

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**



TRABAJO DE GRADO

**“OBTENCIÓN DE COLORANTES NATURALES PARA USO TEXTIL,
EXTRAÍDOS MEDIANTE LA TÉCNICA ARTESANAL A PARTIR DE
ESPECIES VEGETALES DURANTE EL AÑO 2013”**

**PRESENTADO POR:
ALBA YAMILETH LEON LIMA
SONIA MARIA RODRIGUEZ MARTINEZ**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**DOCENTES DIRECTORES:
LIC. CARLOS MAURICIO LINARES HERNANDEZ
LIC. CRUZ LISETH CLAVEL**

DICIEMBRE DE 2013

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**



**“OBTENCIÓN DE COLORANTES NATURALES PARA USO TEXTIL,
EXTRAÍDOS MEDIANTE LA TÉCNICA ARTESANAL A PARTIR DE
ESPECIES VEGETALES DURANTE EL AÑO 2013”**

**PRESENTADO POR:
ALBA YAMILETH LEON LIMA
SONIA MARIA RODRIGUEZ MARTINEZ**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**DOCENTES DIRECTORES:
LIC. CARLOS MAURICIO LINARES HERNANDEZ
LIC. CRUZ LISETH CLAVEL**

**COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO
LIC. OSCAR ARMANDO GUERRA ASENCIO**

DICIEMBRE DE 2013

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**



**“OBTENCIÓN DE COLORANTES NATURALES PARA USO TEXTIL,
EXTRAÍDOS MEDIANTE LA TÉCNICA ARTESANAL A PARTIR DE
ESPECIES VEGETALES DURANTE EL AÑO 2013”**

**PRESENTADO POR:
ALBA YAMILETH LEON LIMA
SONIA MARIA RODRIGUEZ MARTINEZ**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

DOCENTES DIRECTORES:

LIC. CARLOS MAURICIO LINARES HERNANDEZ_____ (Firma)

LIC. CRUZ LISETH CLAVEL_____ (Firma)

COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO

LIC. OSCAR ARMANDO GUERRA ASENCIO_____ (Firma)

DICIEMBRE DE 2013

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

VICERRECTORA ACADÉMICA

M. EN C. ANA MARÍA GLOWER DE ALVARADO

SECRETARIA GENERAL

DR. LETICIA ZAVALA DE AMAYA

FISCAL GENERAL

LICDO. FRANCISCO CRUZ LETONA

DICIEMBRE DE 2013

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

DECANO

M. EN C. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

VICEDECANO

ING. WILLIAM VIRGILIO ZAMORA GIRÓN

SECRETARIO

LICDO. VICTOR HUGO MERINO QUEZADA

JEFE DE DEPARTAMENTO

LICDO. OSCAR ARMANDO GUERRA ASENCIO

DICIEMBRE DE 2013

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso por ser la fuerza que rige mi vida, por levantarme y guiarme cada vez que he caído y por darme la sabiduría la fuerza y fortaleza necesaria para culminar mi carrera.

A mis padres Oscar Armando Rodríguez y Sonia Elizabeth de Rodríguez por apoyarme en cada etapa de mi vida; por ser el mejor ejemplo de lucha y superación, por darme el amor el apoyo y las palabras de aliento para seguir adelante. Gracias por todo lo que representan en mi vida.

A la persona que llena mi vida de felicidad, la que representa todo lo bueno que hay en mí, la que me enseña los milagros de Dios cada día y por la cual doy todo de mí, mi amado hermano Byron Alexander Rodríguez.

A mi abuela Edith del Carmen Morán Reyes por consentirme y darme todo su apoyo y cariño, la amo con todo mi corazón.

A mis tíos José William Martínez, Jorge Ernesto Martínez y Ricardo Antonio Martínez, por apoyarme en todos los momentos de mi vida, gracias porque sé que puedo contar con ustedes siempre.

A mi tía Cecilia del Carmen Martínez por su cariño y apoyo incondicional.

A mis primos, por acompañarme en las diferentes etapas de mi vida.

Gracias de todo corazón a toda mi familia, amigas y amigos por estar siempre apoyándome.

Sonia Rodríguez

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso, que por su infinita misericordia tengo todo lo que necesito, por que sin su fortaleza y sabiduría no me hubiese sido posible culminar triunfante mi carrera, y por guiar mi vida a cada momento.

A mis padres José Luis León y Gloria de León, a mi padre que aunque ya no está entre nosotros sus consejos y su amor prevalecen en mi mente y corazón y a mi madre que con dedicación y amor me ha instruido para dirigirme en la vida y con esfuerzo me ha sacado adelante, y por haberme apoyado incondicionalmente en todas las decisiones que en mi vida he podido tomar.

A mis hermanos Guadalupe de Ramírez, Luis León y Natali León, por ser parte importante en mi vida, por darme su amor y apoyo incondicional, y me inspiran a seguir adelante y ser mejor cada día.

A mi cuñado Ricardo Ramírez, por su apoyo incondicional.

A toda mi familia que con su apoyo y amor me han dado fuerzas para salir adelante en la vida.

Gracias a toda mi familia, mis amigas y amigos, por brindarme su apoyo incondicional.

Alba Yamileth León Lima

AGRADECIMIENTOS

Al Licenciado Carlos Mauricio Linares por la asesoría y aportes en la elaboración del documento.

A la Licenciada Cruz Liset Clavel, Bióloga encargada del Taller de Añil del Sitio Arqueológico Casa Blanca, por sus aportes y colaboración en la realización de esta investigación.

Al Msc. José Santos Ortez por sus aportes en la elaboración del documento.

Al Msc. Ricardo Enrique Morales por su colaboración en facilitarnos los materiales necesarios para la elaboración de la colección botánica.

Al Licenciado Dagoberto Rodríguez curador del Jardín Botánico La Laguna por su colaboración en la identificación de algunas especies vegetales y facilitarnos material bibliográfico.

A Karen Alicia Funes, a Dilma Luz Polanco, a Julia Lucia Baños y a Glenda Lizeth Guerra por su apoyo y colaboración tanto en la preparación de material a utilizar como en los viajes de campo.

A todas las personas que laboran en el Sitio Arqueológico Casa Blanca ya que de una u otra forma nos ayudaron en la investigación.

A cada uno de los docentes que formaron parte de nuestra preparación académica, fundamentando con sus conocimientos las bases de nuestra formación profesional.

INDICE

Contenido	Pág.
LISTA DE CUADROS.....	10
LISTA DE FIGURAS.....	13
RESUMEN.....	14
1 INTRODUCCIÓN.....	15
2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
3. REVISIÓN DE LITERATURA.....	17
3.1 Antecedentes.....	17
3.2 Colorantes.....	18
3.3 Plantas Tintóreas.....	22
3.4 Mordientes.....	23
3.5 Tinción.....	26
3.6 Fibras Textiles.....	27
3.7 Impacto Medioambiental.....	28
4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
4.1 Tipo de Investigación.....	30
4.2 Universo, Población y Muestra.....	30
4.3 Descripción del área de trabajo.....	30
4.4 Instrumentos y técnicas de la investigación.....	32
5. RESULTADOS.....	41
5.1 Tabulación de datos recolectados en campo.....	41
5.2 Plantas tintóreas con colorantes firmes.....	43
6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	82
7 CONCLUSIONES.....	84
8. RECOMENDACIONES.....	85
9. LITERATURA CITADA.....	86
ANEXOS	

LISTA DE CUADROS

Contenido	Pág.
Cuadro 1: Especies vegetales utilizadas en la investigación.....	41
Cuadro 2: Especies vegetales con las cuales no se obtuvo colorante.....	42
Cuadro 3: Especies vegetales con las cuales se obtuvo colorante.....	43
Cuadro 4: Muestrario de colores obtenidos de hoja de marañón 1ª tinción.....	44
Cuadro 5: Muestrario de colores obtenidos de hoja de marañón 2ª tinción.....	45
Cuadro 6: Muestrario de colores obtenidos de hoja de marañón 3ª tinción.....	45
Cuadro 7: Muestrario de colores obtenidos de hoja de almendro de río.....	46
Cuadro 8: Muestrario de colores obtenidos de fruto de achote.....	47
Cuadro 9: Muestrario de colores obtenidos de hoja de achote 1ª tinción.....	48
Cuadro 10: Muestrario de colores obtenidos de hoja de achote 2ª tinción.....	48
Cuadro 11: Muestrario de colores obtenidos de hoja de achote 3ª tinción.....	48
Cuadro 12: Muestrario de colores obtenidos de hoja y flor de nance 1ª tinción.....	49
Cuadro 13: Muestrario de colores obtenidos de hoja y flor de nance 2ª tinción.....	50
Cuadro 14: Muestrario de colores obtenidos de hoja de nacascal.....	51
Cuadro 15: Muestrario de colores obtenidos de hoja de flor barbona 1ª tinción.....	52
Cuadro 16: Muestrario de colores obtenidos de hoja de flor barbona 2ª tinción.....	53
Cuadro 17: Muestrario de colores obtenidos de flor de flor barbona 1ª tinción.....	53
Cuadro 18: Muestrario de colores obtenidos de flor de flor barbona 2ª tinción.....	54
Cuadro 19: Muestrario de colores obtenidos de corteza de Calistemo 1ª tinción.....	55

Cuadro 20: Muestrario de colores obtenidos de corteza de Calistemo 2 ^a tinción.....	56
Cuadro 21: Muestrario de colores obtenidos de estopa de coco.....	57
Cuadro 22: Muestrario de colores obtenidos de hoja de café.....	58
Cuadro 23: Muestrario de colores obtenidos de fruto de café.....	59
Cuadro 24: Muestrario de colores obtenidos de flor de flor de Jamaica por fotooxidación.....	60
Cuadro 25: Muestrario de colores obtenidos de flor de flor de Jamaica en fijadores.....	61
Cuadro 26: Muestrario de colores obtenidos de hoja de copinol.....	62
Cuadro 27: Muestrario de colores obtenidos de hoja de quebracho.....	63
Cuadro 28: Muestrario de colores obtenidos de corteza de quebracho.....	64
Cuadro 29: Muestrario de colores obtenidos de hoja de mango 1 ^a tinción.....	65
Cuadro 30: Muestrario de colores obtenidos de hoja de mango 2 ^a tinción.....	66
Cuadro 31: Muestrario de colores obtenidos de hoja de capulín.....	67
Cuadro 32: Muestrario de colores obtenidos de hoja de aguacate.....	68
Cuadro 33: Muestrario de colores obtenidos de hoja de guayabo.....	69
Cuadro 34: Muestrario de colores obtenidos de fruto de guayabo.....	70
Cuadro 35: Muestrario de colores obtenidos de hoja de roble.....	71
Cuadro 36: Muestrario de colores obtenidos de hoja de mangle.....	72
Cuadro 37: Muestrario de colores obtenidos de hoja de caoba 1 ^a tinción.....	73
Cuadro 38: Muestrario de colores obtenidos de hoja de caoba 2 ^a tinción.....	74
Cuadro 39: Muestrario de colores obtenidos de hoja de caoba 3 ^a tinción.....	74
Cuadro 40: Muestrario de colores obtenidos de fruto de cerezo beliceño por fotooxidación.....	75
Cuadro 41: Muestrario de colores obtenidos de fruto de cerezo beliceño en frío.....	76
Cuadro 42: Muestrario de colores obtenidos de fruto de cerezo beliceño en caliente.....	76

