales.



β -sitosterol



Estigmasterol

Se extraen fácilmente de la semilla de algodón y de la cera de caña de azúcar. La mayor fuente de estigmasterol es el aceite de soya y las habas de calabar, ambas leguminosas.

El estigmasterol es el precursor de la síntesis de la progesterona comercial, tiene un doble enlace en el C₂₂ y puede decirse que es el producto de la deshidrogenación del sitosterol.

El colesterol es de los esteroides más abundante y originalmente se creyó que este producto era exclusivamente del Reino Animal hasta que se le aisló en algas, hongos, esporas, polen, aceites vegetales, cortezas de pinos y cactus.

Los esteroides más abundantes en la levadura son: el ergosterol y el simosterol. El primero, por irradiación ultravioleta se transforma en calciferol o vitamina D₂.

4.1.4 FLAVONOIDES

4.1.4.1 Definición

La palabra flavonoide deriva del latín “flavus” que significa amarillo. El color amarillo que comunican los flavonoides a flores y frutos motiva la atracción de mariposas y abejas, ayudando a la polinización. Las algas, hongos y bacterias carecen de estos pigmentos.

A este grupo corresponde un número extraordinario de colorantes vegetales.

Los flavonoides presentan una gran gama de solubilidad, desde totalmente soluble en agua hasta insoluble en ella. Por lo general son solubles en éter de petróleo, lo que permite realizar un desengrasado antes de extraer el colorante.

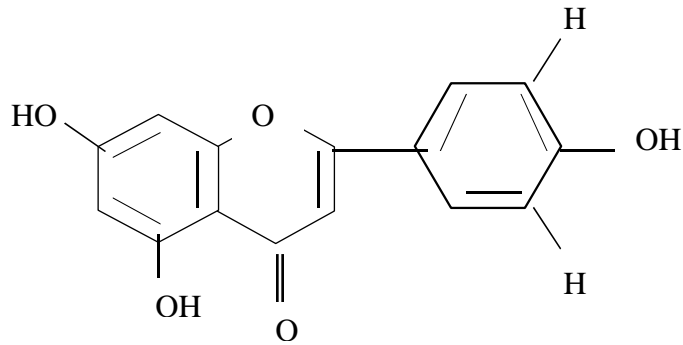
4.1.4.2 Clasificación

Los flavonoides se clasifican en:

a. Flavonas

Son abundantes en familias herbáceas tales como: compositae, umbelliferae, labiateae, etc.

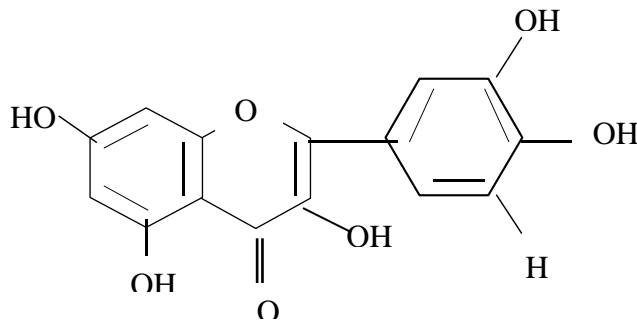
Las flavonas más conocidas son: apigenina y luteolina, esta última es un colorante de uso industrial.



Apigenina

b.- Flavonoles

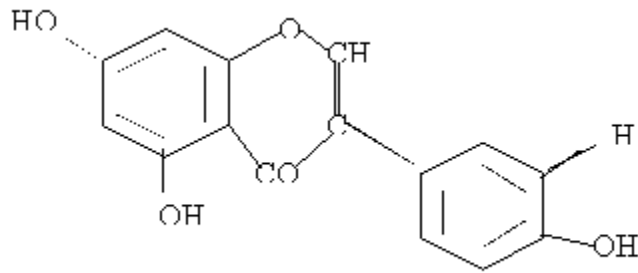
Los flavonoles abundan en las angiospermas leñosas. Ej. Quercetina, quemferol y miricetina, presentes en el género *Quercus*, fam. Fagaceae las dos primeras.



Quercetina

c.- Isoflavonas

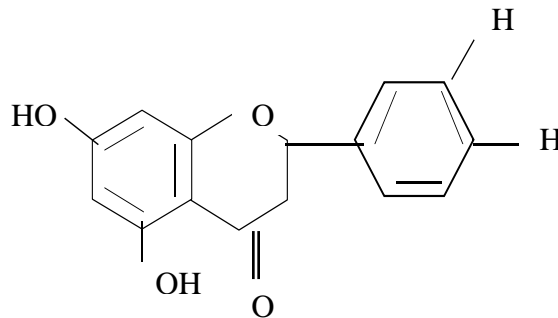
Son isómeros de las flavonas, son de menor distribución taxonómica que las flavonas. Son sustancias incoloras aunque capaces de dar coloraciones en presencia de cationes. La genisteína, daidzaína y orobol son las más conocidas.



Genisteína

d.- Flavanonas

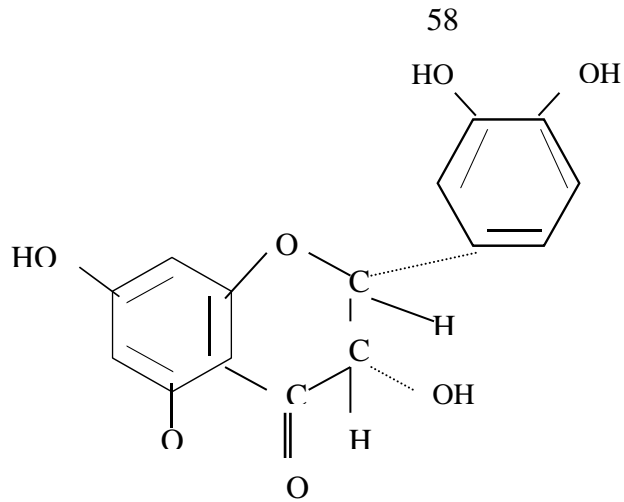
Derivan de las flavonas por eliminación del doble enlace en el anillo heterocíclico central: son las 2,3,dihidro-flavonas. El glicósido hesperetina del género Citrus



Pinocembrina

e.- Flavanonoles

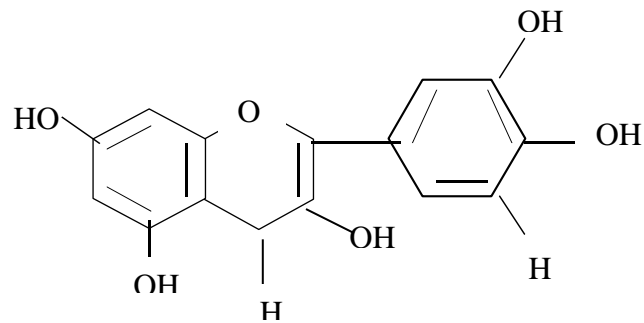
Se derivan de los flavonoles por la reducción del doble enlace entre C₂ y C₃. Estas sustancias aparecen en los vegetales asociados con los taninos sobre todo en la madera de árboles leñosos; ej. La taxifolina.



Taxifolina

f.- Flavanos

Presentan el heteroanillo central completamente saturado y no poseen grupos CO.



Catequina = Epi - catequina

g.- Flavenos

Se caracterizan por la ausencia del grupo CO. Se obtienen por reducción de los correspondientes flavonas y flavonoles.

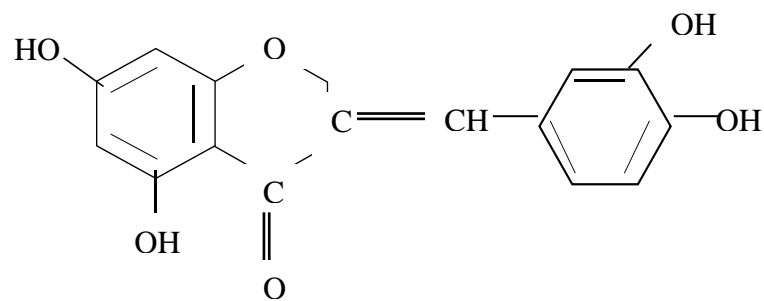
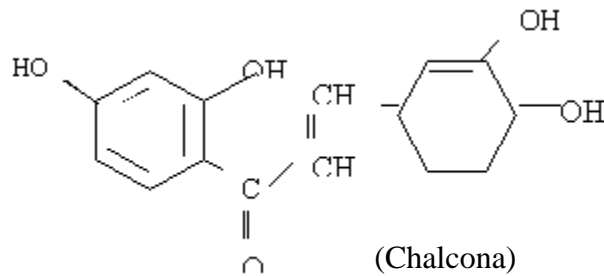
h.- Chalconas, Dihidrochalconas y Auronas

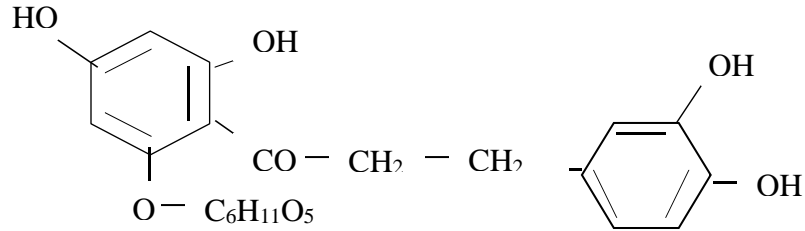
Son pigmentos amarillos que cambian al rojo o anaranjado por tratamiento con vapores amoniacales. Generalmente están presentes en pétalos de flores de diversas familias, comúnmente la compositae.

La palabra chalcoa proviene del griego “ Chalcos que significa cobrizo y aurona deriva del latín “aurum” que denota dorado.

Las auronas de color amarillo más acentuado se forman a partir de las chalconas por oxidación enzimática.

Las dihidrochalconas derivan de la hidrogenación del doble enlace, la más conocida es la florentina, presente en el glicósido floridzina del manzanero.

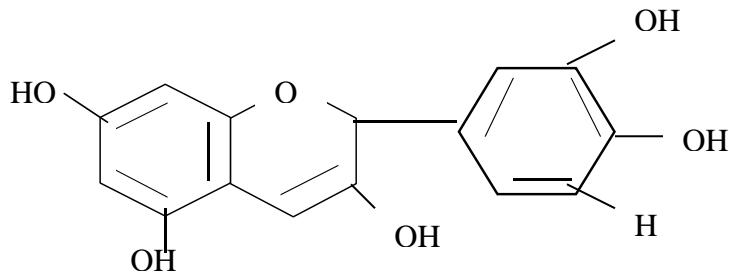




Floridzina (Dihidrochalcona)

i.- Antocianinas

Este grupo de compuestos son la excepción de la estructura general $C_6 - C_3 - C_6$ correspondientes a las antoxantinas. Son pigmentos rojos y azules, mientras que las antoxantinas son amarillas o blancas. El nombre de antocianina proviene del griego “anthos” que significa flor y de “kyanos” azul.



Cianidina

4.1.4.3. Distribución en el Reino Vegetal

Ciertos tipos de flavonoides están restringidos a unos pocos grupos de plantas. Familias como las gramíneas y las ciperáceas que son polinizadas por el viento y no

tienen selectividad para el color de sus flores, contienen cianidina, que es la antocianidina más simple desde el punto de vista biosintético.

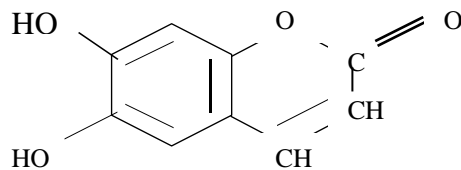
4.1.5 SAPONINAS

Derivan su nombre por la característica de formar espuma cuando se agita la droga o el material crudo con agua, ya que son poderosos agentes tensoactivos, que además ocasionan hemólisis o bajas concentraciones. Son bastantes tóxicas a los peces, propiedad aprovechada para pescar, utilizando plantas que las contienen (barbascos). Son solubles en agua y etanol e insolubles en éter.

4.1.6. CUMARINAS

Poseen la configuración C_6-C_3 estando esta cadena en forma de heteroanillo oxigenado.

Las cumarinas son responsables del olor aromático de muchas flores, frutos y cortezas. Se han aislado de las familias rutaceae, leguminosae, orchidiaceae, moraceae, berberidaceae, umbeliferae y labiateae.



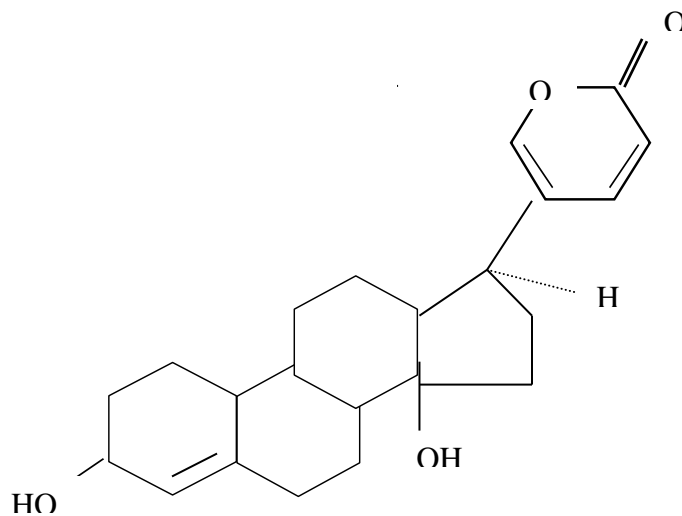
Aesculetina

4.1.7. ANTRAQUINONAS

Son las más extensamente distribuidas, tanto en plantas superiores como en inferiores y sobre todo en las familias leguminosas, rubiaceae, ramnaceae, poligonaceae, ericaceae y liliaceae. El ácido carmínico es un colorante trihidroxifenólico sintetizado por un insecto conocido por cochineal nativo de las regiones centroamericanas.