Cuadro 43: Muestrario de colores obtenidos de hoja de almendro de playa 1 ^a tinción.....	77
Cuadro 44: Muestrario de colores obtenidos de hoja de almendro de playa 2 ^a tinción.....	78
Cuadro 45: Muestrario de colores obtenidos de hoja de cacao.....	79
Cuadro 46: Especies vegetales colectadas según los puntos de muestreo.....	80

LISTA DE FIGURAS

Contenido	Pág.
Figura 1: Plano del Parque Arqueológico Casa Blanca.....	31
Figura 2: <i>Anacardium occidentale</i> L.....	44
Figura 3: <i>Andira inermis</i> (W. Wright) Kunth ex DC.....	46
Figura 4: <i>Bixa orellana</i> L.....	47
Figura 5: <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth.....	49
Figura 6: <i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.....	51
Figura 7: <i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.....	52
Figura 8: <i>Callistemon viminalis</i> (Sol. ex Gaertn).....	55
Figura 9: <i>Cocos nucifera</i> L.....	57
Figura 10: <i>Coffea arabica</i> L.....	58
Figura 11: <i>Hibiscus sabdariffa</i> L.....	60
Figura 12: <i>Hymenaea courbaril</i> L.....	62
Figura 13: <i>Lysiloma divaricatum</i> (Jacq.) J.F. Macbr.....	63
Figura 14: <i>Mangifera indica</i> L.....	65
Figura 15: <i>Muntingia calabura</i> L.....	67
Figura 16: <i>Persea americana</i> Mill.....	68
Figura 17: <i>Psidium guajava</i> L.....	69
Figura 18: <i>Quercus skinneri</i> Benth.....	71
Figura 19: <i>Rhizophora mangle</i> L.....	72
Figura 20: <i>Swietenia humilis</i> Zucc.....	73
Figura 21: <i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels.....	75
Figura 22: <i>Terminalia catappa</i> L.....	77
Figura 23: <i>Theobroma cacao</i> L.....	79

RESUMEN

En el presente Trabajo de Grado, se presentan los resultados de la Obtención de Colorantes Naturales para uso Textil a partir de Especies Vegetales, extraídos mediante la técnica artesanal durante el año 2013, teniendo como base de actividades, el Taller de Añil del Sitio Arqueológico Casa Blanca; investigación que se llevo a cabo en un periodo de 6 meses. Dio inicio en abril y finalizo en septiembre.

Se utilizaron 38 especies vegetales (las cuales fueron colectadas en diferentes localidades), de las cuales en veintidós (22) se obtuvieron “coloraciones persistentes”, aunque con diferentes tonalidades (aun de una sola especie según el fijador utilizado) y en las dieciséis (16) restantes no se obtuvieron “coloraciones persistentes” ya que, o bien el pigmento no se logro adherir a la tela o se perdía con el lavado.

El proceso de extracción del colorante natural se realizó a partir de hojas, flores, frutos y corteza.

Para que el colorante se “fijara”, se utilizaron 4 tipos de fijadores, los cuales fueron: Alumbre, Lejía de Ceniza, Agua de Cal y Óxido de Hierro. Estos se prepararon con 1 semana de anticipación a excepción del alumbre que se prepara al momento de su uso; esto para obtener mejores resultados.

La tinción se hizo en diferentes fibras textiles: Manta Cruda, Algodón y Yute. Previamente, se prepararon con “leche de soya” para aportarle las proteínas necesarias para una mejor adhesión del pigmento a la fibra textil.

1. INTRODUCCIÓN

Los tintes naturales de origen vegetal, se han usado desde tiempos antiquísimos con el objetivo de embellecer y adornar diferentes artículos de uso corriente. Con el correr del tiempo, se ha sabido aprovechar un gran número de plantas con características tintóreas, aunque con el paso del tiempo y el desarrollo industrial, se crearon colorantes sintéticos que le fueron ganando terreno a los colorantes naturales, por lo que la tradición ancestral de teñir y colorear se ha debilitado.

La corriente ambientalista actual está rescatando ese legado ancestral, dado que el uso de los colorantes sintéticos en la industria textil y que en su momento abarataron costos económicos, generaron altos costos ambientales al contaminar fuentes de agua dado que luego de ser utilizados, la mayoría de industrias textiles, arrojan sus desechos sin tratar a quebradas, ríos y lagos. Siguiendo esa corriente ambientalista, la presente investigación tiene como fin, promover el uso de Colorantes Naturales para tinción de fibras textiles a partir del procesamiento de Especies Vegetales, como alternativa para disminuir el problema de la contaminación del medio ambiente, principalmente fuentes de agua. Las fibras textiles utilizadas fueron Manta cruda, Algodón y Yute.

Para realizar esta investigación y extraer de forma artesanal los colorantes, se utilizaron treinta y ocho (38) especies vegetales, usando de ellas: hojas, flores, frutos y corteza. Se determinó que Veintidós (22) especies vegetales presentan propiedades tintóreas y producen tintes de diferentes colores. El procesamiento de las plantas se realizó en el Taller de Añil del Sitio Arqueológico Casa Blanca.

La colecta de las especies vegetales, se hizo en ocho puntos de la zona occidental del país: tres en el municipio de Santa Ana; tres en el Municipio de Chalchuapa, uno en el Municipio de Apaneca y uno en el cantón Barra de Santiago, Municipio de Jujutla, haciendo un total de 288 horas esfuerzo de colecta en el período comprendido entre los meses de Abril a Septiembre.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Obtener colorantes naturales extraídos mediante la técnica artesanal, a partir de especies vegetales para ser usados en la tinción de textiles, en el “Taller de Añil” del Sitio Arqueológico Casa Blanca ubicado en el municipio de Chalchuapa, Departamento de Santa Ana, durante el año 2013.

2.2 Objetivos Específicos

- Comprobar que especies vegetales nativas e introducidas, pueden tener propiedades tintóreas para un uso textil.
- Elaborar una colección botánica de las plantas utilizadas, para ser exhibido en el Taller de Añil del Sitio Arqueológico Casa Blanca.
- Elaborar una guía ilustrada de las plantas, partes utilizadas y colorantes obtenidos.
- Documentar el proceso de extracción de colorantes naturales.

3. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Antecedentes

Desde épocas muy antiguas, el uso de sustancias naturales para la producción de tintes de colores ha traspasado todas las esferas del mundo. Una de las principales especies de plantas tintóreas fue el añil. (Guirola, 2010)

El añil fue colorante, pero también fue medicamento. Como colorante, Hernández (1942) y Batres. *et al.*, (2005), indican que se empleaba para teñir la ropa, telas, plumas, fibras y el cabello de negro. En cuanto a sus usos medicinales, muchos son de tradición prehispánica.

Según Lima (2002), durante muchos años el añil, en El Salvador, fue el cultivo que se constituyó como una fuente de trabajo e ingresos para el agricultor salvadoreño. Cayó drásticamente en el mercado debido al ingreso de un sustituto de carácter sintético, cuyo precio significó su desplazamiento en los mercados tanto nacionales como internacionales.

Ávila *et. al.* (2004), opina que En la época de la colonia la explotación del añil, índigo, jiquilite o xigmilite, que en náhuatl significa: “Hierba de color azul”, constituyo una pujante actividad económica para El Salvador.

Para Quintanilla (2005), y Ávila *et. al.* (2004), fue así como El Salvador llegó a ser el mayor productor y exportador de añil mundialmente por más de trescientos años, hasta que este decae debido al surgimiento de los colorantes artificiales cerrando la última fábrica de teñido en el país en 1974.

En la actualidad se está tratando este cultivo ante la demanda de colorantes orgánicos y como una vía de desarrollo de comunidades agrícolas y artesanales. (Ávila *et. al.*, 2004)

A nivel nacional se han desarrollado pocas investigaciones etnobotánicas con el objetivo de identificar especies vegetales con propiedades tintóreas con el fin de ser aplicados en la industria textil y así reducir el impacto generado por los colorantes sintéticos al medio ambiente como es, la contaminación de los afluentes de agua

3.2 Colorantes

3.2.1 ¿Qué son los colorantes?

Según Arévalo (2012), se da ese nombre a las sustancias coloreadas las cuales son capaces de teñir las fibras vegetales y animales. Para que un colorante sea útil, debe ser capaz de unirse fuertemente a las fibras, y por el lavado no debe perder su color. Debe ser relativamente estable químicamente y soportar bien la acción de la luz.

De acuerdo a López (2011), desde las primeras civilizaciones el hombre usó materias colorantes naturales. Los pigmentos o sustancias coloreadas se extraían de plantas, animales y minerales. Estas materias eran empleadas para teñir ropas, pintar las pieles y fabricar objetos religiosos y recreativos.

En el año 1856 se inicio la era de los colorantes sintéticos, a partir de su descubrimiento por William Henry Perkin (1838 – 1907), quien logró obtener un colorante púrpura por oxidación de la anilina con ácido crómico. El primer colorante obtenido fue el ácido píorico, preparado por Woulfe en 1771, mediante la acción del ácido nítrico sobre el índigo natural. En 1855 se encontró la forma técnica de prepararlo a partir del alquitrán de hulla, del cual también se obtuvo la Aurina, fabricado por Friedlich Ferdinand Runge, en el año 1834. (López, 2001)

El color de los compuestos orgánicos depende de su estructura, generalmente los empleados como tintes son productos químicos orgánicos insaturados. La característica del color es especialmente notable en productos químicos que

contienen ciertos grupos insaturados bien definidos. Estos productos químicos, conocidos como cromóforos (portadores de color), tienen diferentes capacidades para dar color. (López, 2011)

3.2.2 ¿Qué son los pigmentos?

Según Trujillo (2010), un pigmento es un material que cambia el color de la luz que refleja, como resultado de la absorción selectiva del color. Este proceso físico es diferente a la fluorescencia, la fosforescencia y otras formas de luminiscencia, en las cuales el propio material emite luz.

Un pigmento debe tener una alta fuerza teñidora relativa a los materiales que colorea. Además debe ser estable en forma sólida a temperatura ambiente.

Los pigmentos son utilizados para teñir pintura, tinta, plástico, textiles, cosméticos, alimentos y otros productos.

La mayoría de los pigmentos utilizados en la manufactura y en las artes visuales son colorantes secos, usualmente en forma de polvo fino.

Este polvo es añadido a un vehículo o matriz, un material relativamente neutro o incoloro que actúa como adhesivo.

3.2.3 Clasificación de los colorantes

De acuerdo a Aguilar (2011), los colorantes se dividen en dos grandes grupos:

- Colorantes Artificiales
- Colorantes Naturales

3.2.4 Colorantes Artificiales

El origen de estos colorantes es de síntesis química, su composición es menos compleja que la de los colorantes naturales, son hidrosolubles, se presentan generalmente en forma de polvo y tienen normas específicas de pureza. (Aguilar, 2011)

De acuerdo a López (2011), la materia prima de los colorantes sintéticos son compuestos que como el benceno, se derivan de la destilación seca o destructiva del carbón. Por eso estos colorantes se conocen a menudo popularmente como colorantes de alquitrán de hulla. A partir de la materia prima se elaboran productos intermedios mediante diversos procesos químicos que, normalmente, implican la sustitución de elementos específicos o radicales químicos por uno o más átomos de hidrógeno de la sustancia básica.

También pueden clasificarse atendiendo a sus aplicaciones o por su estructura química. La clasificación química suele determinarse por el núcleo del compuesto. Entre los grupos mas importantes de colorantes están los azocolorantes, los trifenilmetanos, las ftaleínas, las azinas, y las antraquinonas. Otro grupo importante lo constituyen las ftalocianinas. (López, 2011)

La preocupación por la seguridad de los alimentos y la presión del público obligó a que los colorantes artificiales sean estudiados en forma exhaustiva, en lo que respecta a su efecto en la salud, mucho más que la mayoría de los colorantes naturales; esto ha llevado a muchas empresas a revisar la formulación de sus productos y sustituir, cuando es tecnológicamente posible, los colorantes artificiales por los naturales. (Aguilar, 2011)

Aguilar (2011), expresa que dentro de los efectos nocivos a la salud tenemos: alergias tipo asma, posible efecto cancerígeno, enfermedad de la tiroides, lesiones en el hígado, hiperacidez, rinitis, urticaria, etc.

Ejemplo de Colorantes Artificiales, según Arévalo (2012),

- Tartracina, E 102
- Amarillo anaranjado S, E 110
- Azorrubina, carmoisina, E 122
- Amaranto, E 123
- Rojo cochinilla, rojo Ponceau 4R, E 124
- Rojo 2G, E 128
- Rojo Allura AC, E 129
- Negro brillante BN, E 151
- Marrón FK, E 154
- Marrón HT, E 155
- Litol Rubina BK, E 180

3.2.5 Colorantes Naturales

Desde tiempos inmemoriales los colorantes se usan para teñir, artesanalmente fibras textiles y para darle color a algunos alimentos; en este último caso hay exigencias más rigurosas relativas a su toxicidad. En la naturaleza se pueden encontrar múltiples fuentes de colorantes, capaces de generar una amplia variedad de matices y de cumplir, algunos de ellos, con los requisitos que la industria textil y alimenticia demanda. (López, 2011)

Para López (2011), un gran porcentaje de esta fuentes son agrícolas (semillas y materiales de desecho como cáscaras, hojas, etc.). A estos materiales se les agrega valor mediante su transformación industrial. La importancia de los colorantes de origen vegetal había decaído desde la aparición en el mercado de los colorantes sintéticos derivados del petróleo, del aluminio y del carbón.

Según Flores y Ling (1990), los tintes naturales son sustancias obtenidas de diferentes partes de plantas con cualidades de colorear o teñir, mediante

diferentes procesos artesanales. Dentro de estos procesos esta la maceración, la fermentación y la cocción.

Existen dos grandes colorantes naturales; el primero es de las plantas y el segundo de los animales. La mayor parte de los colorantes naturales son de origen vegetal, aquellos de origen animal son muy raros. (Kojima, 2009).

De una u otra forma, casi todas las plantas contienen alguna materia colorante, por ejemplo, el flavonoide que protege a las plantas de los rayos del sol tiene el color amarillo. De manera que cualquier planta sirve para teñir, y los hombres han venido escogiendo, a través del tiempo, las plantas de acuerdo a la cantidad del colorante que tienen. (Kojima, 2009).

3.2.6 Condiciones del material ideal para un colorante natural

Según Kojima (2009), las condiciones del material ideal para un colorante natural son:

- Que contenga suficiente cantidad de colorante
- Que exista abundantemente en cualquier lugar y que sea posible conseguirlo a bajo costo.
- Es ideal si puede aprovechar los desechos que se botan o se queman
- Que sea de los silvestres que abundan en las montañas y campos y fáciles de recolectar.
- Que el color teñido sea hermoso y resistente
- Que sea fácil de conservar (disecado)

3.3 Plantas tintóreas

Originalmente, los indígenas buscaron materias tintóreas en la naturaleza, valiéndose de las plantas, cortezas de los árboles, insectos y moluscos. Un factor inicial para que cierto colorante fuera adoptado era la dependencia geográfica de

plantas o animales y una vez satisfechas las propias necesidades, se prosiguió a un intercambio comercial de una región a otra, conservándose siempre los diseños y tonos regionales. (Carranza, 2005)

De acuerdo a Cordero (2000) y (Acuña y Rivera, 1990), se consideran plantas tintóreas, todas aquellas especies que contienen algunas concentraciones de colorante en diferentes órganos, como raíces, tallos, hojas, flores y semillas. Estos colorantes son producidos directamente por la actividad fisiológica de las plantas. Se hallan en mayor concentración en las vacuolas de las células vegetales, donde se asocian con otros elementos como aceites, resinas, taninos con carácter astringente y otros.

3.4 Mordientes

López (2011) y Trujillo (2010), afirman que la palabra mordiente viene del latín *morder*, basada en la creencia de que algunas sustancias mordían la fibra para hacerla recibir el tinte. Son sales minerales o metálicas, solubles en agua, que cuando se añaden al baño de tintura enlazan, intensifican o cambian el color del baño de tintura y hacen que el color sea más fuerte a la luz, al lavado y al roce. Los mordientes y los tintes naturales han estado estrechamente unidos. La utilización de distintos mordientes con la misma fibra va a dar como resultado una gama distinta de colores.

Además de ayudar a que los colores sean más firmes y resistentes a la luz solar, los mordientes pueden modificar los colores, en algunos casos dándoles más brillo o viveza, en otros oscureciéndolos, y en otros transformando el color original en uno nuevo. (López, 2011)

3.4.1 Tipos de Mordientes

Los mordientes pueden clasificarse según su origen como: mordientes de origen mineral, mordientes de carácter ácido y básico y mordientes de origen vegetal. (López, 2011)

3.4.2 Mordientes de origen mineral

De acuerdo a López (2011), son:

- Alumbre (Sulfato de Aluminio): sirve para preparar la fibra antes del teñido, y no altera el color pero aviva los colores.
- Crémor tártaro (Tartrato Ácido de Potasio): polvo blanco con apariencia de azúcar. Es generalmente utilizado antes del teñido y en muchos casos en combinación con el alumbre. No se recomienda en fibras vegetales.
- Caparrosa verde (Sulfato de Hierro) (venenoso): se utiliza después del teñido. Generalmente oscurece el color y vuelve las fibras más ásperas.
- Hierro (Sulfato de Hierro) (Oxido de Hierro): similar al anterior.
- Caparrosa azul (Sulfato de Cobre): polvo cristalino de color verde pálido. Se usa al final del teñido. Tiene buena resistencia a la luz y al agua.
- Caparrosa blanca (Sulfato de Zinc)
- Dicromato de potasio (Sulfato de Cromo): polvo de color anaranjado. Se utiliza del mismo modo que el alumbre antes de teñir, pero puede aplicarse también después del teñido.
- Estaño (Clorhidrato de Estaño) (venenoso).
- Salitre: cualquier sustancia salina especialmente la que aflora en tierras y paredes.
- Ceniza o lejía: se utiliza con frecuencia; la ceniza y la lejía tiene un fuerte efecto sobre el color.
- Bicarbonato (Carbonato de Sodio)

- Sal de mesa (Cloruro de Sodio): la sal puede utilizarse en la solución del tinte en el momento del teñido.
- Cal (Oxido de calcio)
- Arcilla: contiene una serie de minerales

3.4.3 Mordientes de origen ácido o básico

Según López (2011), son:

- Ácido acético
- Limón: el jugo de limón tiende a encender y a aclarar los colores
- Ácido oxálico
- Ácido fórmico
- Amoníaco

3.4.4 Mordientes de origen vegetal

Según López (2011), son:

- Taninos: el tanino funciona mejor con fibras vegetales (algodón, yute, etc.) y se aplica en un segundo baño de mordiente después del alumbre. Produce colores profundos y resistentes a la luz solar. Está contenido en varios frutos y cortezas como el coco, la tara, el té, el café, el roble y otros.
- Lengua de vaca (*Rumex crispis*): se usaba en el antiguo Perú como planta tintórea y como mordiente. Se emplea en el teñido de colores oscuros.
- Chicha: Bebidas fermentadas ácidas. Se utiliza chicha de maíz y plátano verde.

3.5 Tinción

El teñido en toda su expresión es una técnica milenaria que ya nuestros antepasados la aplicaban en sus prendas, utilizando como materia prima plantas y raíces. (López, 2011)

En este hacer y con la evolución del teñido (el textil sobre todo) se descubrió que al aplicar ciertos métodos a las prendas se podrían obtener nuevos diseños. (López, 2011)

3.5.1 Proceso de teñido

Según López (2011), el más sencillo de todos es el teñido indirecto, que es realizado de manera artesanal, en donde el tejido se trata con una solución fijadora llamada mordiente, que es la que absorberá el tinte con el textil. Luego se sumerge el tejido en un baño de tinte. Luego la prenda es lavada con agua y jabón, por último es secada al aire.

Existen muchas sustancias orgánicas coloreadas pero son pocas las que se pueden utilizar como colorantes. Para ser utilizable como tal, el compuesto debe ser firme, es decir debe permanecer en el tejido durante el lavado o limpiado. Ello requiere que el colorante este unido de un modo u otro a la tela. (López, 2011)

3.5.2 Recetas Artesanales de Tinción

López (2011), cuando se desconocen las propiedades tintóreas del material vegetativo a utilizar; es decir si X especie vegetal es un colorante fuerte o débil, este puede trabajarse por medio de tres procesos llamados recetas las cuales son:

- El material tintóreo debe ser igual que la cantidad de tela a utilizar, ejemplo; 100 gramos de material tintóreo por 100 gramos de tela.
- A 100 gramos de tela se le aplica la mitad de material tintóreo 50 gramos.

- A 100 gramos de tela se le triplica o quintuplica la cantidad de material tintóreo.

En todas las recetas se trabaja con suficiente agua para lograr que la tela quede suelta y obtener una tinción uniforme.

3.6 Fibras textiles

Gutiérrez (2005), sugiere que las fibras textiles pertenecen a la clase de compuestos macromoléculas. Estas poseen resistencia, flexibilidad, elasticidad y se utilizan para elaborar tejidos y otros artículos textiles.

3.6.1 Las fibras por su origen y composición química se dividen en:

Según Gutiérrez (2005), las clasifica en:

- Naturales: de origen vegetal, tales como el algodón, lino, cáñamo y yute; y de origen animal como la seda, lana y lino.
- Químicas: artificiales, obtenidas fundamentalmente de celulosa como la viscosa, cuproanioniacales, de acetato; y sintéticas, obtenidas fundamentalmente de resinas clorovinílicas, polivinílicas, poliacrílicas y poliésteres como el clorín, nitrón, crapón, lavsan.