4.1.7. CARDIOTONICOS

Los cardiotónicos no se han aislado de las gimnospermas y plantas inferiores, mientras que en las angiospermas abundan. Los cardiotónicos se caracterizan porque exhiben grupos OH en C₃ y C₁₄ el cual puede ser pentagonal o hexagonal. Se encuentran contenidos en el veneno del sapo común aunque también se hacen presentes en especies vegetales.



4.2 OBTENCION DEL COLORANTE

4.2.1 Obtención del material vegetal

La recolección del material debe hacerse evitando contaminar la muestra limpiándola cuidadosamente para eliminar hongos, líquenes y otras plantas que crecen asociadas o vecinas y que posteriormente pueden inducir a la extracción simultánea de productos indeseables.

Hay que tener en mente que muchas plantas crecen juntas en una misma área de terreno y que aún perteneciendo al mismo género, pueda que no sean ejemplares de la misma especie.

4.2.2 Clasificación y limpieza

Consiste en la separación manual o mecánica de materias extrañas, impurezas y adulterantes agregados intencionalmente o no. En las drogas constituidas por hojas, hay que separar un exceso de partes aéreas secas o en mal estado y lo que no sea útil. La suciedad y la arena deben ser removidas por tamización o mediante corrientes de aire. Se clasifican las partes de la planta en hojas, flores, tallos y raíz.

4.2.3Secado

El secado de las partes u órganos recolectados tiene por objeto privarlas de humedad y así evitar que se alteren con el tiempo. El secado debe hacerse gradualmente, ni muy rápido, ni muy lentamente para evitar que ocurran cambios celulares importantes.

4.2.3.1 Métodos de secado

a.- Al aire libre

- **a.1.- Utilizando papel periódico.-** Las especies recolectadas se colocan en papel periódico mojado donde se conservan frescas. Los paquetes de papel se superponen con dos rejillas de madera atadas por un par de correas, esta presión previene que las hojas y partes florales se encojan o arruguen mientras se secan. El papel periódico debe reemplazarse al aire o sol evitando exponer el material directamente a los rayos solares, para evitar que la radiación ultravioleta dañe los principios activos contenidos en él. Debe repetirse este proceso hasta que las muestras estén completamente secas evitando así que se pudran o contaminen por hongos.

- **a.2.- Utilizando una caja de cartón.-** Las especies recolectadas se colocan en papel negro, se las introduce en una caja de cartón y se la expone directamente a los rayos solares, tomando en cuenta que la caja debe estar cerrada., se le debe estar dando la vuelta al material todos los días para que su secado sea uniforme.

b.- A la sombra.- Se colocan las especies colectadas en un cuarto, donde no entren los rayos del sol pero si aireación, al igual que el anterior debe darse la vuelta al

material para obtener un secado eficaz, además se debe evitar la contaminación con productos extraños.

c.- Métodos especiales

Existen en el mercado estufas especialmente diseñadas para secar especímenes vegetales frescos. Allí la exposición a la temperatura se hace gradualmente ayudándose de corrientes de aire caliente en circulación.

Otros métodos integran el calor con la presión, así el material una vez seco es envuelto en papel aluminio para privarlo de aire. También puede depositarse en recipientes especiales conteniendo óxido de calcio (cal) donde se conservan privados de humedad.

4.2.4 Molienda

Consiste en triturar a la planta seca para su mejor aplicación en tintorería. Este proceso de trituración se lo realiza en un molino manual y se lo hace cuando la planta está completamente seca, de lo contrario se dificulta este proceso.

4.2.5 Extracción

Se lo realiza mediante la maceración que consiste en remojar la droga cruda fragmentada con el solvente, en este caso con Etanol 96%, para que éste penetre la estructura celular y disuelva las sustancias. El material se lo agita esporádicamente por un período mínimo de dos días y hasta por semanas, al cabo del cual se decanta el líquido, filtrando y exprimiendo el residuo.

4.2.6 Filtración

La separación se logra debido a la resistencia que el “filtro” pone a través de sus poros al paso de las partículas sólidas que quedan así retenidas. El líquido que pasa a través del filtro se llama filtrado y el sólido que queda se llama residuo.

De filtro pueden servir diferentes materiales porosos tales como: papel filtro, algodón, tejido, láminas porosas de vidrio o porcelana, carbón y asbesto desmenuzados, lana de vidrio, etc.

4.2.6.1 Métodos de filtración

El proceso de filtración puede realizarse por diferentes métodos, los más usuales son: filtración corriente, al vacío y a presión.

- **a.- Filtración corriente.**- es el más simple y consiste en hacer deslizar en una varilla de vidrio un tanto inclinada (que casi tope el papel filtro), la suspensión sólida – líquida. Antes de ubicar el papel filtro en el embudo, se lo dobla por su diámetro y luego por sus radios, de tal manera que uno de sus radios sea mayor que el otro en longitud. Al desdoblar se forma dos conos de diferente dimensión, utilizándose el de mayor tamaño, al que se lo coloca dentro del embudo y presionándolo con un dedo (contra las paredes interiores del embudo) se lo moja con un chorro de agua, consiguiéndose que el ángulo del cono se ajuste al del embudo. Si el ángulo del filtro es mayor o menor al embudo se forman bolsas de aire, lo que retarda la filtración.

Durante la filtración el vástago debe estar lleno de líquido y si en él quedan burbujas de aire La filtración es muy lenta.

- **B.- Filtración al vacío** .- en relación al método anterior lleva la ventaja de acelerar la operación. El vacío se lo realiza mediante una trompa de agua o mediante la bomba de vacío, el embudo utilizado es el de büchner adaptado al kitasato.

- **C.- Filtración a presión**.- se realiza en un recipiente hermético, en cuyo interior existe una tela filtrante y que descansa sobre otra metálica; luego mediante aire se acelera el paso del filtrado por la tela filtrante.

CAPITULO V

APLICACIONES EN TINTORERÍA

5.1 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL PROCESO DE TINTURA

Los factores que influyen en el proceso de tintura son: fibra, colorante, tiempo, Ph , temperatura, relación de baño, auxiliares, circulación del baño.

5.1.1 FIBRA

5.1.1.1 Estructura física.-

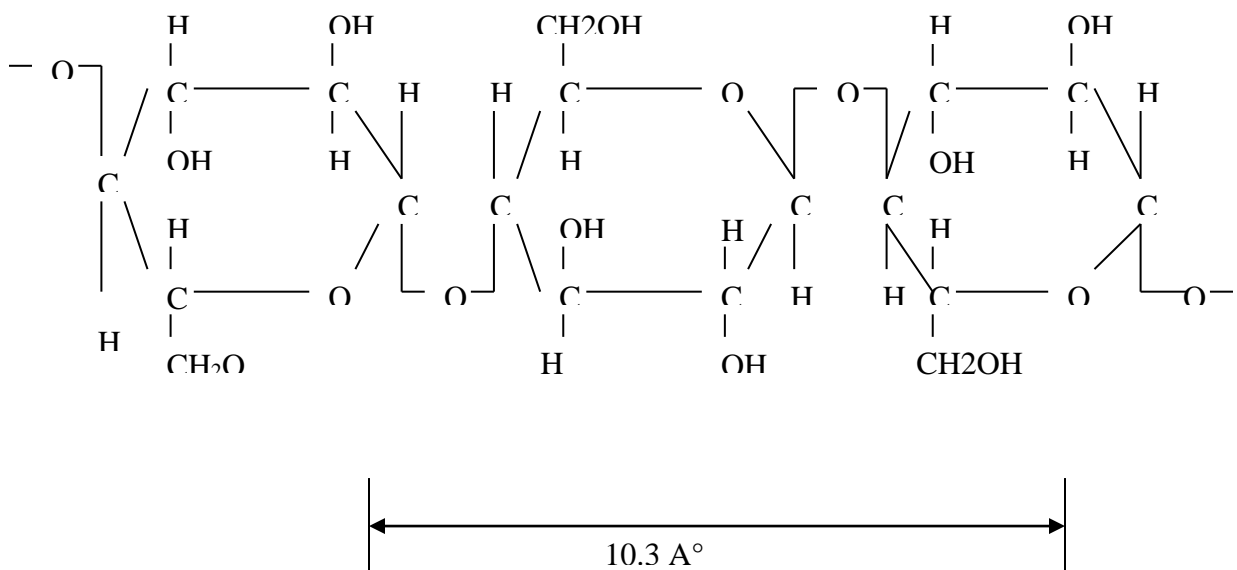
En todas las fibras textiles, sus moléculas están agrupadas formando polímeros lineales: la lana y la seda son polipéptidos, las fibras vegetales y el rayón viscosa son compuestos de polielobiosa, las sintéticas como el nylon de poliamida, de tal forma que los filamentos fibrilares están orientados a lo largo de estas macromoléculas dependiendo de la forma y magnitud de esta orientación son determinadas propiedades físicas, así como su mayor o menor aptitud para la tintura.

Las moléculas están agrupadas en forma cristalina y amorfa, las cuales tienen la misma composición química, variando por consiguiente sólo en su estado de ordenación siendo el estado cristalino el soporte de su estructura y el amorfo el relleno de la misma.

En cambio las moléculas de los colorantes tienen una orientación alargada, habiéndose probado que no pueden pasar por entre las moléculas ordenadas en forma cristalina y solo es posible efectuarse a través de los espacios existentes en las proporciones amorfas de la estructura, las cuales a modo de poros permiten la difusión del colorante al centro de la fibra.

5.1.1.2. Estructura química.-

Las fibras vegetales están constituidas por celulosa. En la estructura cristalográfica de la celulosa, la distancia entre cada dos grupos aislados es de 10.3 Å la misma que influye sobre la afinidad de los colorantes capaces de teñir la celulosa.



En las fibras de origen animal la cadena polipeptídica es producto de la condensación de un aminoácido y esquemáticamente es representado por: $\text{NH}_2 - \text{R} - \text{COOH}$. Residiendo las diferencias entre las diversas proteínas en la naturaleza de los grupos R unidos a la cadena polipeptídica. Los grupos $-\text{NH}_2$ y COOH son de naturaleza hidrofílica, teniendo una gran afinidad por el agua, de la cual se hidratan, pasando a tener una estructura de la siguiente forma: $\text{HO} - \text{NH}_3 - \text{R} - \text{COOH}$. Ello juega un papel importante en el comportamiento de estas fibras durante la tintura. Como consecuencia de los grupos amino y carboxilo, estas fibras poseen. Naturaleza anfotérica, lo cual les confiere una gran reactividad hacia los compuestos de naturaleza ácida o básica y, por ende, hacia los colorantes que posean una u otra composición.

A diferencia de estas fibras, el poliéster precisa para su tintura, temperaturas superiores a los 100°C o bien el empleo de ciertos productos auxiliares denominados transportadores o “carriers” de forma que se produce la apertura de los poros para permitir el paso del colorante, debido a que presentan una estructura cristalina muy ordenada, son obtenidos por condensación de etilenglicol y el ácido tereftálico.

Las fibras acrílicas se obtienen por copolimerización del acrilonitrilo y otros monómeros generalmente de carácter ácido o neutro. Debido a la presencia de grupos ácidos las fibras acrílicas pueden teñirse con colorantes catiónicos o básicos.

5.1.2 COLORANTE

El tipo de colorante influye en el proceso de tintura, ya que se debe conocer cuál es el colorante más apto para teñir cada clase de fibras textiles. Por ejemplo si deseamos tinturar algodón se puede utilizar directos, cuprofeniles, reactivos; si es poliéster con dispersos, etc. Y no se debe mezclarlos porque no obtendremos ni el color ni el tono deseado.

La cantidad de colorante también es muy importante en el proceso de tintura, ya que si no agregamos la cantidad exacta al baño, va a variar el tono de la tintura; y se realizaría un desperdicio del colorante.

5.1.3 TIEMPO DE TINTURA

En un proceso se debe controlar el tiempo que se realiza el mismo, ya que debe ser adecuado y sincronizado con el aumento de la temperatura.

Por lo general, en la tintura se emplea de 20 a 30 minutos para adicionar los auxiliares y el colorante, para que éstos se homogenicen bien, luego se emplea 30 minutos en subir la temperatura a un promedio de 1.5°C por minuto aproximadamente hasta llegar a ebullición. Cuando ya se encuentra en ebullición mantener por 30min para tonos claros, 45min para tonos medios y 60min para tonos oscuros.

Si no se mantiene estos tiempos aproximados de tintura, se va a obtener una disminución de la solidez, ya que cuando alcanza el punto de equilibrio y se mantiene el tiempo de tintura viene a igualarse el colorante en la fibra.

5.1.4 PH

La tintura se puede realizar con PH: neutro, ácido o alcalino, dependiendo del tipo de colorante y de la fibra, ya que el PH da una cierta regularidad en la tintura, y aumenta la afinidad de los colorantes y se puede lograr una mayor igualdad de color.

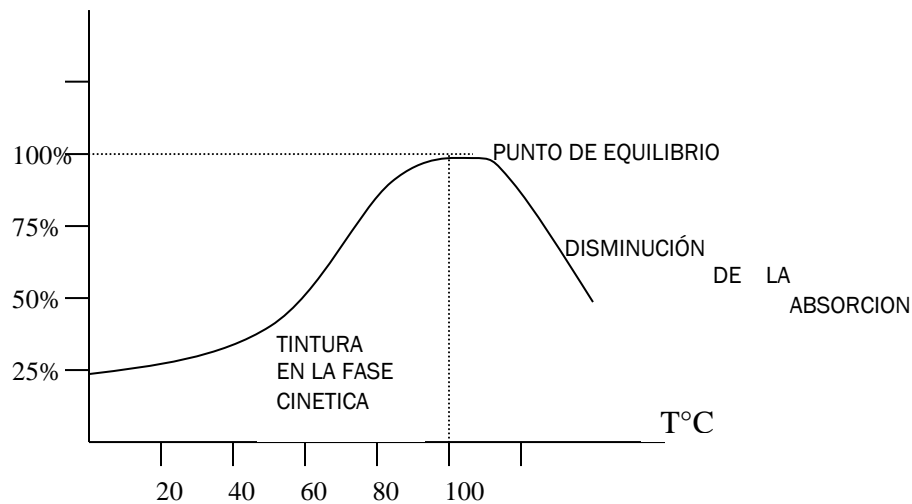
5.1.5. RELACIÓN DE BAÑO Y AGITACIÓN

Cuando se realiza una tintura con relación de baño corta, se obtienen tinturas en menor tiempo, se emplea menos cantidad de auxiliares y en consecuencia disminuyen los costos del proceso. Al realizar una tintura con aumento de la relación de baño, también aumenta el tiempo, cantidad de auxiliares y costos.