3.6.2. Las fibras naturales pueden ser diferentes de la siguiente manera:

- Celulosas: algodón, lino, yute, etc. todas estas derivadas de fuentes vegetales y constituidas principalmente por celulosa, materia estructural de las plantas.
- Proteicas: lana, seda, y lino y fibras de pelo de animales. (Gutiérrez, 2005)

3.7. Impacto Medioambiental

Según Martínez, *et. al.* (2012), el uso de sustancias peligrosas en el sector textil es un problema amplio y generalizado que la industria no está sumiendo de forma adecuada.

La liberación de efluentes con colorantes de las industrias que los utilizan representa un serio problema ambiental y una preocupación para la salud pública. En particular, las descargas de efluentes coloreados al medio ambiente es indeseable no solo debido a su color, sino también porque algunos colorantes de estas aguas residuales y sus productos desgastadores son tóxicos o mutagénicos. Sin tratamientos adecuados, estos tintes se estabilizan y pueden permanecer en el ambiente durante mucho tiempo; por ejemplo la vida media del reactivo hidrolizado blue 19, utilizado en textiles como la mezclilla es cercana a los 46 años. (Martínez, *et. al.* 2012)

Según Martínez, *et al* (2012), afirma que cuando se utilizan o liberan sustancias químicas persistentes, tóxicas o bioacumulativas, el impacto medioambiental de la moda se acumula durante años. Estos contaminantes pueden persistir en el entorno receptor el tiempo suficiente para concentrarse en los sedimentos y organismos, y ser transportados a largas distancias. Es más, algunos pueden causar daños significativos incluso cuando se encuentran en concentraciones muy bajas. La globalización de la moda, supone la globalización de la contaminación. Las aguas residuales textiles se caracterizan por extremas fluctuaciones en parámetros como la demanda química y bioquímica de oxígeno, el pH, el color y la salinidad. La composición de las aguas residuales dependerá de las diferentes bases orgánicas de los compuestos químicos y colorantes utilizados en la industria.

La industria textil y sus productos provocan una gran variedad de impactos medioambientales y toxicológicos. Sin embargo, debido a la complejidad y a la

gama de productos químicos implicados y a la falta de datos, resulta difícil realizar una evaluación exacta de tal impacto. (Brigden, R. et. al. 2012)

4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Tipo de investigación

El método utilizado en la investigación fue cualitativo ya que este permitió realizar un análisis descriptivo de los fenómenos a partir de los datos empíricos obtenidos; desde el momento de colecta de las especies, proceso de extracción del colorante, proceso de teñido y preparación de las fibras textiles para el teñido. Todo esto en respuesta al fenómeno de estudio. El tipo de investigación fue exploratorio y el diseño fue no experimental, ya que se investigó un tema poco estudiado en el país, con datos empíricos y observando los fenómenos para después analizarlos. (Hernández et al., 2006).

4.2 Universo, población y muestra

El universo estuvo constituido por todas las especies vegetales con propiedades tintóreas de El Salvador.

La Población fueron las especies vegetales con propiedades tintóreas para uso textil.

La Muestra fueron treinta y ocho (38) especies vegetales entre árboles, arbustos y hierbas.

4.3 Descripción del área de trabajo

El presente trabajo de investigación se realizó en ocho puntos específicos de colecta de las especies vegetales, las cuales se trabajaron en el Taller de Añil del Sitio Arqueológico Casa Blanca, el tiempo en el que se llevó a cabo esta investigación comprendió los meses de Abril a Septiembre de 2013.

Sitio Arqueológico Casa Blanca: El parque o sitio arqueológico Casa Blanca se encuentra ubicado en el Kilometro 74 1/2 de la autopista entre Santa Ana y Chalchuapa, en la entrada oriente de la ciudad de Chalchuapa. Fundar (2013)

Tiene un área de 6 hectáreas, que representa un fragmento de un sitio mucho mayor, ahora en gran parte destruido debido al crecimiento de la ciudad de Chalchuapa. Fundar (2013)

Muchas personas visitan Casa Blanca especialmente por su taller de añil. El taller fue establecido con ayuda técnica y financiera proporcionada por el Gobierno de Japón. El taller es manejado por dos personas entrenadas con esta ayuda, Cruz Liset Clavel y Cruz Emilia Guevara de Girón, quienes imparten clases de diferentes métodos y materiales de teñido, y producen camisas, carteras y otros productos teñidos de azul que se ofrecen en el taller. Fundar (2013)

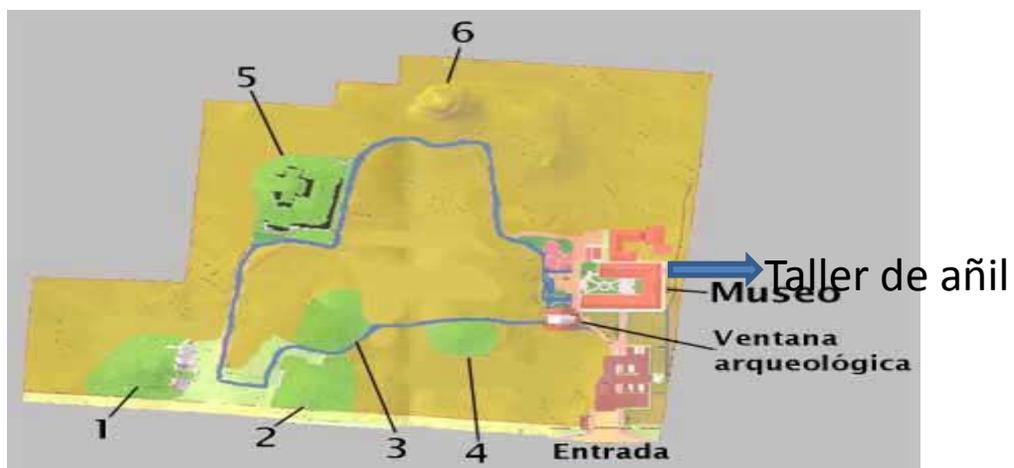


Figura 1: Plano del Parque Arqueológico Casa Blanca, indicando las Estructuras 1 a 6 (adaptado de un plano elaborado por el Proyecto Arqueológico de El Salvador de la Universidad de Nagoya). Se indica el sendero arqueológico (interpretativo) en azul. Fundar (2013)

4.4 Instrumentos y técnicas de la investigación.

Para la fase de campo se utilizó una tijera de podar con la cual se colectaban las especies vegetales las cuales se introducían en bolsas plásticas transparentes de 25 libras.

Se trabajó con diferentes muestras de las partes útiles de cada planta las cuales se pesaron según la cantidad de material tintóreo a utilizar y se depositaron en bolsas con cierre tipo ziploc para su almacenamiento y posterior uso, también se colectó una muestra por planta de todas aquellas de las que se obtuvo colorante, para la colección botánica (Herbario).

En el proceso de elaboración de la colección botánica (Herbario) se utilizó una prensa, una secadora además de cartulina y pega para su montaje.

En la investigación se trabajaron ocho puntos de colecta, de los cuales tres puntos se encuentran en el departamento de Santa Ana, en los sectores de Colonia IVU, Cancha “La Floresta”; UES-FMOcc, y el Cerro Tecana, Colonia “Lomas del Tecana”.

Otros tres puntos de colecta se encuentran en el municipio de Chalchuapa, en los sectores de Colonia Las Margaritas; en el Sitio Arqueológico Casa Blanca y dos especies vegetales las cuales se compraron en el Mercado de Chalchuapa.

Un punto de colecta el cual se encuentra en el Municipio de Apaneca del departamento de Ahuachapán.

Y otro punto de colecta el cual se encuentra en el manglar y estero Barra de Santiago en el municipio de Jujutla, departamento de Ahuachapán.

En total se realizaron ocho viajes de campo de tres días cada uno, de los cuales seis viajes se colectó para una primera tinción, en un séptimo viaje se colectó

para una segunda tinción de algunas especies vegetales y un octavo viaje en el cual se colectó para una tercera tinción de algunas especies vegetales.

Todas las especies vegetales colectadas se trabajaron en el taller de añil del Sitio Arqueológico Casa Blanca. La cantidad de material tintóreo con el que se trabajó fue de acuerdo al peso de la tela y a la receta que se utilizó.

Los datos obtenidos durante las colectas se documentaron en fichas de campo, con los siguientes datos generales: N°, colector, fecha de colecta, localidad, departamento, municipio, altitud, msnm, nombre local, familia de la planta, nombre científico, determino, datos característicos de la muestra. (Anexo 1)

Además de llenar una boleta de campo con los siguientes datos: lugar, sector de muestreo, punto geográfico, altitud, fecha, comentario, hora, N°, nombre local, nombre científico y datos característicos de la muestra. (Anexo 2)

Las especies vegetales que no pudieron ser identificadas en campo, fueron colectadas y llevadas al Jardín Botánico La Laguna para una correcta identificación de la especie.

4.4.1 Preparación de los fijadores

Para lograr la fijación del pigmento a las fibras se utilizaron 4 tipos de mordientes; alumbre, agua de cal, lejía de ceniza y óxido de hierro a los cuales se les realizó una prueba de Ph con cinta indicadora para conocer su naturaleza química (ácida o básica).

Estos se preparan con una semana de anticipación a excepción del Alumbre que se prepara hasta el día de teñido.

En la preparación del Óxido de Hierro se utilizan, 100 gramos de clavos viejos oxidados los cuales se mezclan con 100 mililitros de vinagre y 100 mililitros de

agua y se dejan hervir durante 30 minutos. Luego se deposita en un recipiente de vidrio para su uso.

Se ocupan 100 ml de Oxido de Hierro por cada 100 gr de tela.

En la preparación de la Lejía de Ceniza se utilizan, 10 litros de agua hirviendo por 1 libra de ceniza. Se mezcla bien y se deja reposar por 24 hrs, luego se cuela y se obtiene la lejía de ceniza.

En la preparación del Agua de Cal se utilizan 500 gramos de polvo de cal por 12 litros de agua. Se mezcla bien y se deja reposar por 24 hrs, se cuela y se obtiene el agua de cal.

En la preparación del Alumbre, se pesa la cantidad de alumbre a utilizar y este se disuelve con agua caliente, luego se adiciona agua a temperatura ambiente hasta el nivel deseado.

Se utiliza el 10% de los fijadores, según sea el peso de tela.

La tela se sumerge en los fijadores durante media hora luego se lava y se seca.

4.4.2 Preparación de las fibras textiles

Para el proceso de tinción se utilizaron las fibras; manta cruda, algodón y yute, las cuales se trataron con frijol de soya para aportarle proteínas a las fibras y obtener una mejor tinción.

Se procede a blanquear las fibras naturales: 1 yarda de Manta Cruda, 1 yarda de Algodón y 1 yarda de Yute en 40 gramos de detergente y 1 taza de lejía por 2 horas.

Para aportarle proteínas a la tela para una mejor absorción del colorante se utiliza Frijol de Soya (*Glycine max*), el cual se deja en agua todo un día.