La función de la agitación es conseguir uniformidad en el baño tanto de concentración de colorante, como de temperatura. Lo que al aumentar la agitación puede producir un incremento de la velocidad de tintura.

5.1.6 TEMPERATURA

Influye en el estado de equilibrio y la cinética.



En el equilibrio se observa que un aumento de temperatura produce una disminución de la absorción. Se obtiene una mejor tintura a bajas temperaturas pero se demora mucho tiempo, por lo que se tintura a temperaturas de 100°C hasta 135°C dependiendo de las fibras, para llegar al equilibrio.

5.1.7 AUXILIARES

En todo proceso de tintura se debe tener en cuenta la cantidad adecuada de los auxiliares, caso contrario se produce un gasto inútil al adicionar mayor o menor cantidad de lo necesario, además que se producirá un daño en la fibra, si determinado auxiliar no es apto para tal o cual fibra.

5.1.8 EQUIPO DE TINTURA

Al realizar una tintura en equipo cerrado, se disminuye la relación de baño y la cantidad de auxiliares, reduce el tiempo de tintura. Generalmente se aplica en la fibra de poliéster y con colorantes dispersos.

Al realizar una tintura en equipo abierto, se utiliza una mayor relación de baño, aumenta la cantidad de auxiliares y el tiempo, pero se observa la absorción del colorante por la fibra. Generalmente en materiales de Algodón, Lana, Nylon y Acrílico.

5.2 TINTURA CON FIBRAS NATURALES

5.2.1 LANA

5.2.1.1 Descrudado.-

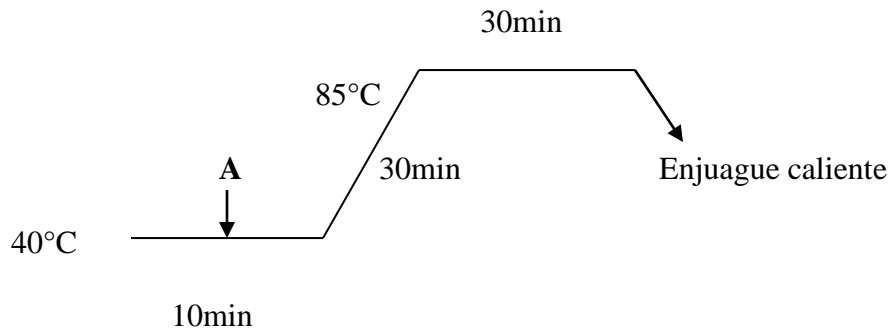
Para realizar la tintura, la lana debe estar limpia y carbonizada. El descrudado es la limpieza de la pieza textil, es la eliminación de materias extrañas mediante agentes detergentes y acciones mecánicas. Es una operación indispensable puesto que las impurezas (grasas) imposibilitan su verdadero blanqueo, tintura o estampado.

En el descrudado de la lana se utilizan los siguientes auxiliares:

Detergente 1g/l

Carbonato de sodio 1 g/l

Curva de proceso



A: detergente

Carbonato de sodio

5.2.1.2 Tintura.-

a.- Colorante Natural.-

Los colorantes naturales desempeñan papeles muy diversos en las plantas o animales de que proceden y no existe necesariamente una correspondencia entre el color de la planta y el color que de ella se obtiene.

Algunos de ellos pueden extraerse muy sencillamente, son solubles en agua y basta dar un hervor a la parte de la planta que lo contiene. Otros, sin embargo no son solubles directamente en agua y necesitan una fermentación previa.

Algunas sustancias tiñen por si mismas, son los llamados tintes sustantivos, tienen una afinidad natural hacia la fibra de lana, a la que se unen químicamente. Estos

incluyen los colorantes obtenidos de la cáscara de nuez o de líquenes. Otras sustancias necesitan de un vehículo intermedio para ceder el color, este vehículo se llama mordiente.

b.- Auxiliares.-

b.1.- Los mordientes.- Son sustancias químicas (sales metálicas de Aluminio, Cobre, Estaño) naturales (agallas de roble, cenizas) o sintéticas. El mordiente rompe el enlace hidrogenado situándose el ión metálico del mordiente en la proximidad del átomo de Hidrógeno de la fibra.

Al introducir la fibra en la disolución del tinte, se forma un conjunto ión del mordiente – tinte que es insoluble. La naturaleza química de la disolución mordiente – tinte puede ser ácida o alcalina.

Es posible variar de tono una tintura acidificando un baño alcalino o viceversa. Casi todos los mordientes (sales metálicas) dan a sus disoluciones carácter alcalino excepto las de cromo que dan una disolución ácida. La utilización de distintos mordientes con un mismo tinte va a dar como resultado una gama de colores diferentes.

Los mordientes más utilizados son:

- Alumbre: Sulfato aluminico - potásico.- es un polvo blanco con aspecto de azúcar, es de mediana resistencia a la luz y se emplea casi siempre en

combinación con el cremor tártaro. Una cantidad excesiva de alumbre vuelve pegajosa a la lana.

- Cremor tártaro: Tartrato ácido de potasio.- es un polvo blanco que siempre se utiliza en combinación con otros mordientes que pueden ser: alumbre, cromo, estaño. Tiene la propiedad de dar brillantez y uniformidad al color.
- Cromo: Bicromato potásico.- Es un cristal o polvo de color naranja fuerte. Es muy sensible a la luz, debe guardarse en frascos oscuros y durante todo el proceso del mordido mantener la olla bien tapada, enjuagando la lana en un lugar poco iluminado y tinturando a continuación. Con éste se obtienen colores más fuertes y luminosos que con el alumbre y son resistentes a la luz y al agua. En exceso desigual los colores.
- Estaño: Cloruro de estaño.- es un polvo cristalino blanco. Es venenoso. Es muy volátil e higroscópico, por tanto, se debe conservar bien tapado y protegido de la humedad, produce los colores más brillantes, en exceso se daña la lana.
- Sulfato de hierro.- es un polvo cristalino de color verde pálido conocido también como vitróleo verde. Apaga los colores por lo cual es empleado para obtener los colores más mates y oscuros. En general se usa al final del proceso de teñido, bien sólo como mordiente o bien sobre otros mordientes

para oscurecer los colores. Estos tienen buena resistencia al agua y a la luz. En exceso daña la lana.

- Sulfato de cobre.- es un cristal azul turquesa, da de por sí un ligero tono verde a la lana, por lo que es interesante para obtener verdes a partir de los tonos amarillos. Generalmente se utiliza al final y sobre otros mordientes. Es venenoso.

También se puede variar el tono acidificando el baño con vinagre o ácido cítrico o alcalinizándolo con amoníaco.

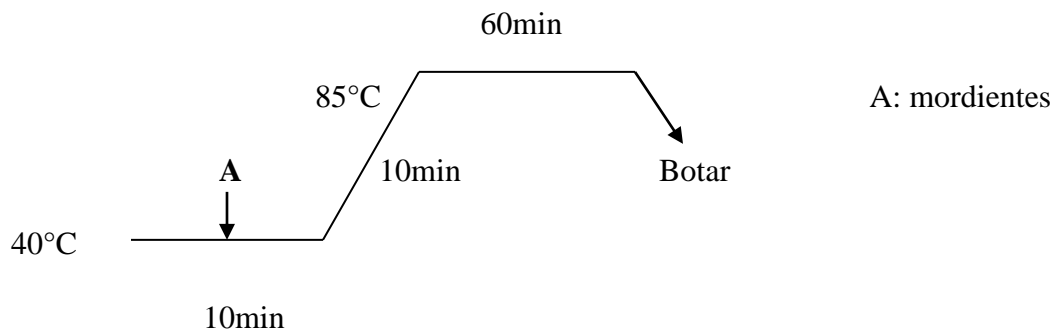
La lana soporta el agua caliente hasta el punto de ebullición, pero no soporta los cambios bruscos de temperatura, ni ser retorcida o golpeada. Las lanas teñidas en un baño ácido ganarán en brillo y solidez si se añade un chorro de vinagre al agua de aclarado.

b.2 .-Ácido fórmico.- Es uno de los ácidos orgánicos más enérgicos, presentándose en forma de líquido incoloro, de olor picante agudo, corrosivo, de densidad 1.25, existe en la naturaleza de las hormigas, en la ortiga, de donde se deriva su denominación. Apenas ataca a las fibras vegetales, empleándose en tintura de lana y en la estampación, en sustitución del H_2SO_4 , también sustituyendo al ácido acético en el teñido del nylon con colorantes ácidos. Por su fácil oxidación se emplea en colorantes sobre mordientes de cromo en sustitución del ácido láctico.

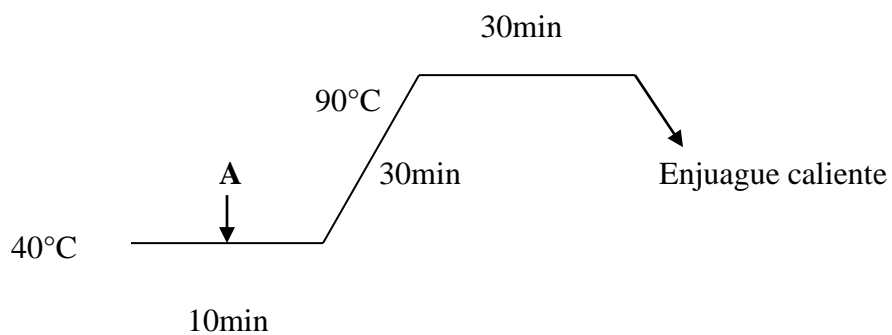
b.3.- Ácido acético.-sirve para mantener el Ph constante a lo largo del proceso de tintura, debido a que tiene una acción tamponante que significa: que conforme se consume los hidrógenos que dan el PH ácido vuelven a regenerarse.

c.- Curvas de proceso

c.1.- Mordentado:

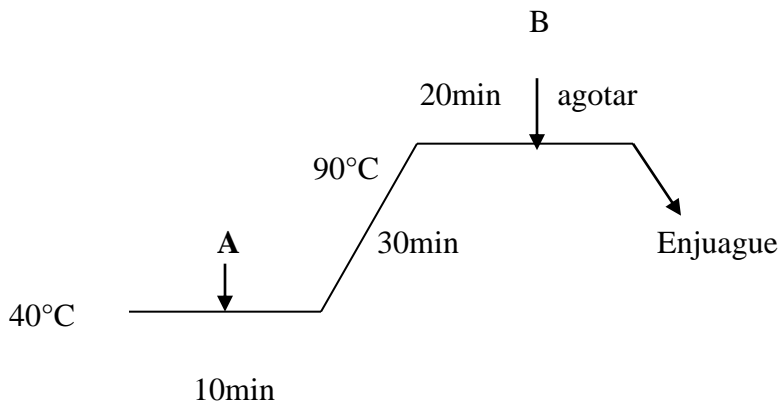


c.2.- Tintura:



A: colorante

c.3.- Abrillantado:



A: colorante

B: sulfato de cobre

Sulfato de hierro

Cloruro de estaño

5.2.2 ALGODÓN

5.2.2.1 Blanqueo químico.-Tiene por objetivo mejorar el grado de blanco, y preparar al textil para posteriores operaciones de tintura y estampación. Dicha purificación se logra con la eliminación de las impurezas que acompañan al textil siendo ésta más intensa cuanto mayor grado de aquella se desee.

En el caso del algodón las impurezas a eliminar son en porcentajes aproximados las siguientes:

Materias nitrogenadas	1 – 2%
Materias pécticas	0,4 – 1%
Materias minerales	1 - 1,8%
Aceites y ceras	0,5 – 1%
Resinas, residuos pigmentarios, etc.	3 - 5%

Es el conjunto de tratamientos oxidantes que tienen por objeto la destrucción y eliminación de las materias colorantes naturales que existen en las fibras. Se utilizan soluciones alcalinas como pueden ser: lejías de NaOH, mezclas de CO_3Na_2 y NaOH, Peróxido de Hidrógeno, Estabilizador y detergentes sintéticos.