Por cada 100 gramos de tela se utilizan 150 gramos de Frijol de Soya y 3 litros de agua.

El peso de la manta cruda utilizada fue de 190 gr, el de yute 300 gr y el algodón 260 gr, el peso total de las fibras utilizadas fue de 750 gramos por lo tanto se utilizaron 1125 gramos de frijol de soya y 22. 5 litros de agua.

El frijol se licua y se cuele con una manta, para una mejor extracción de la leche de Soya.

La tela es lavada y colocada en el depósito con la leche de soya en la cual se deja por 24 horas.

Al cumplir el tiempo requerido de 24 horas la tela se lava solo con agua y se pone a secar.

La tela preparada con soya se corta en cuadros de 20 cm², el peso de estos cuadros de tela cortados fue de 22 gramos; por lo cual se trabajó el material tintóreo con la mitad del peso de la tela, el peso del material tintóreo con la misma cantidad del peso de la tela, y el doble, triple o quíntuple de cantidad de material tintóreo con respecto al peso de la tela.

El peso del material tintóreo a utilizar en un primer baño fue de 11 gr, 22 gr, 44 gr y 66 gramos.

Además se trabajó con un segundo y tercer baño con algunas especies vegetales, por lo tanto el tamaño de estas se redujo.

Al trabajar con un segundo baño el tamaño de la tela fue de 14 cm y el peso de la tela se redujo a 16.5 gramos por lo cual el peso de material tintóreo a utilizar fue de 8 gr, 16.5 gr, 33 gr y 49.5 gramos.

Al trabajar con un tercer baño el tamaño de la tela fue de 8 cm y el peso de la tela se redujo a 9.5 gramos por lo cual el peso de material tintóreo a utilizar fue de 4.7 gr, 9.5 gr, 19 gr y 28.5 gramos.

4.4.3 Procedimiento de Extracción del Colorante y Tinción de Fibras Textiles.

Procedimiento

Hoja; Flor; Hoja y Flor; Corteza y Fruto.

Se pesa el Material Tintóreo según la receta a utilizar.

Recetas utilizadas:

100 gramos de Material Tintóreo por 100 gramos de Tela.

La mitad del Material Tintóreo por 100 gramos de Tela.

El doble, triple o quíntuple de Material Tintóreo por 100 gramos de Tela.

Las hojas, las flores y al trabajar con hoja y flor juntas, se cortan en pedazos y se colocan en agua.

La corteza se corta lo más fina posible pero es mejor trabajar con aserrín. La corteza finamente cortada se coloca en agua.

Fruto de achote: Se saca la semilla del fruto (Cápsula) y se pesa el material tintóreo a utilizar, luego se dejan en agua durante 15 minutos para que suelte el pigmento; luego se cuele con una manta.

Fruto de café: Se colecta el fruto verde o maduro según la cantidad de Material Tintóreo a utilizar, se macera y se deja reposar en 1000 ml de agua por 12 horas,

inmediatamente el fruto comienza a teñir el agua de un color café. Pasadas las 12 horas se hierve el agua con el fruto a fuego alto.

Fruto, coco: Se colecta el coco de color verde o amarillo de la palmera, se utilizan los residuos de la estopa, se cortan en trozos muy pequeños, para extraer la mayor cantidad de pigmento, se pone a hervir en aproximadamente 1 Lt de agua o más dependiendo de la cantidad de material tintóreo.

Fruto de guayabo: Hay que colectar el fruto tierno o verde del árbol de guayabo, se pesa la cantidad de Material Tintóreo a utilizar, se corta en trocitos, se macera y se pone en agua.

Fruto de cerezo: Se extrae toda la cascara de los frutos de cerezo y se colocan en agua.

Luego estas se colocan en el fuego hasta romper hervor; luego se dejan a fuego lento durante 20 minutos, se deja reposar y se cuela con una manta para evitar que queden residuos que puedan manchar o ensuciar la tela.

La tela se remoja en agua para una absorción más uniforme, luego esta se coloca en el agua con colorante obtenida de las hojas; las flores; hojas y flores; corteza y fruto, se ponen en el fuego hasta romper hervor y luego a fuego lento durante 20 minutos.

Se tiene el cuidado de que la tela quede lo suficientemente sumergida en el agua y se mueve constantemente para evitar que se manche; se deja enfriar, se lava con agua y se colocan en el fijador.

Se utiliza el 10% de los fijadores (previamente preparados): Alumbre, agua de cal, lejía de ceniza y óxido de hierro.

- **Alumbre:** se pesan 2.2 gr de alumbre y se disuelve con agua caliente, luego se le adiciona agua, la cantidad suficiente para cubrir la tela.
- **Agua de cal:** se miden 220 ml de agua de cal. Se puede adicionar agua, la cantidad suficiente para cubrir la tela.
- **Lejía de ceniza:** se miden 220 ml de lejía de ceniza. Se puede adicionar agua, la cantidad suficiente para cubrir la tela.
- **Óxido de hierro:** se miden 2.2 ml de óxido de hierro, se le agrega agua caliente y se le adiciona agua, la cantidad suficiente para cubrir la tela.

La tela se lava con agua para eliminar el exceso de colorante y evitar que se manche.

Se deposita cada pedazo de tela en un fijador.

La tela se deja durante media hora en el fijador, luego se lava con agua y se seca.

Cuando la tela ya esta seca se sumerge en agua con detergente, se lava y se sumerge en agua con suavizante, se lava nuevamente y se pone a secar.

Se trabajó con Hoja: Marañón, Almendro de río, Achote, Nacascal, Flor barbona, Café, Copinol, Quebracho, Mango, Capulín, Aguacate, Guayabo, Roble, Mangle, Caoba, Almendro de playa y Cacao.

Se trabajó con Flor: Flor barbona y Flor de Jamaica.

Se trabajó con Hoja y Flor: Nance

Se trabajó con Corteza: Calistemo y Quebracho.

Se trabajó con Fruto: Achote, Café, Coco, Guayabo y Cerezo beliceño.

Procedimiento Por Fotooxidación

El procedimiento por Fotooxidación se realiza para lograr fijar el colorante a la fibra textil, ya que al utilizar los fijadores no se logra adherir el pigmento a la tela.

El proceso de Fotooxidación consiste simplemente en fijar el color exponiendo la tela a la luz solar.

Se trabaja en caliente cuando la especie es expuesta a altas temperaturas para obtener el colorante.

Se trabaja en frío cuando la especie se coloca en agua a temperatura ambiente.

La especie Flor de Jamaica se trabajó en frío y en caliente por Fotooxidación.

La especie Cerezo beliceño se trabajó en caliente, en frío y por Fotooxidación.

Los datos obtenidos fueron procesados en cuadros.

En el cuadro uno se presenta el listado de todas las especies vegetales utilizadas en la investigación en la cual se detallan los datos de la familia, el nombre científico y el nombre local.

En el cuadro numero dos se presenta el listado de todas las especies vegetales con las cuales no se obtuvo un colorante firme.

En el cuadro numero tres se presenta el listado de todas las especies vegetales con las cuales se obtuvo un colorante firme.

Para contar con una información mas detallada de las especies vegetales utilizadas y con las cuales se obtuvo un colorante firme, se presenta un listado de las plantas tintóreas con Colorantes Firmes, en la cual se incluye el nombre científico, la familia, el nombre local, hábitat, fenología, sinónimos, características

tintóreas y un cuadro el cual incluye las imágenes de los tonos obtenidos y los fijadores utilizados en la investigación.

Además para nominar el color obtenido con las especies vegetales, se utilizaron las cartas de color de las pinturas de agua de las marcas Sherwin Williams (Colonial Style Esmalte, Colonial Style Látex, Colorámica Esmalte, Colorámica Látex y Látex Acrílico); Corona (Dura Látex); Comex (Pintura Vinil Acrílica Vinimex y Pintura Vinil Acrílica Durex Master Mate) y Protecto (Pro Látex Mate, Pro Plus Látex Mate y High Standard Látex Mate). (Anexo 6)

También se presenta un cuadro en el cual se detalla la lista de especies vegetales colectadas según los viajes de campo y los puntos de muestreo.

Y para determinar qué tan rentable es la producción de tintes naturales a partir de especies vegetales en el país, se realizaron los costos de producción de cuatro productos cotizados en el mercado. (Anexo 7)

5. RESULTADOS

5.1 Tabulación de Datos Recolectados en Campo.

Cuadro 1: Especies Vegetales Utilizadas en la Investigación

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE LOCAL
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L. <i>Mangifera indica</i> L.	Marañón Mango
Aracaceae (Palmae)	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco
Asteraceae (Compositae)	<i>Tagetes erecta</i> L.	Marigold
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Achote
Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris</i> L.	Remolacha
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendo de playa
Commelinaceae	<i>Rhoeo spathacea</i> (Sw.) Stearn	Izote extranjero
Elaeocarpaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	Capulín
Esterculiaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacao
Fagaceae	<i>Quercus skinneri</i> Benth.	Roble
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate
Leguminosae Subfamilia: Caesalpinoideae	<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd <i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw. <i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf <i>Hymenaea courbaril</i> L.	Nacascal Flor barbona Árbol de fuego Copinol
Subfamilia: Mimosoideae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb <i>Lysiloma divaricatum</i> (Jacq.) J.F. Macbr.	Conacaste Quebracho
Subfamilia: Papilionoideae	<i>Andira inermis</i> (W. Wright) Kunth ex DC. <i>Diphysa americana</i> (Mill.) M. Sousa <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp. <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	Almendo de río Guachipilín Madrecacao Bálsamo
Liliaceae	<i>Allium cepa</i> L.	Cebolla
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nance
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L. <i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Clavel doble pétalo Flor de Jamaica
Meliaceae	<i>Switenia humilis</i> Zucc.	Caoba
Moraceae	<i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaudich. Ex Benth	Palo de mora
Myrtaceae	<i>Callistemon viminalis</i> (Sol. Ex Gaertn) <i>Psidium guajava</i> L. <i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Calistemo Guayabo Cerezo beliceño
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i> L. <i>Bougainvillea glabra</i> Choisy in A. DC.	Maravilla Veranera
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Café
Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i> L. <i>Lantana camara</i> L.	Lengua de vaca Cinco negrito
Zingiberaceae	<i>Curcuma longa</i> L.	Cúrcuma

En el cuadro 1 se presenta la clasificación de las especies vegetales, con 23 familias, 3 sub – familias y 38 especies; las cuales se utilizaron en la investigación.