Se utiliza:

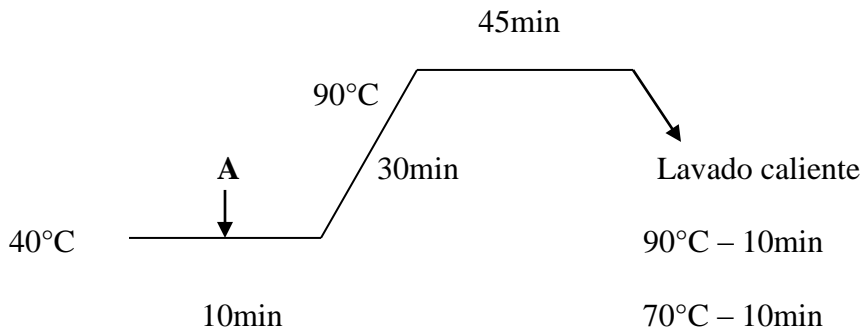
Detergente: 1 g/l

Estabilizador: 1 g/l

Sosa cáustica: 1 g/l

Agua oxigenada: 2 g/l

Curva de proceso:



A. auxiliares

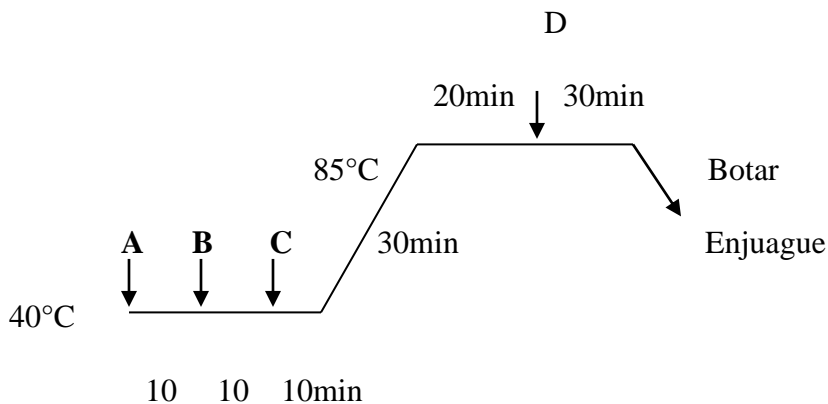
5.2.2.2 Tintura

Auxiliares:

En la tintura se utiliza los siguientes auxiliares:

- Electrolito: cloruro de sodio o sulfato de sodio.- es un agente agotador del colorante que permite la subida del mismo hacia la fibra. Para tonos claros: 5 g / l; para tonos medios 10 – 15 g / l y para tonos oscuros 20 – 25 g / l.
- Álcali débil: carbonato de sodio.- que cumple la función de fijador de colorante. Para tonos claros añadir: 2 – 3 g / l, para tonos medios 5 g / l, y para tonos oscuros 5 – 8 g / l.

Curva de proceso:



A: secuestrante, igualante

B: colorante

C: electrolito

D: álcali

5.3 TINTURA DE FIBRAS SINTÉTICAS

5.3.1 POLIÉSTER

5.3.1.1 Preparación para la tintura

Las fibras de poliéster pueden contener en cualquiera de sus estados de elaboración sustancias extrañas e impurezas de clases muy distintas: ensimajes, encolantes, residuos grasos, etc. Para que estas impurezas no interfieran en el proceso de tintura se procede a realizar un lavado con los siguientes auxiliares:

0.5 – 1g/l detergente

0.5 – 2g/l fosfato trisódico (carbonato de sodio) realizar por 30 minutos a una temperatura comprendida entre 70 – 80°C.

Si es muy sucio utilizar :

1 – 3g/l de detergente

2 ml/l de sosa

Tratar 30 minutos a temperatura entre 70 – 95°C

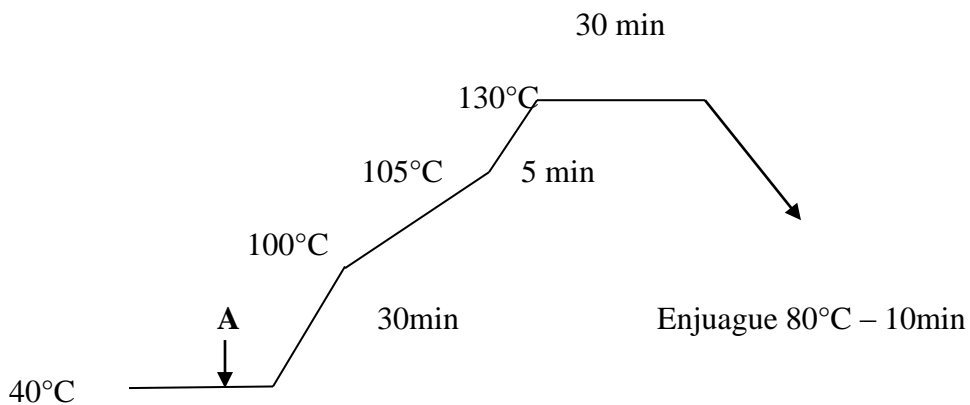
5.3.1.2 Tintura

a.- Auxiliares:

Para la tintura de poliéster se utiliza un equipo cerrado y los siguientes auxiliares:

- Acido acético.- como agente nivelador del Ph que debe estar en un rango de 5 a 5.5 de Ph con el uso de 1g/l
- Un agente dispersante.- en concentraciones que fluctúan desde 0.5 – 2 g/l.
- Un carrier.- que le agranda a la fibra para que el colorante penetra en estos espacios (0.1 – 0.3g/l) a 130 °C.

Curva de proceso.



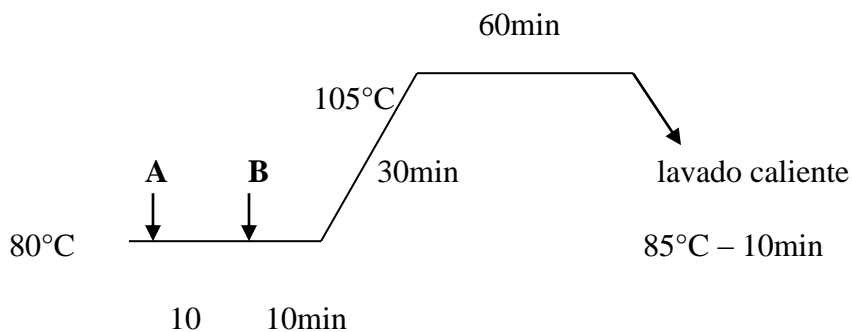
5.3.2 ACRILICO

Es posible cuando la fibra se encuentra en el estado pseudo-plástico que corresponde a temperaturas superiores a la temperatura de transición vítrea, siendo prácticamente imposible su tintura a temperaturas inferiores.

Se utilizan los siguientes auxiliares:

- Bicromato de potasio.- 0.05 a 0.1 g/l para evitar defectos causados por el electrolito.
- Ácido acético.- 2 a 3% (pH 4 a 4.5)
- Sulfato de sodio 10%
- Retardante – igualante
- Acetato sódico.- como agente tampón y como producto protector de la fibra.

Curva de proceso:



A: ácido acético

Sulfato de sodio

Acetato sódico

Bicromato de potasio

B: colorante

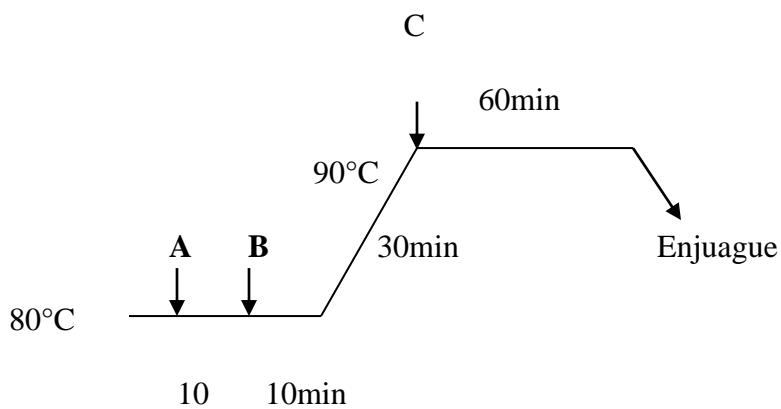
Retardante - igualante

5.3.3 NYLON

Pre – lavado.- las fibras de poliamida contienen preparaciones hidrosolubles que no perjudican el proceso de tintura, el lavado previo es recomendable sólo en el caso de termofijar la materia antes de teñirla.

La tintura del nylon se realiza a pH inferiores a 4 – 4.5, se produce una fuerte absorción localizada principalmente en los grupos amido – CONH- de la cadena principal del polímero.

Curva de proceso:



A: sandogen

B: colorante

C: ácido acético

5.4 VARIABLES QUE DETERMINAN LA CALIDAD DE UN COLORANTE

5.4.1 AFINIDAD

Es la característica de cada uno de los colorantes que define el verdadero comportamiento en el curso de la tintura. Su representación gráfica en forma de curva permite a una determinada duración y temperatura de la tintura ver la cantidad de colorante que ha subido sobre la fibra. La curva de afinidad permite apreciar el agotamiento del colorante, la influencia de la temperatura.

5.4.2 IGUALACIÓN

Es la obtención de tintura uniforme sobre el género teñido como una buena penetración del colorante a base de obtener una repartición homogénea del mismo.

En una tintura uniforme, las superficies contiguas no muestran diferencia alguna de intensidad de color. La igualación resulta de la concurrencia de determinadas propiedades del colorante, (poder de difusión), de la fibra (homogeneidad), propiedades recíprocas entre la fibra y el colorante (afinidad), así como las condiciones o factores externos como: PH. Contenido salino, temperatura, tiempo, espuma, igualantes.

5.4.3 SOLIDEZ

Es la resistencia que presenta la fibra a variar o perder su color, al ser sometido a la acción de un determinado agente, pudiendo dar lugar a la degradación del color y / o la descarga sobre otros textiles.

5.4.3.1 Factores que afectan a la solidez de los colorantes

a.- El colorante.- la estructura química de un colorante es fundamental para las propiedades de solidez. Así, incluso dentro de una misma familia, los compuestos más insolubles son más sólidos a los tratamientos húmedos, los que están en forma más oxidada, resisten menos a los oxidantes; los que tienen átomos de cloro son sólidos a los tratamientos de blanqueo.

b.- La fibra.- hay familias completas de colorantes que tienen mejor solidez sobre una determinada fibra que sobre otra. No solamente influye la diferencia de fibra, sino que dentro de una misma clase de fibras observamos diferencias de solidez, según los tratamientos a que ha sido sometida y que puede influir sobre el estado de la fibra. Así, en el caso de la lana, si se ha efectuado un tratamiento de clorado para conseguir un efecto inencogible, la fibra se modifica en mayor o menor grado consiguiéndose una mayor absorción de colorante y diferente solidez que en la lana original.

c.- El proceso.- se debe tener en cuenta el método de tintura que se va a utilizar, ya que un mismo colorante puede ser aplicado por diferentes métodos. También se debe tomar en cuenta a las operaciones posteriores a la tintura, sobre todo las de mejorar

las solidez, utilizando formaldehídos, jabones o resinas que mejoran o disminuyen la solidez.

d.- La intensidad de la tintura.- ya que la variación del color que es la solidez, se debe o bien a la destrucción de las moléculas de colorante o bien, a la pérdida de las mismas, en uno u otro caso para la misma cantidad absoluta de colorante desaparecido de la fibra la proporción es mayor cuanto menos sea la intensidad inicial de la tintura. Por ello no se puede señalar un valor absoluto de solidez de un colorante a un determinado agente al ser ésta función de la concentración del mismo.

5.4.3.2 Clases de solidez

a.- Solidez al lavado.- tiene por objeto determinar la degradación y la descarga que se produce por inmersión de un textil coloreado junto con los testigos blancos en agua.

b.- Solidez al frote.- es la resistencia que posee el colorante al ejercer una fuerza de rozamiento con otras telas (testigos blancos).

c.- Solidez a la luz.- con este nombre se designa la resistencia a la modificación de una tintura debido a los efectos de la luz diurna.

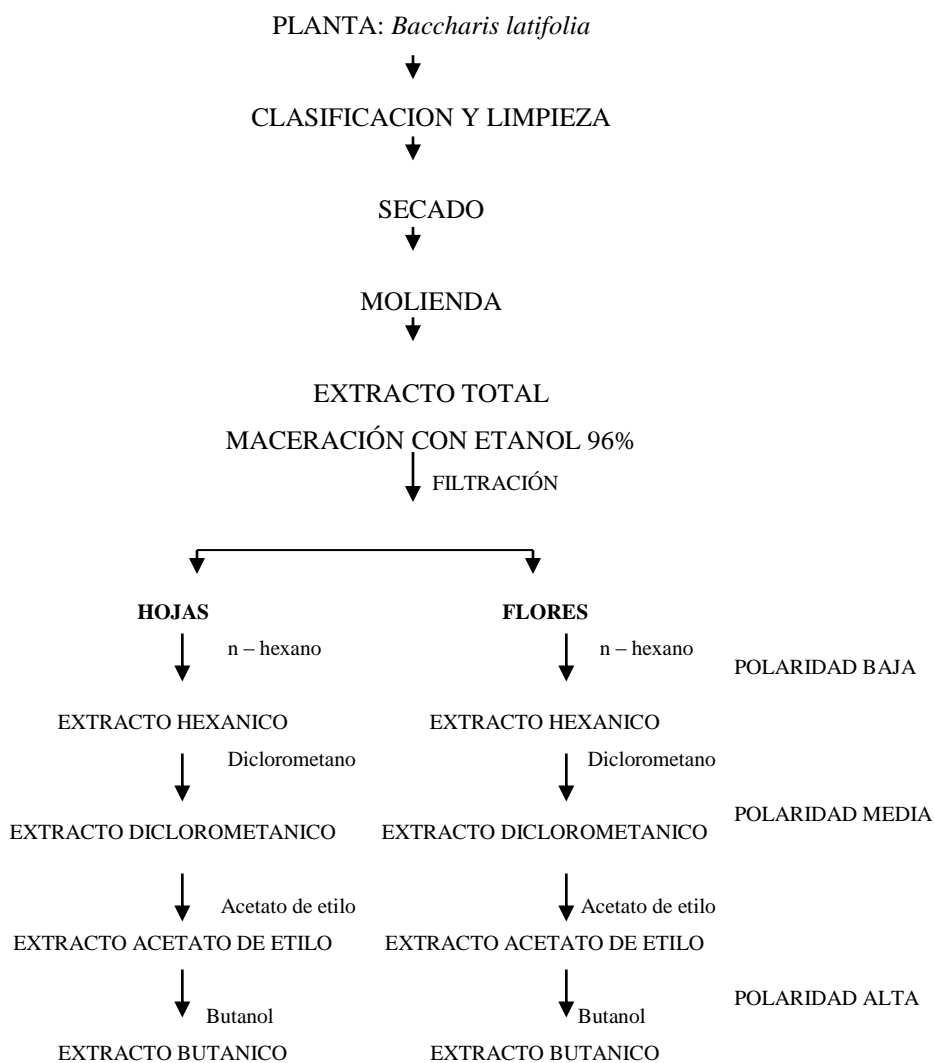
d.- Solidez al planchado.- consiste en tratar con calor seco los ensayos coloreados, valorando la degradación y la descarga.

CAPITULO VI

OBTENCIÓN DEL COLORANTE A PARTIR DE LA

Baccharis latifolia (chilca)

6.1 FLUJOGRAMA METODOLOGICO



6.2 OBTENCION DEL MATERIAL VEGETAL

La recolección de la *Baccharis latifolia* (chilca) se la realiza en los espacios verdes del barrio Santa Teresita ubicado al oeste de la parroquia Guayaquil de Alpachaca del cantón Ibarra provincia de Imbabura.

Este sector tiene las siguientes características climáticas:

Altura:	2.210 m.s.n.m.
Temperatura	15,4°C promedio anual
	15,6°C promedio mes más seco
Humedad:	54 %
Lluvias	desde Octubre hasta Junio
Meses secos	Julio, Agosto, Septiembre

La recolección se la hace en un día soleado cuando la planta se encuentra en floración, para aprovechar las hojas, el tallo y las flores; se corta con una hoz al ras del suelo para tener un buen rebrote, se cortan todas las ramas aunque no tengan flores, o éstas se encuentren en otro estado de madurez (botón, abiertas o maduras), ya que se hizo el análisis en forma general incluido los tres estados de madurez.

6.3 CLASIFICACIÓN Y LIMPIEZA

Luego de recolectar el material se procede a eliminar hojas secas y toda materia extraña al vegetal en estudio y se procede a lavarlas para eliminar polvos y tierra, además de mosquitos que se adhieren a la planta dentro de su hábitat natural.

Se procede a clasificar las partes de la planta de la siguiente manera: las flores en cualquier estado de madurez, sean éstas secas, maduras o en botón, las hojas verdes, el tallo y la raíz. Debido al diámetro del tallo y de la raíz, sólo se realizó las pruebas con las hojas y flores.

De una planta de chilca de una altura promedio de 2 metros y el primer corte se obtiene:

- 2 Kg de hojas
- 1 Kg de flores
- 6 Kg de tallos
- 2 Kg de raíz

6.4 SECADO

Para proceder a secar el material, éste debe estar sin agua, es decir, eliminar toda el agua que queda después de ser lavada para que no se dañe el vegetal. Antes de proceder a secar se le separa las flores para hacerlo por separado; las hojas se secan con el tallo para un mejor secado.

Cuando la chilca está libre de humedad se procede a secarla por el método a la sombra aproximadamente 6 días dependiendo de las condiciones climáticas, ya que cuando llueve el ambiente húmedo impide secar la planta y aumenta el tiempo, o al contrario en días soleados disminuye el tiempo de secado.

Para saber si está bien seca, las hojas deben estar crujientes, el tallo quebrar con facilidad, al igual que las flores, ya que si no lo están se dificulta el siguiente proceso.

6.5 MOLIENDA

Cuando el material está completamente seco se procede a moler en un molino manual doméstico, para triturarlo y ser de mejor manejo en la investigación. Cabe señalar que las hojas y flores son de fácil molido, pero el tallo por su diámetro grueso no se lo puede realizar, sino que sería recomendable utilizar un molino más grande, por eso se realizó las pruebas de tintura sólo con hojas y flores. No se debe moler el material hasta convertirlo en polvo, sino hasta un tamaño aproximado de las partículas de 2 a 3 mm.

6.6 EXTRACCIÓN

La extracción se la realiza mediante la maceración con etanol puro (96%), para obtener el extracto total.

Los extractos hidroalcohólicos contienen los principios hidrosolubles que son los más numerosos en el reino vegetal. Permiten obtener extractos ricos en sustancias mucilaginosas, taninos, sales, flavonoides, etc.

6.6.1 Procedimiento.

- Colocar en un balón aforado 50 gr de planta seca molida.
- Añadir 350 ml de etanol.

- Agitar con una varilla de vidrio para que el alcohol penetre en todo el material.
- Dejar por 48 horas el macerado bien tapado.
- Agitar esporádicamente.

6.6 FILTRACIÓN

La filtración se la realiza por el método al vacío, utilizando un papel filtro sobre un embudo, y éste en un matraz, al cual se le añade una bomba de vacío para acelerar el proceso y obtener un residuo completamente seco. Se obtiene 49.8 gr de residuo, y 250 ml de extracto total ya que los 100 ml son absorbidos por la planta.

6.7 CONCENTRACIÓN

Se concentra el material hasta un 50 % de su volumen en el rota vapor, a baño María con temperatura de 40°C y 0 de presión atmosférica para evitar la degradación de los colorantes y de los principios activos presentes en la *Baccharis latifolia*. De la filtración se obtiene 250 ml de extracto total, se procede a concentrar al 50%, y se obtiene 125 ml, recuperándose 125 ml de etanol, el mismo que puede ser reutilizado.

6.7 PURIFICACIÓN

Se trató de purificar el colorante obtenido mediante la extracción por agitación mediante la polaridad, pero es un gasto innecesario ya que los solventes orgánicos son costosos, es por esto que se trabajó sólo con el extracto total de hojas y flores en estado seco y fresco.

6.7.1 Procedimiento:

- Tomar una alícuota que corresponda a 10 gr de planta: 12,5 ml de extracto total.
- Colocar en un embudo de separación.
- Añadir el 50 % del solvente orgánico (n-hexano, diclorometano, acetato de etilo, butanol).
- Agitar con una varilla de vidrio completamente.
- Dejar en reposo hasta que se pueda observar dos fases: una orgánica (la que queremos separar) y la otra que es la fase acuosa que será el residuo.
- Abrir la llave del embudo y receptor las fases en diferente recipiente para el análisis respectivo (pruebas fitoquímicas).
- Colocar 3 gotas separadas del extracto en una placa para cromatografía fina.
- Añadir el solvente.
- Colocar esta placa en la cubeta de cromatografía.
- Dejar que desarrolle el cromatograma.
- Observar la separación de los principios activos.
- El color amarillo de las manchas cromatográficas demuestra la presencia de flavonoles.
- Realizar pruebas de tintura con los extractos obtenidos con cada solvente.

CAPITULO VII

ANÁLISIS DEL COLORANTE OBTENIDO

7.1. DETERMINACIÓN DE LA SOLUBILIDAD

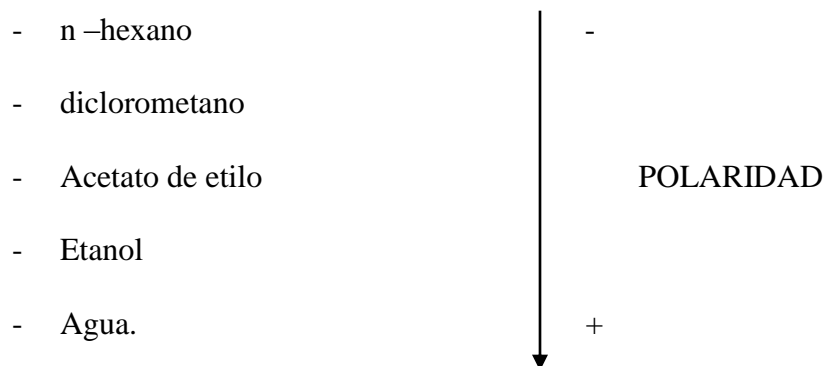
El comportamiento de los colorantes en el baño de teñido se verá influenciado por su polaridad. La solubilidad de compuestos orgánicos en función de las polaridades tanto del solvente como de la sustancia a disolver.

7.1.1. POLARIDAD

La polaridad se refiere a la posesión, por una molécula de centros positivos y negativos separados, las cuales provienen de los átomos y su ordenamiento o configuración. El grado de separación entre los centros o polos determinará el grado de polaridad y por ende el grado de atracción.

La polaridad de los compuestos orgánicos se incrementa con el número de grupos funcionales y disminuye al aumentar el peso molecular.

Se realizó con los siguientes solventes de diferente polaridad.



7.1.1.1. Procedimiento

Colocar 1 gr de hojas molidas en cada solvente, aforando a 50 ml, dejar macerar por 48 h y filtrar.

Para el agua: colocar 1gr de hojas molidas 50 ml de agua a ebullición durante 1 hora y filtrar.

7.2. DETERMINACIÓN DEL COLORANTE

En el análisis fitoquímico descrito en el capítulo anterior de la *Baccharis latifolia*, se indica la presencia de flavonoides, que es un colorante vegetal; ahora se va a determinar que tipo de flavonoide existe.

7.2.1. Procedimiento para verificar la reacción de Shinoda

El extracto alcohólico de la planta se coloca un pequeño trozo de Magnesio y unas tres gotas de HCl concentrado. Las coloraciones generalmente se desarrollan unos dos minutos después de la adición del ácido y sus intensidades dependen de la cantidad de flavonoides presentes en la muestra. Cuando el extracto vegetal es muy pigmentado, la interpretación del resultado se hace difícil.

La evidencia positiva de la presencia de flavonoides está dado por coloraciones desde el anaranjado hasta el rojo es indicativo que si hay flavonas; rojo o magenta de flavonoles; magenta, violeta-azul de flavonas; amarillo de isoflavonas, chalconas y auronas no tiene color.

Proceso

- 1.- Colocar en dos tubos de ensayo 10 ml de extracto alcohólico, el # 1 sirve de patrón referencial.
- 2.- Agregar al tubo # 2 3gotas (0,5 ml) de HCl concentrado y 3 virutas de magnesio
- 3.- Observar cuidadosamente los cambios de coloraciones dentro de 10 minutos siguientes.

Al realizar este proceso se observó un color amarillo intenso, determinando así que el colorante existente en la *Baccharis latifolia* es un flavonol llamado quercetina..

7.3. REACCION CON LOS ÁLCALIS

Los extractos acuosos de las plantas pueden mostrar variaciones de color con el agregado de un álcali, si hay la presencia de flavonas se ponen de color amarillo y flavonoles de amarillo a naranja.

7.3.1. Procedimiento

- a. Colocar en un tubo de ensayo 10 ml del extracto alcohólico.
- b. Adicionar 5 gotas de hidróxido de sodio al 10%.
- c. Observar si hay cambios de color.

Al realizar este proceso con el extracto total de flores se obtuvo un color amarillo intenso y poco menos con las hojas. Entonces en las hojas existe la presencia de flavonoles.

7.4 REACCIÓN CON LOS ACIDOS

Los extractos de plantas pueden variar de color con el agregado de los ácidos, dando un color fuertemente amarillo para flavonas y flavonoles.

7.4.1. Procedimiento

- a. Colocar en un tubo de ensayo 10 ml del extracto.
- b. Adicionar 3 gotas de H₂SO₄.
- c. Observar si hay cambio de color.

El extracto adquiere un color amarillo

7.5 PROPIEDADES FÍSICO – QUÍMICAS

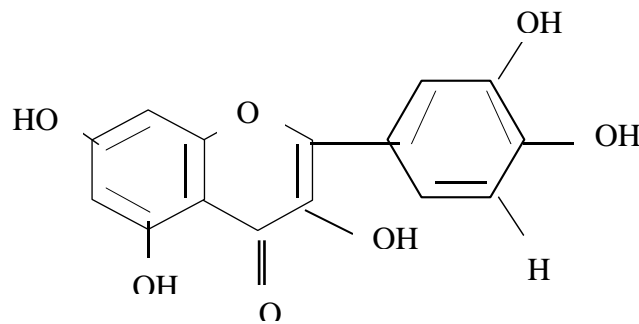
De acuerdo a los estudios realizados se determinó que el colorante tiene las siguientes propiedades físico – químicas.

a. Las flavonas y flavonoles son solubles en:

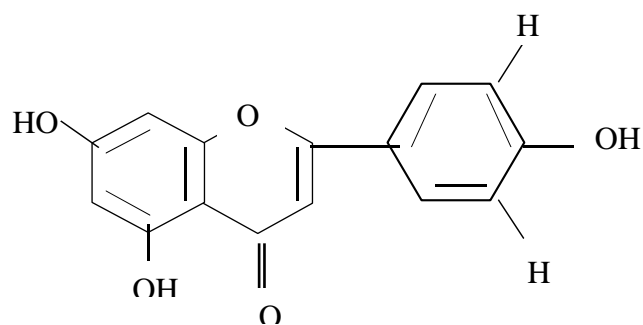
_ agua a ebullición

- Etanol
- Diclorometano
- Acetato de etilo
- N –hexano

b. La fórmula química del flavonol quercetina es:



Quercetina



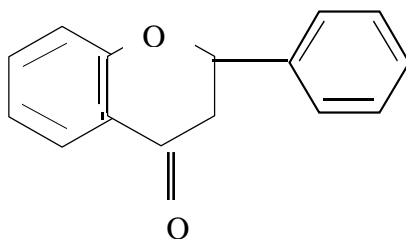
Apigenina

- Las hojas poseen una grasa vegetal que hace difícil el proceso de extracción.
- Las flavonoides tienen estructuras ricas en grupos hidroxilos
- Se unen fácilmente a superficies proteicas.
- La presencia de flavonoides en los extractos vegetales hace difícil su extracción.