Cuadro 2: Especies Vegetales con las Cuales No se Obtuvo Colorante.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE LOCAL
Asteraceae (Compositae)	<i>Tagetes erecta L.</i>	Marigold
Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris L.</i>	Remolacha
Commelinaceae	<i>Rhoeo spathacea (Sw.) Stearn</i>	Izote extranjero
Leguminosae Sub-familia: Caesalpinoideae	<i>Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf</i> <i>Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb</i>	Árbol de fuego Conacaste
Sub-familia: Mimosoideae	<i>Myroxylon balsamun (L.) Harms</i> <i>Diphysa americana (Mill.) M. Sousa</i>	Bálsamo Guachipilín
Sub-familia: Papilionoideae	<i>Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.</i>	Madrecacao
Liliaceae	<i>Allium cepa L.</i>	Cebolla
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis L.</i>	Clavel doble pétalo
Moraceae	<i>Chlorophora tinctoria (L.) Gaudich. Ex</i> <i>Benth</i>	Palo de mora
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa L.</i> <i>Bougainvillea glabra Choisy in A. DC.</i>	Maravilla Veranera
Verbenaceae	<i>Petrea volubilis L.</i> <i>Lantana camara L.</i>	Lengua de vaca Cinco negrito
Zingiberaceae	<i>Curcuma longa L.</i>	Curcuma

En el cuadro 2 se presenta la lista de las especies vegetales con las cuales no se obtuvo colorante, con 10 familias, 3 sub-familias y 16 especies.

Cuadro 3: Especies Vegetales de las Cuales se Obtuvo Colorante.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE LOCAL
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale L.</i> <i>Mangifera indica L.</i>	Marañón Mango
Aracaceae (Palmae)	<i>Cocos nucifera L.</i>	Coco
Bixaceae	<i>Bixa orellana L.</i>	Achote
Combretaceae	<i>Terminalia catappa L.</i>	Almendo de playa
Elaeocarpaceae	<i>Muntingia calabura L.</i>	Capulín
Esterculiaceae	<i>Theobroma cacao L.</i>	Cacao
Fagaceae	<i>Quercus skinneri Benth.</i>	Roble
Lauraceae	<i>Persea americana Mill.</i>	Aguacate
Leguminosae Subfamilia: Caesalpinoideae	<i>Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd</i> <i>Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw.</i> <i>Hymenaea courbaril L.</i>	Nacascal Flor barbona Copinol
Subfamilia: Mimosoideae	<i>Lysiloma divaricatum (Jacq.) J.F. Macbr.</i>	Quebracho
Subfamilia: Papilionoideae	<i>Andira inermis (W. Wright) Kunth ex DC</i>	Almendo de rio
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia (L.) Kunth</i>	Nance
Malvaceae	<i>Hibiscus sabdariffa L.</i>	Flor de Jamaica
Meliaceae	<i>Switenia humilis Zucc.</i>	Caoba
Myrtaceae	<i>Callistemon viminalis (Sol. Ex Gaertn)</i> <i>Psidium guajava L.</i> <i>Syzygium cumini (L.) Skeels</i>	Calistemo Guayabo Cerezo beliceño
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle L.</i>	Mangle rojo
Rubiaceae	<i>Coffea arabica L.</i>	Café

En el cuadro 3 se presenta la lista de las especies vegetales con las cuales se obtuvo colorante, con 15 familias, 3 sub-familias y 22 especies.

5.2 Plantas Tintóreas con Colorantes Firmes.

A continuación se presenta un listado de las plantas tintóreas con las cuales se obtuvo colorantes firmes.

La información de cada una fue obtenida mediante documentación bibliográfica y observaciones de campo.

<i>Anacardium occidentale L.</i>	Familia: Anacardiaceae	Nombre Local: Marañón
---	------------------------	-----------------------

HABITAT: Probablemente nativa del norte de Sudamérica al sureste de Brasil, cultivada e introducida en todos los trópicos. Cultivada y naturalizada en todo el país.



Fig. 2 *Anacardium occidentale L.*

FENOLOGÍA: Florece y fructifica de Diciembre a Mayo y puede encontrarse de 0 – 1345 msnm.

SINÓNIMOS: No se encontraron.

CARACTERÍSTICAS TINTÓREAS: De las hojas del marañón, las cuales no expiran luego de ser utilizadas, se pueden reutilizar en una nueva tinción; se extrae un colorante fuerte, que logra fijarse firmemente a la tela. Con una buena cantidad de material tintóreo se obtiene un tono muy fuerte el cual no se pierde en el lavado de las telas.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 4: muestrario de colores obtenidos de hojas de marañón 1ª tinción.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 11 gr Cocoa 2725	 66 gr Beige 2703	 44 gr Amarillo Albaricoque B5YSA12	 22 gr Beige Arena B5N62
ALGODÓN	 66gr Beige Y81NSA1	 22g Beige Navajo 729	 11gr Amarillo Albaricoque B5YSA12	 44 gr Blanco hueso Y81WSA2
YUTE	 22 gr Cappuccino 90Y41/179	 44gr Cocoa 2725	 66 gr Beige 2703	 11 gr Café almendra 80YR 30/187

Cuadro 5: muestrario de colores obtenidos de hojas de marañón 2^a tinción.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 11 gr Cocoa 2725	 66gr Cocoa 2725	 44 gr Cocoa 2725	 22 gr Café Colombia 14-16
ALGODÓN	 66 gr Amarillo albaricoque 20YY51/306	 22 gr Melón 2716	 11 gr Papaya 90YR 12/122	 44 gr Chocolate Y 82NSA1
YUTE	 22gr Corn bread 10YY 42/460	 44gr Tierra maya 70YR16/345	 66 gr Rojo terracota 10YY42/460	 11gr Café natural 30YR12/122

Cuadro 6: muestrario de colores obtenidos de hojas de marañón 3^a tinción.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	_____	_____	 44 gr Mostaza 714	_____
ALGODÓN	_____	_____	_____	 44gr Café almendra 80YR30/187
YUTE	_____	 44 gr Rojo terracota B5RSA58	_____	_____

<i>Andira inermis (W. Wright)</i> <i>Kunth ex DC.</i>	Familia: Leguminosae Sub-familia: Papilionoideae	Nombre Local: Almendro de Río
--	--	----------------------------------

HABITAT: Especie ampliamente distribuida en América tropical y África. Género con 25 especies de los trópicos y subtrópicos de América y el oeste de África.



Fig. 3 *Andira inermis (W. Wright)*
Kunth ex DC.

FENOLOGÍA: Florece y fructifica todo el año y puede encontrarse de 0 – 500 (-1200) msnm.

SINÓNIMOS: *Geoffroea jamaicensis var. inermis W. Wright*; *G. inermis (W. Wright) W. Wright*; *Vouacapoua inermis (W. Wright) A. Lyons*.

CARACTERÍSTICAS TINTÓREAS: De las hojas se extrae un colorante débil, por lo cual se recomienda usar una buena cantidad de material tintóreo o hacer varios baños de tinción.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 7: muestrario de colores obtenidos de hoja de almendro de río.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	66gr Piñón 752	11gr Nostalgia F5-03	44gr Nostalgia F5-03	22 gr Piñón 752
ALGODÓN	44gr Melon 2725	22 gr Melocotón B5ESA3	66gr Melocotón B5ESA3	11 gr Arena 70YR45/133
YUTE	11 gr Marfil B5H22	44gr Café almendra 80YR30/187	22 gr Amarillo claro 60YY83/250	66gr Café almendra 80YR30/187

<i>Bixa Orellana L.</i>	Familia: Bixaceae	Nombre Local: Achote
--------------------------------	-------------------	----------------------

HABITAT: Nativa de América tropical, en la actualidad distribuida en todos los trópicos.



FENOLOGÍA: Florece de Octubre a Diciembre y fructifica de Diciembre a Julio y puede encontrarse de 0 – 1200 msnm.

Fig. 4 *Bixa orellana L.*

SINÓNIMOS: *Bixa upatensis* Ram. Goyena

CARACTERÍSTICAS TINTÓREAS: De las hojas se obtiene un colorante débil el cual logra fijarse firmemente a la tela y no se pierde con el lavado.

El fruto del achote es un colorante fuerte que logra fijarse a la tela, la tonalidad no cambia según el fijador utilizado.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

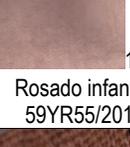
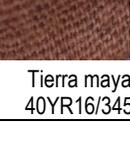
Cuadro 8: muestrario de colores obtenidos de fruto de achote.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 66 gr Energia B5ESA33	 44gr Naranja energiaB5ESA33	 22gr Atardecer 70YR36/468	 11gr Rojo Hacienda 703
ALGODÓN	 44gr Mandarina B79ESA19	 11 gr Mandarina B79ESA15	 66gr Roja hacienda 703	 22gr Rosado infantil 50YR55/201
YUTE	 11gr Rojo hacienda 703	 22gr Roja hacienda 703	 44gr Atardecer 80YR34/561	 66gr Tierra maya 70YR16/345

Cuadro 9: muestrario de colores obtenidos de hoja de achote. 1ª tinción.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 66 gr Amarillo albaricoque 20YY51/306	 22g Durazno 80YR57/179	 44gr Beige arena B5N62	 11gr Café almendra 80YR30/187
ALGODÓN	 22 gr Durazno 80YR57/179	 11gr Rosado Y81RSA2	 66gr Café almendra 80YR30/187	 44gr Gris frances 718
YUTE	 11gr Café natural 30YR12/122	 44gr Capuccino 50YR21/318	 22gr Café madeira B5NSA3	 66gr Café natural 30YR12/122

Cuadro 10: muestrario de colores obtenidos de hoja de achote 2ª tinción

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 66gr Amarillo albaricoque 20YY51/306	 22gr Melón 2716	 44gr Café madeira B5NSA3	 11gr Atardecer 70YR36/468
ALGODÓN	 22 gr Melón 2716	 11gr Rosado infantil 59YR55/201	 66gr Café almendra 80YR30/187	 44gr Gris meteoro B5ASA41
YUTE	 11gr Rojo hacienda 703	 44gr Tierra maya 40YR16/345	 22gr Capuccino 50YR21/318	 66gr Café natural 30YR12/122

Cuadro 11: muestrario de colores obtenidos de hoja de achote 3ª tinción.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	_____	_____	 44 gr Café madeira B5NSA3	_____
ALGODÓN	_____	_____	_____	 44gr Gris meteoro B5ASA41
YUTE	_____	 44 gr Rojo terracota B5RSA58	_____	_____

<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Familia: Malpighiaceae	Nombre Local: nance
--	------------------------	---------------------

HABITAT: México hasta el sur de Brasil y Paraguay, también en las Antillas.

FENOLOGÍA: Florece y fructifica todo el año, mas comúnmente Marzo – Septiembre y se puede encontrar de 0–1400 msnm.



Fig. 5 *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth

SINÓNIMOS: *Malpighia crassifolia* L.; *B. pulchra* DC.; *B. laurifolia* Kunth; *B. cumingiana* A. Juss.; *B. rufescens* Bertol.; *B. panamensis* Beurl.; *B. fendleri* Turcz.; *Byrsonima laurifolia* var. *guatemalensis* Nied.