7.6 GRUPO FUNCIONAL

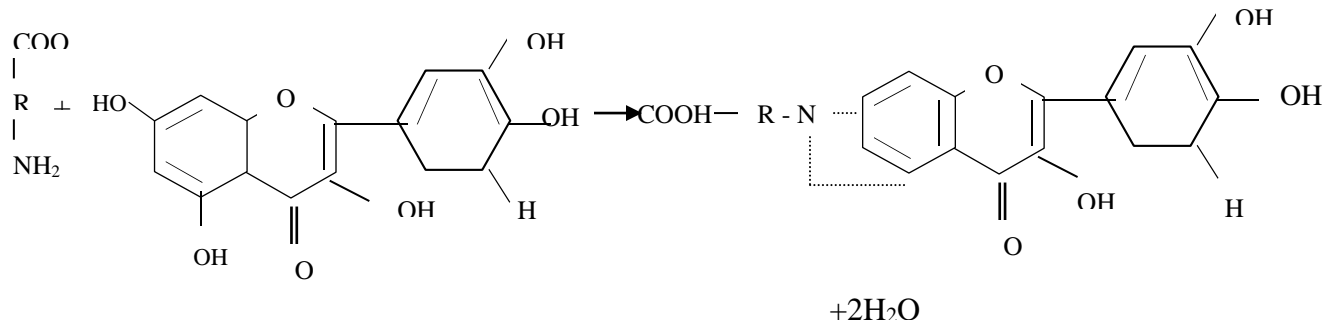
Se refiere a disposiciones específicas de átomos o ciertos tipos de enlace en las moléculas orgánicas. En la mayoría de los casos, la química de los compuestos orgánicos es dictada por los grupos funcionales que se encuentran presentes, y no por el número de átomos de carbono que contienen.

En este caso el grupo funcional del flavonol quercetina presente en la *Baccharis latifolia* es el cromano, cuya fórmula química es la siguiente:

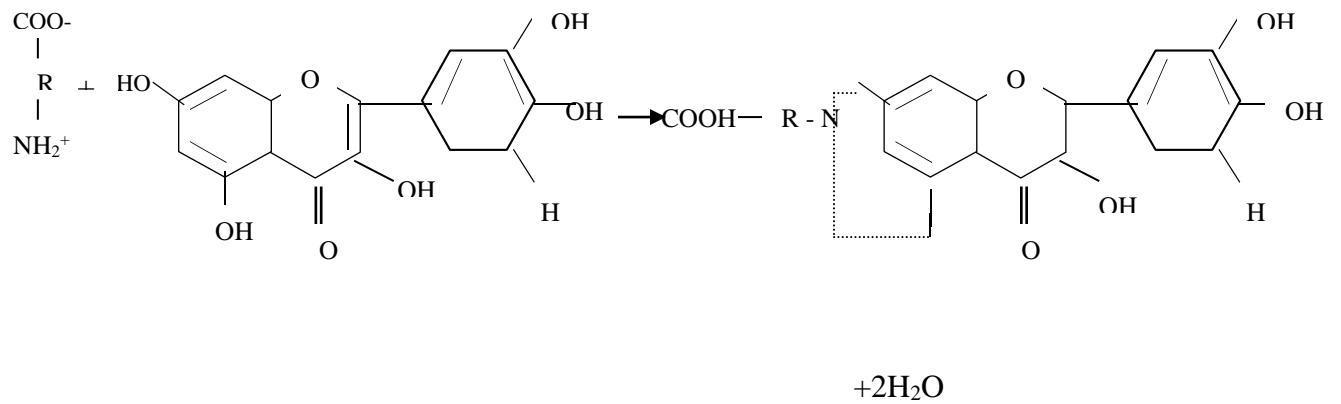


7.7 REACCIÓN QUÍMICA CON LAS DIFERENTES FIBRAS.

7.7.1 Reacción química colorante – lana



7.7.2 Reacción química colorante – nylon



CAPITULO VIII

PRUEBAS DE TINTORERÍA

8.1 MATERIALES Y EQUIPO DE LABORATORIO

En las pruebas de tintorería realizadas se utilizaron los siguientes materiales y equipo de laboratorio:

- Mechero de BUNSEN
- Vasos de precipitación
- Pipetas
- Vidrio reloj
- Soporte universal
- Varilla de agitación
- Malla metálica
- Balanza de precisión
- Tubos de ensayo
- Termómetro
- Máquina Renigal

- Balón aforado

8.2 TINTURA DE FIBRAS NATURALES

8.2.1 Tintura de lana

Se realizó varias pruebas de tintura, variando auxiliares, tiempos y temperaturas, las mismas se detallan en los siguientes ensayos.

[Clic para ver hojas patrón](#)

8.2.2 Tintura de algodón

Se realizó la siguiente prueba en la que se determinó que el colorante natural quercetina no tiene afinidad con la fibra de algodón.

[Clic para ver hojas patrón](#)

8.3 TINTURA DE FIBRAS SINTETICAS

8.3.1 Tintura de poliéster

Se realizó el siguiente ensayo, mediante el cual se determinó que el colorante natural quercetina no tiene afinidad por el poliéster.

[Clic para ver hojas patrón](#)

8.3.2 Tintura de acrílico

Se realizó la siguiente prueba de tintura en la que se concluye que el colorante natural obtenido no tiene afinidad por la fibra de acrílico.

[Clic para ver hojas patrón](#)

8.3.3 Tintura de nylon

Se realizó las siguientes pruebas de tintorería utilizando los diferentes mordientes, cuyos resultados son la obtención de una variedad de colores, además se siguió el mismo proceso de tinturar lana.

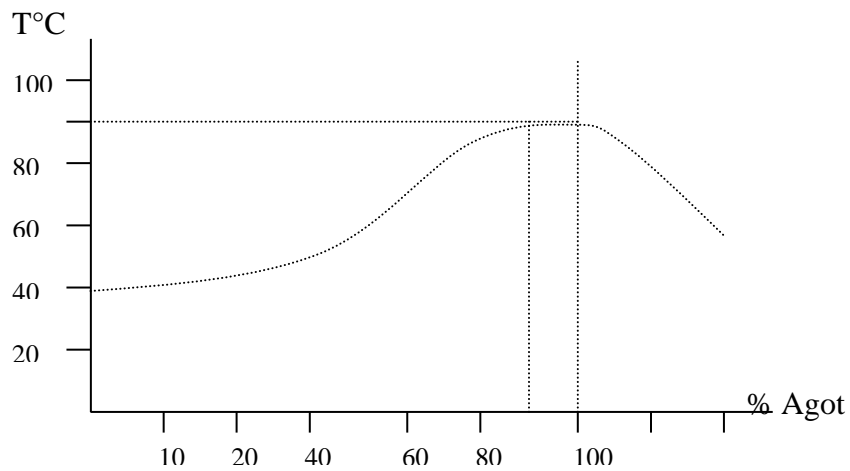
[Clic para ver hojas patrón](#)

CAPITULO IX

ANÁLISIS DE CALIDAD

9.1 AFINIDAD

Se realizó la curva de la afinidad, la misma que permite apreciar el agotamiento del colorante y la influencia de la temperatura.



Al analizar esta curva, se deduce que el colorante proveniente de la *Baccharis latifolia*, presenta un agotamiento del 90 al 95 %, a una temperatura comprendida entre los 85 – 90 °C es decir, a ebullición, y la difusión del colorante hacia la fibra empieza a partir de los 60 grados de temperatura.

9.2 IGUALACION

Para determinar la igualación que presenta el colorante se realizó las siguientes pruebas:

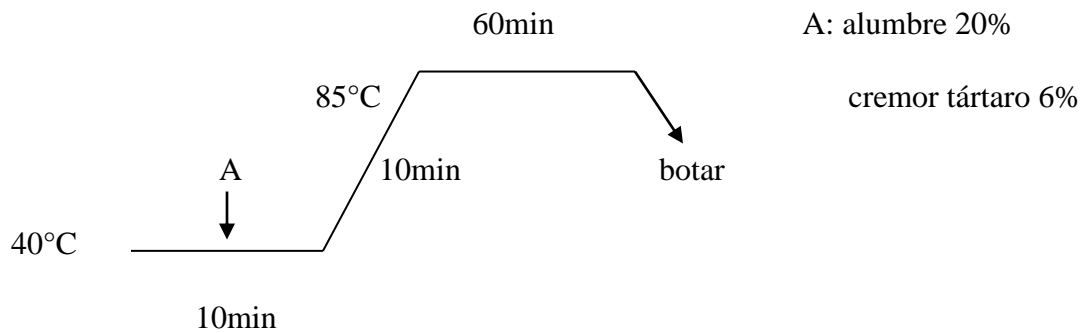
Prueba N.-1

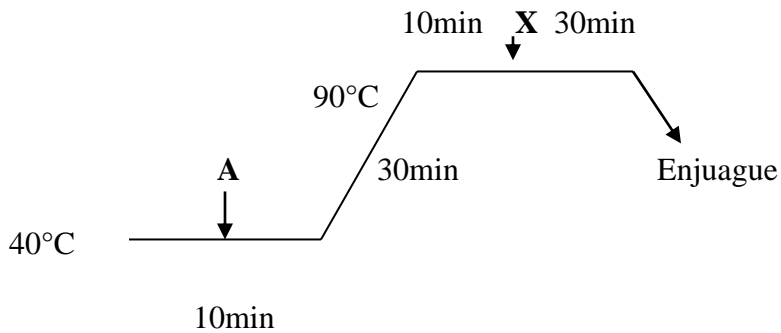
Teñir dos trozos de un artículo en el mismo baño, uno de ellos un poco después que el otro, a fin de que exista una diferencia en el colorante absorbido por los dos trozos, diferencia que dependerá de la velocidad de tintura y del intervalo de tiempo de entrada de las dos muestras.

Continuar la tintura hasta que las dos muestras sean indistinguibles entre sí, llegado lo cual se suspende ésta.

El tiempo requerido para que las dos tinturas alcancen la misma tonalidad es una medida del poder igualador del color, la diferencia de color en las primeras etapas de la tintura (desigual) da una medida cualitativa de la igualación.

Se realizó el siguiente proceso de tintura:



Tintura:

A: colorante, lana

X: lana

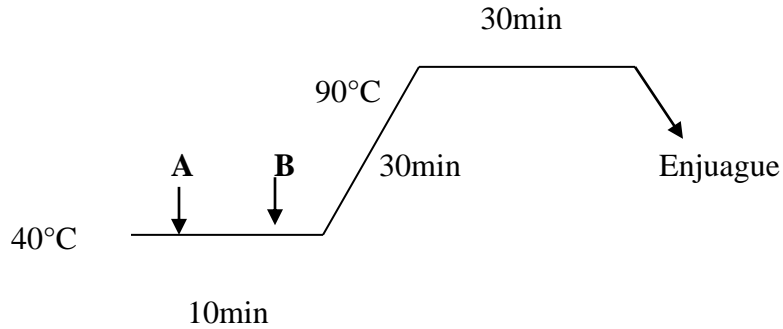
Para obtener las tinturas del mismo matiz se demoró un tiempo de 20 minutos, llegando a la conclusión de que tiene una buena igualación el colorante natural objeto del presente estudio.

Prueba N.- 2

Tratar una muestra teñida con otra blanca del mismo peso en un baño incoloro, a la temperatura normal de tinte y determinar el tiempo necesario para que las pruebas presenten un mismo matiz.

A mayor tiempo en lograr dicha igualdad menor es el poder de igualación.

Se realizó la siguiente curva de proceso:



A: lana tinturada

B: lana mordentada

Baño incoloro

Al realizar esta prueba se obtuvo el mismo matiz las muestras de lana a partir de los 20 minutos de iniciado el proceso, determinando así que el colorante tiene una buena igualación.

9.3 DETERMINACIÓN DE LA SOLIDEZ

Los valores utilizados para determinar la solidez se presentan en la siguiente tabla:

No destiñe (excelente)	5
Destiñe un poco (muy buena)	4
Destiñe sensiblemente (buena)	3
Destiñe fuertemente (regular)	2
Destiñe muy fuertemente (malo)	1

9.3.1 Solidez al lavado

Para determinar la solidez al lavado del colorante realizar el siguiente procedimiento:

- Colocar en un recipiente agua y detergente no iónico 2g/l
- Pesar 5 g de muestra a analizar y dos telas de igual peso de algodón 100% como testigo, para tener la relación 1:1.
- Coser la muestra con los testigos en forma de sandwich.
- Poner la muestra cosida en la solución de detergente.
- Lavarla por 10 minutos.
- Enjuagar y observar las manchas en los testigos y si hay sangrado del color.

Al realizar esta prueba se obtuvo los siguientes resultados:

Según la tabla de valores como se determinó una solidez al lavado de la lana y el nylon de: 4.

9.3.2 Solidez al frote

Para determinar la solidez al frote realizar el siguiente proceso:

- Colocar 5g de muestra entre dos testigos de algodón blanco
- Frotar con las manos durante 10 minutos.
- Separar las telas y observar si existen manchas en los testigos.

Al realizar esta prueba se obtuvo los siguientes resultados:

En la tabla de valores de se determinó una solidez al frote de: 3

9.3.3 Solidez a la luz

Para determinar si el colorante es sólido a la luz diurna se debe realizar la siguiente prueba:

- Envolver el hilo de prueba de 3 a 5 pasadas en una tira larga de cartulina.
- Cubrir la mitad de la muestra con una cartulina de color negro.
- Exponer a la luz del sol debajo de un vidrio por el tiempo de 15 a 30 días.
- Observar la degradación del color.

Al realizar esta prueba se obtuvo los siguientes resultados:

En la tabla de valores se determinó una solidez a la luz de: 4

9.3.4 Solidez al planchado

Se determina la solidez al planchado mediante la siguiente prueba:

- Cortar las telas testigos de algodón en pedazos de 10 x 10 cm y formar un sanduche.
- Planchar el sanduche por 30 seg.
- Separar las telas testigo y observar si existen manchas .

Al realizar esta prueba se obtuvo los siguientes resultados:

En la tabla de valores se determinó una solidez al planchado de: 3

CAPITULO X

ANÁLISIS DE COSTOS

10.1 COSTOS HASTA LA COSECHA DE LA PLANTA

Como la *Baccharis latifolia* (chilca) es una planta paramuna que crece fácilmente en todo tipo de suelos, no necesita de cuidados, por lo tanto sólo costará la mano de obra para el corte.

Se han obtenido los siguientes datos:

Rendimiento de una planta en promedio.