CARACTERÍSTICAS TINTÓREAS: Las hojas y flores del nance son un colorante fuerte que logra fijarse firmemente a la tela y no se pierde con el lavado.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 12: muestrario de colores obtenido de hoja y flor de nance 1ª tinción.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 66 gr Beige 2703	 22gr Café madeira B5NSA3	 44gr Café madeira B5NSA3	 11gr Gris frances 718
ALGODÓN	 22 gr Beige 2703	 11gr Melocoton 10YY72/172	 66gr Castaño B79NSA7	 44gr Gris invernol 30BB16/031
YUTE	 11 gr Amarillo albaricoque 20YY51/306	 44gr Monte inca 30YR12/292	 22gr Marañón 50YR21/318	 66gr Cocoa 2725

Cuadro 13: muestrario de colores obtenido de hoja y flor de nance 2ª tinción.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 66 gr Corn bread 10YY42/460	 22gr Cocoa 2725	_____	 11gr Gris meteorito B5ASA41
ALGODÓN	 22 gr beige 2703	 11gr Beige Y82NSA2	 66gr Arena 70YR45/133	_____
YUTE	 11 gr Mostaza 714	_____	 22gr Tierra maya 70YR16/345	 66gr Café natural 70YR12/122

Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd.

Familia: Leguminosae

Nombre Local:
Nacascal

	Sub-familia: Caesalpinoideae	
--	---------------------------------	--

HABITAT: México a Panamá, Colombia y Venezuela y en las Antillas



Fig. 6 *Caesalpinia coriaria* (Jacq.) Willd

FENOLOGÍA: Florece de Junio a Diciembre y fructifica de Julio a Marzo y puede encontrarse de 0 – 500 (-1400) msnm.

SINÓNIMOS: *Poinciana coriaria* Jacq.; *C. thomaea* Spreng.; *Libidibia coriaria* (Jacq.) Schltdl.

CARACTERÍSTICAS TINTÓREAS: Las hojas del nacascal son un colorante fuerte que se fija firmemente a la tela y no se pierde con el lavado.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 14: muestrario de colores obtenidos de hojas de nacascal.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 66 gr Beige708	 44gr Amarillo trigo Y82YSA2	 22gr Beige708	 11gr Beige arena B5N62
ALGODÓN	 11 gr Gris perlado 10YY54/034	 22gr Beige708	 66gr Marfil crema Y82HSA2	 44gr Marfil crema Y82HSA2
YUTE	 44 gr Crema B82HSA6	 66g Crema B82HSA6r	 11gr Amarillo albaricoque 20YY51/306	 22gr Beige708

<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Familia: Leguminosae Sub-familia: Caesalpinoideae	Nombre Local: Flor barbona
--	---	-------------------------------

--	--	--

HABITAT: México a Sudamérica y en las Antillas; naturalizada en los trópicos del Viejo Mundo.



Fig. 7 *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.

FENOLOGÍA: Florece y fructifica todo el año y puede encontrarse de 30–650 (–1600) msnm.

SINÓNIMOS: *Poinciana pulcherrima* L.

CARACTERÍSTICAS TINTÓREAS: La hoja es un colorante fuerte que no se pierde con el lavado.

Las flores de la *C. pulcherrima* también son un colorante fuerte que logran fijarse firmemente en la tela y no se pierden con el lavado.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 15: muestrario de colores obtenidos de flor barbona hoja 1^a tinción.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 44 gr Crema B82HSA6	 66gr Amarillo albaricoque B5YSA12	 11gr Venecia G3-05	 22gr Gris perla 760
ALGODÓN	 11 gr Batero F5-01	 44gr Arena 14-15	 22gr Arena 14-15	 66gr Beige arena B5N62
YUTE	 22 gr Amarillo B82YSA3	 11gr Arena 14-15	 66gr Amarillo B82YSA3	 44gr Amarillo albaricoque 20YY51/306

Cuadro 16: muestrario de colores obtenidos de flor barbona hoja 2^a tinción

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 44 gr Mustaza 714	 66 gr Amarillo albaricoque 20YY51/305	 11gr Beige arena B5N62	 22gr Gris invernall 30BB16/031
ALGODÓN	 11gr Amarillo trigo 30YY38/423	 44gr Amarillo albaricoque B5YSA12	 22gr Marfil B5H22	 66gr Gris invernall 30BB16/031
YUTE	 22 gr Amarillo B82YSA3	 11gr Amarillo albaricoque 20YY51/305	 66gr Café almendra80YR30/187	 44gr Café almendra 80YR30/187

Cuadro 17: muestrario de colores obtenidos de flor de flor barbona 1ª tinción.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 44 gr Paté G4-04	 66gr Amarillo albaricoque 20YY51/305	 11gr Rosado 2713	 22gr Gris invernall 30BB16/031
ALGODÓN	 11 gr Batero F5-01	 44gr Alfajor 14-03	 22gr Rosado Y81RSA2	 66gr Night sade 70BB50/062
YUTE	 22 gr Amarillo albaricoque 20YY51/305	 11gr Cocoa 2725	 66gr Oro tropical 2708	 44gr Cocoa 2725

Cuadro 18: muestrario de colores obtenidos de flor de flor barbona 2ª tinción

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 44 gr Crema B82HSA6	 66 gr Beige Y82NSA2	 11gr Beige Y82NSA2	 22gr Gris invernial 30BB16/031
ALGODÓN	 11 gr Café almendra 80YR30/187	 44gr Beige navajo 729	 22gr Amarillo albaricoque B5YSA12	 66gr Cocoa 2725
YUTE	 22 gr Amarillo tenue 45YY61/368	 11gr Arena 70YR45/133	 66gr Salmon oscuro 2720	 44gr Café natural 30YR12/122

<i>Callistemon viminalis</i> (Sol. ex Gaertn.)	Familia: Myrtaceae	Nombre Local: Calistemo
---	--------------------	----------------------------

HABITAT: Nativa de Australia; ampliamente cultivada en muchas regiones tropicales y subtropicales.



Fig. 8 *Callistemon viminalis* (Sol. ex Gaertn)

FENOLOGÍA: Puede encontrarse de 0-1700 msnm.

SINÓNIMOS: *Metrosideros viminalis* Sol. ex Gaertn.;
Melaleuca viminalis (Sol. ex Gaertn.) Byrnes.

CARACTERÍSTICAS TINTÓREAS: De la corteza del Calistemo se obtiene un colorante fuerte que no se pierde con el lavado, pero para obtener un tono mas oscuro se recomienda usar una buena cantidad de material tintóreo o realizar hasta tres baños de tinción. La corteza no expira luego de ser utilizada por lo cual se puede usar en una nueva tinción.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 19: muestrario de colores obtenidos de corteza de Calistemo 1ª tinción.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	44 gr Arena 70YR45/133	66gr Arrecife coral 709	11gr Rosado Y81RSA2	22gr Beige arena B5N62
ALGODÓN	11gr Rosado tierno Y81RSA10	44gr Arena 70YR45/133	22gr Melocotón B79ESA7	66 gr Beige arena B5N62
YUTE	22 gr Café madeira B5NSA3	11gr Melón 2716	66gr Marañón 50YR55/201	44gr Café almendra 80YR30/187

Cuadro 20: muestrario de colores obtenidos de corteza de Calistemo 2ª tinción.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 44 gr Melón intenso 70YR49/332	 66gr Melón B79ESA2	 11gr Melocotón B79ESA7	 22gr Café almendra 80YR30/187
ALGODÓN	 11 gr Paté G4-04	 44gr Melocotón 2717	 22gr Melón intenso 70YR49/332	 66gr Café madeira B5NSA3
YUTE	 22 gr Melón 2716	 11gr Beige arena B5N62	 66gr Café madeira B5NSA3	 44gr Café almendra 80YR30/187

<i>Cocos nucifera L.</i>	Familia: Aracaceae (Palmae)	Nombre Local: Coco
---------------------------------	--------------------------------	-----------------------

HABITAT: Nativa o naturalizada en la zona atlántica, de origen desconocido pero probablemente del Pacífico occidental, en la actualidad ampliamente cultivada en los trópicos y subtropicos, especialmente en las playas a orillas del mar. Género monotípico.



Fig.9 *Cocos nucifera L.*

FENOLOGÍA: Florece y fructifica en Octubre y puede encontrarse de 0 – 1000 msnm.

SINÓNIMOS: No se encontraron.

CARACTERÍSTICAS TINTOREAS: De la estopa de coco se obtiene un colorante fuerte que no se pierdes con el lavado y que logra fijarse firmemente a la tela.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 21: muestrario de colores obtenidos de estopa de coco.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 11 gr Arena 70YR45/133	 66gr Melon 2716	 44gr Melon 2716	 22gr Arena 70YR45/133
ALGODÓN	 44gr Melocotón B5ESA3	 22gr Melocotón 2717	 66gr Melon 2716	 11gr Durazno 80YR57/179
YUTE	 66gr Amarillo albaricoque B5YSA12	 11gr Amarillo albaricoque B5YSA12	 22gr Melon 2716	 44gr Café almendra 80YR30/187

<i>Coffea arabica L.</i>	Familia: Rubiaceae	Nombre Local: Café
---------------------------------	--------------------	--------------------

HABITAT: Nativa de Etiopía, cultivada en todas las zonas húmedas tropicales.



FENOLOGIA: Florece de Febrero a Mayo, fructifica de Junio a Enero y se puede encontrar de 30–1650 msnm.

Fig.10 *Coffea arabica L.*

SINONIMOS: No se encontraron.

CARACTERISTICAS TINTOREAS: De la hoja se obtiene un colorante fuerte que logra fijarse firmemente en la tela y no se pierde con el lavado.

Del fruto se obtiene un colorante fuerte que logra fijarse a la tela y no se pierde con el lavado.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 22: muestrario de colores obtenidos de hojas de café.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 11gr Beige arena B5N62	 66gr Melón intenso 70YR49/332	 22gr Beige Y82NSA2	 44gr Beige arena B5N62
ALGODÓN	 66gr Beige navajo 729	 22gr Melocotón B5ESA3	 44gr Paté G4-04	 11gr Beige arena B5N62
YUTE	 22 gr Café madeira B5NSA3	 44gr Marañón 50YR55/201	 11 gr Arena 70YR45/133	 66gr Café almendra 80YR30/187

Cuadro 23: muestrario de colores obtenidos de fruto de café.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 44 gr Arena 14-15	 66gr Marfil crema Y82HSA2	 11gr Gris boulevard	 22gr Beige arena B5N62
ALGODÓN	 66gr Champaña 776	 22gr Champaña 776	 44gr Beige 708	 11gr Anis G5-01
YUTE	 11gr Beige arena B5N62	 44gr Café slmendra 80YR30/187	 22gr Amarillo albaricoque B5YSA12	 66gr Amarillo albaricoque B5YSA12

<i>Hibiscus sabdariffa L.</i>	Familia: Malvaceae	Nombre Local: Flor de Jamaica
--------------------------------------	--------------------	----------------------------------

HABITAT: Introducida de África, Cultivada y a veces naturalizada.



Fig. 11 Hibiscus sabdariffa L.

FENOLOGIA: Florece durante todo el año; fructifica en enero y puede encontrarse desde los 0–200 msnm.

SINONIMOS: *Hibiscus cruentus Bertol.*

CARACTERISTICAS TINTÓREAS: La flor en caliente da un colorante débil. De la flor en caliente y en frío por Fotooxidación se obtiene un colorante fuerte el cual logra fijarse firmemente a la tela y no se pierde con el lavado. La flor de Jamaica no expira luego de ser utilizada por lo cual se puede usar en una nueva tinción.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 24: muestrario de colores obtenidos de flor de Jamaica en frío y en caliente, por fotooxidación.