Hojas frescas: 3Kg --- hojas secas 1.44 Kg

Tallos frescos.4Kg --- tallos secos 1.92 Kg

Flores frescas. 1Kg --- flores secas 0.48 Kg

Raíz fresca: 1.5Kg --- raíz seca 0.72 kg

Pérdida de humedad: 52 – 55%

Rendimiento de plantas / hectárea:

Plantas por hectárea: 4444 aprox. (sembrando a una distancia de 1.5 x 1.5)

Dando una producción de:

Hojas frescas. 13,332Kg

Flores frescas: 4,444Kg

Tallos frescos:17,776Kg

Raíces frescas: 6,666Kg

Rendimiento del hombre. 3 a 5Kg/hora

Salario por hora de trabajo: 0,24 USD

Costo por kilogramo de planta: 0,06 USD.

Para obtener un litro de colorante:

Si: 120 ml. Extracto total \longrightarrow 200 gr de planta seca.

1.000 ml Extracto total X

Se necesita 1.67 Kg de planta seca para obtener un litro de colorante.

Por lo tanto necesitamos 3.85 Kg de planta fresca, si cada Kg cuesta 0.06 USD , los

3.85 Kg valen 0.23 USD

10.2 COSTO DE LOS MATERIALES QUÍMICOS

1 litro de etanol: 1.20 USD

papel filtro: 0.10 USD

1.30 USD

10.3 COSTO TOTAL DEL COLORANTE

Costo de la planta: 0.23 USD

Costo del material 1.30 USD

Mano de obra: 0.12 USD

Costo total 1.65 USD

Por tanto el costo total es de 1.65 USD por litro de colorante obtenido.

10.4 RENDIMIENTO DEL COLORANTE POR HECTÁREA

Si: 1.67kg \longrightarrow 1 litro solución-color
 6399, 36kg X

X: 3881.95 litros por hectárea aproximadamente.

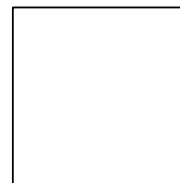
10.5 COMPARACIÓN DE COSTOS

De la tintura entre colorante natural y artificial

El colorante obtenido de la chilca económicamente es más costoso por el etanol, solvente utilizado para su obtención, que el colorante artificial, pero sería más utilizado por los beneficios que la planta entrega a la naturaleza y al hombre.

TINTURA CON COLORANTE NATURAL PROVENIENTE DE LA CHILCA

Material: lana
 Peso: 5gr
 Color: verde 1301
 Equipo: abierto
 R/B: 1/30
 PH: 4
 Partes empleadas: Hojas secas extracto etanólico.

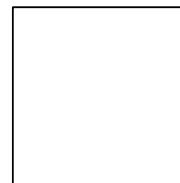


Tratamiento previo: MORDENTADO

Auxiliares	%	g	ml	g/ kg	ml/ kg	\$/ kg	\$/l	\$ subtotal
TINTURA								
Quercetina			3		600		1.65	0.99
Ácido fórmico	6		0.3		60		1.0	0.06
Cremor tártaro	6	0.3		60		10.68		0.64
Sulfato de cobre	3	0.15		30		0.95		0.03
TRATAMIENTO POSTERIOR								
Enjuague								
Costo total/ kg								\$ 1.72

TINTURA DE LANA CON COLORANTES ARTIFICIALES

Material: lana
 Peso: 5gr
 Color: verde
 Equipo: abierto
 R/B: 1/30
 PH: 4
 Partes empleadas: Hojas secas extracto etanólico.



Auxiliares	%	g	ml	g/ kg	ml/ kg	\$/ kg	\$/l	\$ subtotal
TINTURA								
Igualante	1.5		0.075		15		2.0	0.03
Ácido fórmico	1.2		0.06		12		1.0	0.012
Amarillo erionyl 3GS	0.5		2.5	5		17.0		0.09
Azul erionyl RL	0.1		0.5	1		30.0		0.03
TRATAMIENTO POSTERIOR								
Enjuague								
Costo total/ kg								\$ 0.162

CAPITULO XI

6.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- La *Baccharis latifolia* (chilca) es una planta paramuna, por lo que crece en todo tipo de suelo, y no necesita de cuidados, pero si se la cultiva, en una hectárea se obtiene una producción de 133.32 Kg de hojas, 4.444 Kg de flores y 1.777 Kg de tallos. En el rebrote la planta tiene mayor rendimiento.
- La obtención del colorante se lo realiza mediante la maceración con etanol 96%, durante 48 horas para evitar la descomposición de los principios activos, y se obtiene una concentración del 88%.
- Para realizar la tintura con el colorante obtenido de la *Baccharis latifolia* (chilca), se necesita de mordientes que cumplen la función de fijadores del colorante en la fibra .
- Al utilizar los diferentes mordientes y sus mezclas, se obtiene una variedad de colores y tonos, tanto en la lana como en el nylon, que van desde el amarillo al café y los verdes.
- Luego de los ensayos realizados se determinó que es un colorante que presenta afinidad con la lana y con el nylon, más no con el poliéster, algodón ni acrílico, ya que es un colorante de carácter ácido.

- En los procesos de tintura, el uso de un ácido aclara el baño, en cambio al utilizar un álcali se oscurece el baño.
- Al realizar las pruebas de solidez se obtuvieron los siguientes resultados:

	LANA	NYLON
Solidez al lavado	4	4
Solidez a la luz	4	4
Solidez al frote	3	3
Solidez al planchado	3	-

- El proceso de tintura utilizando el colorante obtenido de la chilca es más costoso por el etanol, que el colorante artificial. El costo por litro de colorante es de 1.65 USD.
-

11. 2. CONCLUSIONES

- La *Baccharis latifolia* es una planta que se la encuentra fácilmente en nuestro alrededor y en forma abundante, crece en todo tipo de suelo e incluso sin necesidad de ser sembrado.
- La chilca presta varios servicios como son:
Mejoras el paisaje.
Disminuir la contaminación ambiental.
Proveer de materia prima para obtener colorante y curtir pieles.

Mejorar los terrenos inertes, servir de alimento para animales menores.

Servir como medicina y proveer leña en lugares apartados.

- La chilca es una planta que posee alcaloides, taninos, y flavonoides, por lo que posee un favonol llamado quercetina que es la sustancia patrón del colorante obtenido.
- El colorante obtenido es de comportamiento ácido, por lo que tiene afinidad por la lana y el nylon.
- El proceso óptimo de tintura es: mordentado previo, tintura, si se desea cambiar de color se agregan los mordientes indicados en el proceso de abrillantado o apagado. Este proceso es el mismo para la lana y el nylon.
- Se pueden obtener diferentes colores y tonos, utilizando los mordientes, entre ellos están los amarillos, cafés y verdes.
- Es un colorante de muy buena solidez al lavado, a la luz, pero disminuye la solidez al frote y al planchado, y es de mediana igualación.
- El costo total por litro de colorante obtenido es de 1.65 USD.
- El punto de equilibrio de la tintura con el colorante natural se produce a los 90°C.

11.3 RECOMENDACIONES

- No cosechar la planta de raíz, sino cortarla al ras del suelo para que rebrote y tenga un mejor crecimiento.

- No es muy recomendable la re-utilización de los baños de tintura, ya que no se garantiza la reproductibilidad de los colores.
- Se puede realizar la industrialización de este colorante, ya que la planta se la consigue fácilmente y en forma abundante en nuestro medio.
- Se recomienda concentrar más el colorante, para disminuir la cantidad utilizada en ml por Kg de material (lana) y así disminuir los costos del proceso de tintura, para poder utilizarlo tanto en la industria como en la artesanía, además se obtienen varios colores con solo cambiar o mezclar los mordientes.
- De acuerdo al costo no es recomendable la utilización de este colorante, porque se encarece el producto final, en cambio, por los beneficios ecológicos (disminución de la contaminación ambiental) si es recomendable.
- Por las pruebas realizadas es recomendable la utilización de las flores y hojas, ya que en estas partes presenta mayor concentración del colorante, además, para moler los tallos, se necesita un molino industrial, debido a que en el manual no se puede realizar este proceso por diámetro que posee.
- Por el costo, los colores más recomendables son los comprendidos entre los habanos y cafés, los amarillos utilizando solo alumbre y los verdes solo con sulfato de cobre, y el sulfato de hierro ya que al utilizar el cremor tártaro se encarece el proceso de tintura.
- Al tinturar en tela, se debe tener en cuenta la densidad de la misma, ya que a mayor densidad disminuye el tono del color, además el tiempo de tintura aumenta porque el color debe penetrar en toda la tela y ser uniforme.

RESUMEN

GENERALIDADES:

El colorante es una sustancia que se aplica a cualquier cuerpo para efectuar una modificación persistente de un color original y que en varias formas de su aplicación puede ser disuelto o dispersado en un fluido, difundándose de este modo dentro del cuerpo a colorear.

Existen dos clases de colorantes: químicos o artificiales y naturales. Los artificiales pueden ser: directos, sulfurosos, reactivos, indantrenos, básicos, ácidos, mordentados, naftoles, dispersos. Los naturales pueden ser de origen animal, vegetal o mineral.

BACCHARIS LATIFOLIA (CHILCA)

Es un arbusto de abundante follaje que alcanza de 3 a 4 m de altura, en altitudes de hasta 3700 msnm, es utilizada para alimento de cuyes, ovejas, conejos, para leña y usos medicinales por infusión o como desinflamante.

Existen algunas especies de Baccharis que se extienden en América del Sur desde Colombia hasta Argentina. En nuestro país existe en algunas provincias de la sierra como son: Imbabura, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Cañar.

Esta planta posee raíces profundas que le permite mantener la humedad del suelo, tiene varios tallos, ramifican desde abajo formando una copa densa, las hojas son de color verde brillante en el haz y verde en el envés, son pegajosas, con tres nervios que salen desde la base pronunciados. Tiene inflorescencia en panícula compuesta, y muy numerosas, los frutos son reducidos en grupos vellosos muy pequeños.

La chilca crece en todo tipo de suelo y se la encuentra en los linderos de los caminos, taludes, acequias, formando cercos vivos y en potreros viejos y terrenos baldíos, crece muy bien en terrenos arcillosos y limosos donde haya humedad. Crece en climas fríos y templados, a un promedio de 6°C a 18°C, es una especie tolerante a las heladas y sequías.

La chilca se regenera en forma natural muy fácilmente por rebrotes que son una extensión de la raíz de la planta madre; también por las semillas que caen al suelo. No necesita de muchos cuidados ya que es silvestre, solo agua y la labranza si existen plantas nocivas. En la cosecha se la corta con una hoz al ras del suelo para que rebrote y crezca mejor que la primera vez, la planta rinde de 2 a 4 cortes anuales. Para obtener colorante se la puede cortar en floración, para aprovechar las hojas y las flores.

APLICACIONES EN TINTORERÍA

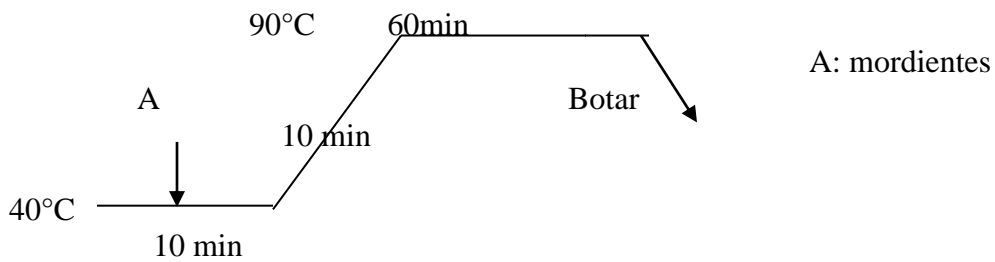
Los factores que influyen en los procesos de tintura son:

- Fibra.- se debe tomar en cuenta su ordenación molecular sea en forma cristalina o amorfa
- Colorante.- el tipo de colorante influye en el proceso de tintura, ya que se debe conocer cuál es el colorante más apto para teñir cada clase de fibras textiles.
- Tiempo de tintura.- se debe controlar el tiempo del proceso, ya que debe ser el adecuado y sincronizado con la temperatura.
- PH.- la tintura se puede realizar con Ph neutro, ácido o alcalino, dependiendo del colorante y de la fibra.
- Relación de baño y agitación.- puede ser de 1:10 a 1:30 según el equipo de tintura. Con la agitación se obtiene uniformidad en el baño, tanto de concentración de colorante como de temperatura.
- Temperatura.- tomar en cuenta la temperatura en donde se produce el equilibrio, un aumento de la misma disminuye la absorción.
- Auxiliares.- deben ser los adecuados y en cantidades correctas para teñir tal o cual fibra.
- Equipo de tintura.- puede ser abierto o cerrado.

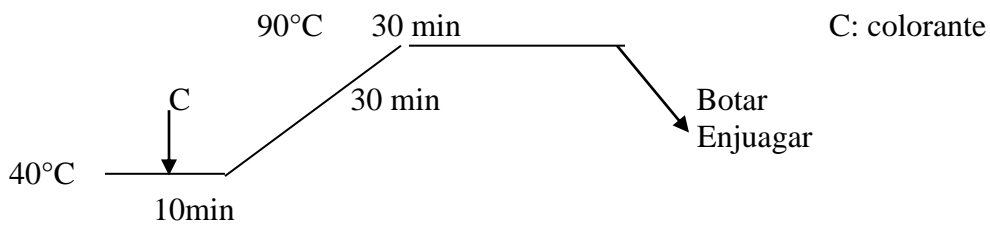
TINTURA DE LANA Y NYLON

Para la tintura de lana se utilizan mordientes que son sustancias químicas, naturales o sintéticas, que rompen el enlace hidrogenado situándose el ión metálico del mordiente en la proximidad del átomo de Hidrógeno de la fibra. Los mordientes más utilizados son: alumbre, cremor tártaro, bicromato potásico, cloruro de estaño, sulfato de hierro, sulfato de cobre. Se sigue el siguiente proceso:

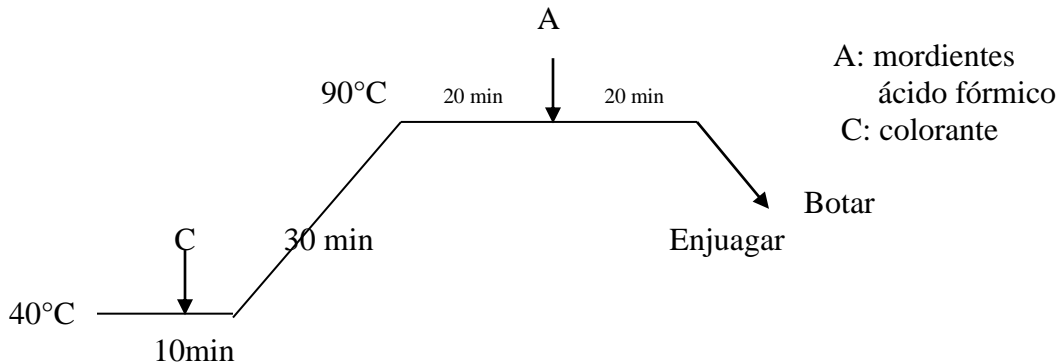
Mordentado:



Tintura:



Abrillantado o apagado:



Para tinturar el nylon se sigue el mismo proceso de la lana, obteniéndose así, variedad de colores. Se debe tomar en cuenta que las fibras antes de ser tinturadas deben ser previamente lavadas.

VARIABLES QUE DETERMINAN LA CALIDAD DE UN COLORANTE

Afinidad.- es la característica de cada uno de los colorantes que tienen por cada fibra, su agotamiento con la influencia de la temperatura.

Igualación.- es la obtención de una tintura uniforme sobre el género teñido como una buena penetración del colorante a base de obtener una repartición homogénea del mismo.

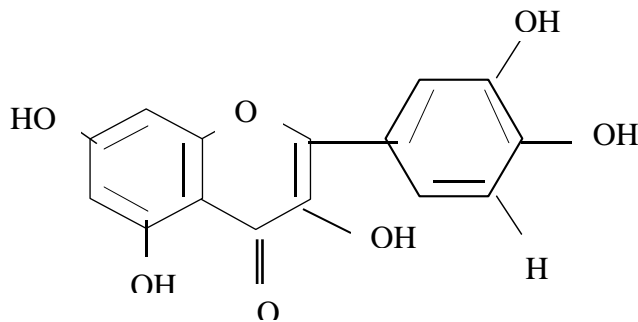
Solidez.- es la resistencia que presenta la fibra a variar o perder su color, al ser sometido a la acción de un determinado agente. Existen varios tipos de solidez: al frote, al lavado, a la luz, al sudor, etc.

OBTENCIÓN DEL COLORANTE A PARTIR DE LA BACCHARIS LATIFOLIA

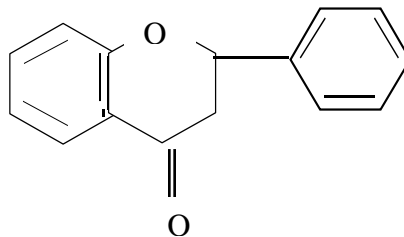
1. Obtención del material vegetal.- la recolección se la hace en un día soleado, cuando la planta se encuentra en floración para así aprovechar las hojas y las flores.
2. Clasificación y limpieza.- se lava el material recolectado y se lo clasifica separando las hojas, los tallos y las flores. No se saca la raíz para que rebrote y crezca fácilmente y mejor, además que no tiene poder tintóreo como para ser utilizado.
3. Secado.- para secar el material, éste debe estar sin agua, se puede realizar la rama completa o separando las hojas del tallo y las flores. Se la deja por 6 días aproximadamente a la sombra. El material seco debe estar crujiente para poder realizar el siguiente proceso.
4. Molienda.- triturar el material en un molino manual hasta un tamaño aproximado de las partículas de 2 a 3 mm.
5. Extracción.-se la realiza mediante la maceración con etanol puro (96%) para obtener el extracto total..
6. Filtración.- se la realiza por el método al vacío para acelerar el proceso y separar la parte líquida del sólido en menor tiempo.
7. Concentración.- se concentra el material hasta un 50% de su volumen a baño de María con temperatura de 40°C y 0 de presión atmosférica para evitar la degradación de los colorantes y los principios activos presentes en la planta.

DETERMINACIÓN DEL COLORANTE

En el análisis fitoquímico de la *Baccharis latifolia* se indica la presencia de flavonoides que son colorantes vegetales; específicamente es un flavonol llamado quercetina, cuya fórmula química es la siguiente:



Y el grupo funcional es el cromano cuya fórmula es:



BIBLIOGRAFÍA

- BIDWELL, R.G.; FISIOLÓGÍA VEGETAL, Primera edición en español, AGT Editor, S.A., México DF.
- BLANXART, Daniel; LA INDUSTRIA TEXTIL; Editorial BOSCH, Segunda edición. Imp. A. Ortega BARCELONA 1964.
- CARLSON, Paúl; ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PRÁCTICAS AGROFORESTALES EN LA SIERRA ECUATORIANA; Quito – Ecuador 1990.
- CEGARRA, José; FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS Y APLICADOS DE LA TINTURA DE MATERIAS TEXTILES; Editorial Terrasa, España 1981.
- CERVANTES, José; TINTURA DE LANA CON EL EXTRACTO DE LA CAESALPINIA SPINOSA (GUARANGO); Tesis I.T., Ibarra – Ecuador 1999.
- EL VERDOR DE LOS ANDES; Proyecto de Desarrollo Forestal Participativo en los Andes; biblioteca d la Red Agroforestal, INEFAM.
- GARCÍA BARRIGA, Hernando; FLORA MEDICINAL DE COLOMBIA, Tomo III; Tercer Mundo Editores, Segunda edición, Bogotá 1992.

- HOLDRIDGE, Leslie; ECOLOGÍA BASADA EN ZONAS DE VIDA; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura; San José – Costa Rica 1987.
- HOLLEN, Norma; MANUAL DE LOS TEXTILES I; Ediciones Ciencia y Técnica S.A.
- JARAMILLO CISNEROS, Hernán; TEXTILES Y TINTES; CIDAP, Cuenca – Ecuador.
- LOJÁN HIDROBO, Leoncio; ÁRBOLES Y ARBUSTOS NATIVOS PARA EL DESARROLLO FORESTAL ALTO ANDINO, Quito – Ecuador 1992, INEFAM.
- PARDO GUILBERT, Yalú; COLORANTES I – II, Editorial SEIT, México DF. 1976.
- PINTO, Gladis; SANDOVAL, Nelly; OBTENCIÓN DEL COLORANTE A PARTIR DE LA MANZANILLA (Anthemis Tinctoria) Y SU APLICACIÓN EN FIBRAS TEXTILES; Tesis I.T. Ibarra – Ecuador.
- REVAH, Patricia; TEÑIDO DE LANA CON PLANTAS, Árbol editorial, S.A. dec.v. México DF.
- ROQUERO, Ana; CÓRDOVA, Carmen; MANUAL DE TINTES DE ORIGEN NATURAL PARA LANA; Ediciones Serval; Primera edición, México 1981.
- USOS TRADICIONALES DE LAS ESPECIES FORESTALES NATIVAS EN EL ECUADOR, TOMO II; CATÁLOGO DE ESPECIES,

Programa de Reforestación de los Recursos naturales en Áreas Marginales de la Sierra Ecuatoriana, CESA, Intercorporación Suiza.

- WINGATE, Isabel B; BIBLIOTECA DE LOS GÉNEROS TEXTILES Y SU SELECCIÓN III, Editorial Continental S.A. DEC. V. México.
- WINGROVE, Alan; CARET, Robert; QUÍMICA ORGÁNICA; Copy right 1984 por HARLA S.A. México DF.

ANEXOS

4- LA CHILCA EN SU HÁBITAT NATURAL.



#5. CLASIFICACIÓN: HOJAS, TALLO, FLORES



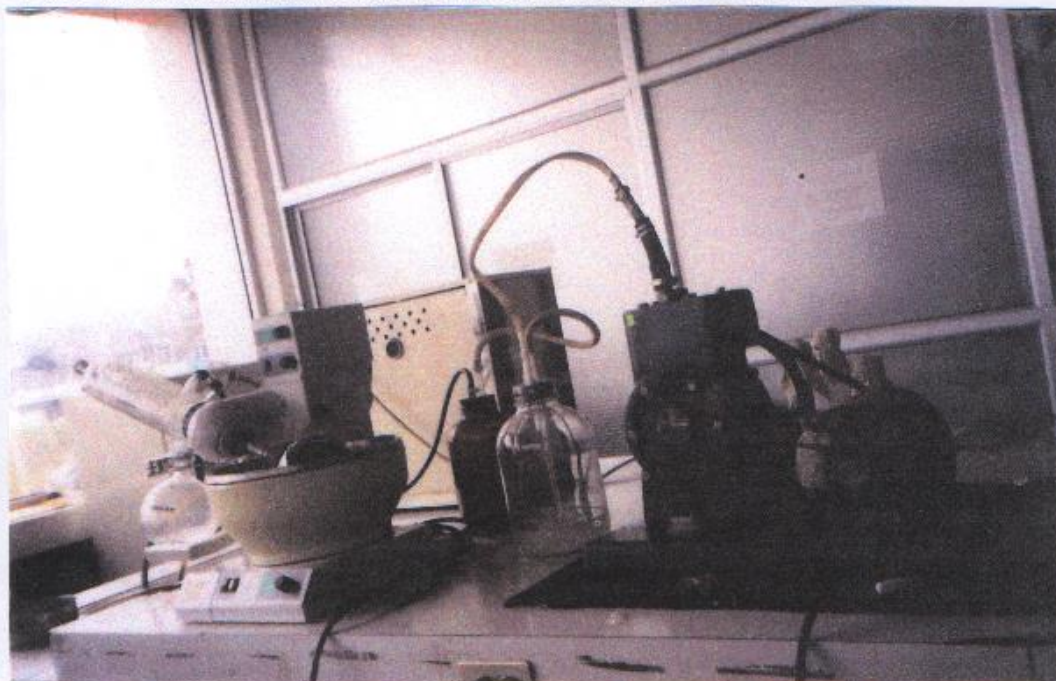
6. MACERACIÓN EN ETANOL



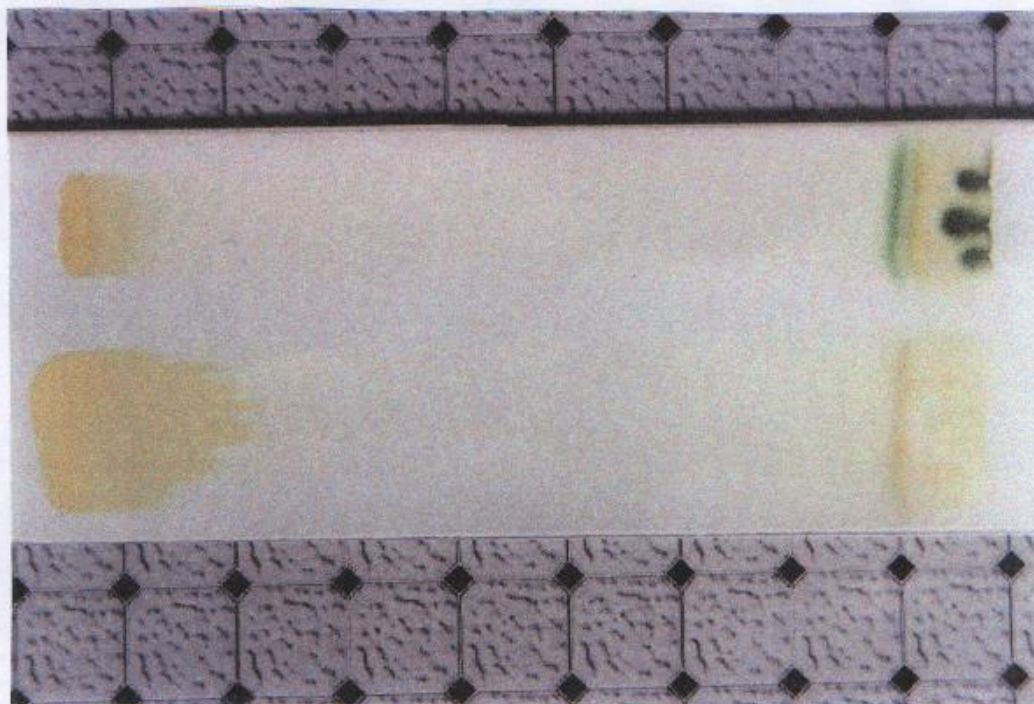
7. FILTRACION



8: CONCENTRACIÓN DEL EXTRACTO TOTAL EN EL ROTA-VAPOR



9: PLACAS CROMATOGRÁFICAS: LAS MANCHAS AMARILLAS DETERMINAN LA PRESENCIA DE FLAVONOIDES.



#10: VARIEDAD DE COLORES, RESULTADO DE LAS DIFERENTES PRUEBAS DE TINTORERÍA.



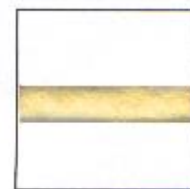
WO 1200



WO 1201



WO 1202



WO 1203



WO 1204



WO 1205



WO 1206



WO 1207



WO 1208



WO 1209



WO 1210



WO 1211



WO 1212



WO 1213



WO 1214



WO 1215



WO 1216



WO 1217



WO 1218



WO 1220



WO 1300



WO 1301



WO 1400



WO 1401



WO 1402



WO 1403



WO 1404



WO 1405



WO 1406



WO 1407



WO 1408



WO 1409



WO 1410



CO 001



PES 003



PAC 002



PA 2000



PA 2001



PA 2002



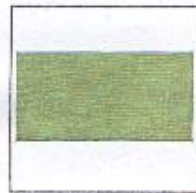
PA 2003



PA 3000



PA 3100



PA 3150