	Fotooxidación en frío	Fotooxidación en caliente
Manta	 Rosado festival Y81RSA10	 Rosado princesa B79RSA11
Algodón	 Palo de rosa 716	 Risado infantil 50YR55/201
Yute	 Begonia 63RR39/350	 Rosado realza 10YR38/318

Cuadro 25: muestrario de colores obtenidos de flor de Jamaica en fijadores.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 44 gr Oseo 45YY65/084	_____	_____	_____
ALGODÓN	_____	 44 gr Anis G5-01	_____	_____
YUTE	_____	_____	_____	 44 gr Beige Y82NSA2

<i>Hymenaea courbaril L.</i>	Familia: Leguminosae Sub-familia: Caesalpinoideae	Nombre Local: Copinol
-------------------------------------	---	--------------------------

HABITAT: México a Bolivia, Guayana Francesa y las Antillas. Género con 25–30 especies distribuido desde México hasta Sudamérica tropical y algunas especies cultivadas y naturalizadas en los trópicos del Viejo Mundo.



Fig. 12 *Hymenaea courbaril* L.

FENOLOGIA: Florece de Abril a Junio, fructifica de Julio a Noviembre y puede encontrarse de 40–1000 msnm.

SINONIMOS: *Hymenaea candolleana* Kunth

CARACTERISTICAS TINTÓREAS: De la hoja se obtiene un colorante débil que se fija firmemente a la tela y no se pierde con el lavado.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 26: muestrario de colores obtenidos de hojas de copinol.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 22 gr Champaña 776	 44gr Beige 2703	 11gr Gris perlado 10YY54/034	 66gr Beige 2703
ALGODÓN	 11gr Anis G5-01	 66gr Melocoton 10YY72/172	 22gr Gris perlado 10YY54/034	 44gr Beige708
YUTE	 44 gr Amarillo albaricoque 20YY51/306	 22gr Marfil crema Y82HSA2	 66gr Crema B82HSA6r	 11gr Arena 14-15

<i>Lysiloma divaricatum</i> (Jacq.) J.F. Macbr.	Familia: Leguminosae Sub-familia: Mimosoideae	Nombre Local: Quebracho
--	---	----------------------------

HABITAT: Común, bosques perennifolios y caducifolios, zonas pacífica y norcentral.

FENOLOGIA: Florece de Marzo a Agosto, fructifica de Agosto a Marzo y puede encontrarse de 10–1600 msnm.

SINONIMOS: *Mimosa divaricata* Jacq.; *L. australe* Britton & Rose; *L. calderonii* Britton & Rose; *L. chiapense* Britton & Rose.



Fig. 13 *Lysiloma divaricatum* (Jacq.) J.F. Macbr.

CARACTERISTICAS TINTÓREAS: De la corteza se obtiene un colorante fuerte que logra fijarse firmemente a la tela y varía sus tonalidades de acuerdo al fijador utilizado. La corteza no expira luego de ser utilizada por lo cual se puede usar en una nueva tinción.

De la hoja se obtiene un colorante fuerte que se fija a la tela y no se pierde con el lavado.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 27: muestrario de colores obtenidos de hoja de quebracho.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 66gr Amarillo intenso Y81YSA4	 44gr Cocoa 2725	 11gr Amarillo albaricoque B5YSA12	 22gr Café almendra 80YR30/187
ALGODÓN	 44grgr Beige 2703	 22gr Beige Y82YSA2	 66gr Amarillo albaricoque B5YSA12	 11gr Café almendra 80YR30/187
YUTE	 22 gr Amarillo trigo Y82YSA2	 11gr Café madeira B5NSA3	 44gr Rojo terracota B5RSA58	 66gr Café almendra 80YR30/187

Cuadro 28: muestrario de colores obtenidos de corteza de quebracho

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
-----------------	---------	--------------------	-------------	--------------------

MANTA CRUDA	 11 gr Durazno 80YR 57/179	 44gr Rojo terracota B5RSA58	 66gr Amarillo oro Y81YSA3	 22gr Beige arena B5N62
ALGODÓN	 66 gr Café almendra 80YR30/187	 11gr Papaya 90YR46/346	 22gr Durazno 80YR 57/179	 44gr Café madeira B5NSA3
YUTE	 44gr Monte inca 30YR12/192	 22gr Amarillo albaricoque B5YSA12	 11gr Durazno 80YR 57/179	 66gr Café natural 30YR12/122

<i>Mangifera indica L.</i>	Familia: Anacardiaceae	Nombre Local: Mango
-----------------------------------	------------------------	---------------------

HABITAT: Nativa de Asia tropical y cultivada en todos los trópicos y subtrópicos.

FENOLOGIA: Florece de Noviembre a Mayo, Fructifica de Enero a Mayo y se puede encontrar de 0–1400 msnm.



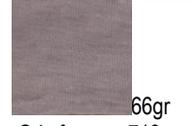
Fig. 14 *Mangifera indica* L.

SINONIMOS: No se encontraron.

CARACTERISTICAS TINTÓREAS: De la hoja se obtiene un colorante débil que logra fijarse a la tela y no se pierde con el lavado.

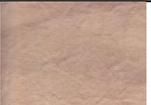
A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 29: muestrario de colores obtenidos de hojas de mango 1ª tinción.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 22 gr Batero F5-01	 11gr Blanco ant. Americano B70WSA4	 66gr Amarillo albaricoque 20YY51/306	 44gr Beige arena B5N62
ALGODÓN	 11 gr Anis G5-01	 22gr Oblea 15-06	 44gr Durazno 80YR57/179	 66gr Gris frances 718
YUTE	 44 gr Café latte 10YY41/175	 66gr Mostaza 714	 22gr Café madeira B5NSA3	 11gr Café latte 10YY41/175

Cuadro 30: muestrario de colores obtenidos de hojas de mango 2ª tinción.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
-----------------	---------	-----------------	-------------	-----------------

MANTA CRUDA	 22 gr Lima 30GY58/375	 11gr Amarillo albaricoque B5YSA 12	 66gr Amarillo albaricoque 20YY51/306	 44gr Cocoa 2725
ALGODÓN	 11gr Amarillo tenue 45YY61/368	 22gr Arena 70YR45/133	 44gr Mostaza 714	 66gr Rojo madelín B79RSA29
YUTE	 44gr Amarillo tenue 45YY61/368	 66gr Tierra maya 70YR16/345	 22gr Tierra maya 70YR16/345	 11gr Café madeira B5NSA3

<i>Muntingia calabura</i> L.	Familia: Elaeocarpaceae	Nombre Local: Capulín
-------------------------------------	-------------------------	--------------------------

HABITAT: Originaria de América tropical. Se encuentra desde México hasta Brasil y Bolivia. En Centroamérica en tierras bajas y las Antillas Mayores. Nativa, cultivada en casi toda la tierra caliente por su fruto comestible.



Fig. 15 Muntingia calabura L.

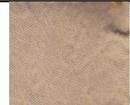
FENOLOGIA: Florece y fructifica durante todo el año y puede encontrarse desde 80 a 580 msnm.

SINONIMOS: No se encontraron.

CARACTERISTICAS TINTÓREAS: De la hoja se obtiene un colorante fuerte que logra fijarse a la tela y no se pierde con el lavado.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 31: muestrario de colores obtenidos de hojas de capulín

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 66gr Amarillo claro 60YY83/250	 11gr Marfil B5H22	 44gr Beige arena B5N62	 22gr Marfil suave B5HSA6
ALGODÓN	 11 gr Melocotón 10YY72/172	 22gr Gris perla B5A36	 66gr Alfajor 14-03	 44gr Melocotó B5ESA3
YUTE	 66 gr Amarillo Y81YSA1	 44gr Amarillo albaricoque 20YY51/306	 22gr Amarillo palido 2704	 11gr Café almendra 80YY30/187

<i>Persea americana Mill.</i>	Familia: Lauraceae	Nombre Local: Aguacate
--------------------------------------	--------------------	---------------------------

HABITAT: Se dice que es nativa de México y ampliamente cultivada y naturalizada en el resto del país.

FENOLOGIA: Florece y fructifica de Septiembre a Marzo y puede encontrarse de 40–1520 msnm.

SINONIMOS: *Persea gratissima Gaertn.*

CARACTERÍSTICAS TINTÓREAS: De las hojas se obtiene un colorante fuerte el cual logra fijarse firmemente a la tela, no se pierde con el lavado y la tonalidad no varía según el fijador utilizado.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 32: muestrario de colores obtenidos de hojas de aguacate.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 11 gr Beige arena B5N62	 44gr Rosa intimo 14-10	 22gr Melón intenso 70YR49/332	 66gr Rosado realaza 10YR38/318
ALGODÓN	 66gr Rosado 2713	 22gr Rosado 2713	 11gr Durazno 80YR57/179	 44gr Morado claro Y81PSA2
YUTE	 44 gr Capuccino 50YR21/313	 11gr Café madeira B5NSA3	 66gr Rojo terracota B5RSA58	 22gr Café almendra 80YR30/187



Fig. 16 *Persea americana* Mill.

<i>Psidium guajava</i> L.	Familia: Myrtaceae	Nombre Local: Guayaba
---------------------------	--------------------	-----------------------

HABITAT: Estados Unidos (Florida) hasta las zonas tropicales de Sudamérica, también en las Antillas, naturalizada y cultivada en los trópicos del Viejo Mundo.



Fig. 17 *Psidium guajava* L.

FENOLOGIA: Florece y fructifica durante todo el año y puede encontrarse de 0–1400 msnm.

SINONIMOS: No se encontraron.

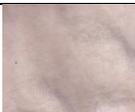
CARACTERISTICAS TINTÓREAS: Tanto de la hoja como del fruto se obtiene un colorante débil que logra fijarse a la tela y no se pierde con el lavado.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 33: muestrario de colores obtenidos de hojas de guayabo.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 44 gr Beige navajo 729	 11gr Beige arena B5N62	 66gr Amarillo albaricoque 20YY51/306	 22gr Rosado Y81RSA2
ALGODÓN	 11gr Champaña 776	 44gr Venecia G3-05	 22gr Melón 2716	 66gr Cocoa 2715
YUTE	 22 gr Amarillo claro 600YY83/250	 66gr Café madeira B5NSA3	 44gr Rojo terracota B5RSA58	 11gr Café almendra 80YR30/187

Cuadro 34: muestrario de colores obtenidos de fruto de guayabo.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 11 gr Melocotón B5ESA3	 22gr Marfil especial Y82HSA4	 66gr Amarillo albaricoque B5YSA12	 44gr Beige Y81NSA1
ALGODÓN	 44gr Melocotón Y82ESA1	 11gr Blanco ant. Americano B79WSA9	 22gr Melocotón Y82ESA1	 66gr Gris perla B5A36
YUTE	 22 gr Crema 712	 66gr Café madeira B5NSA3	 44gr Melocotón 10YY72/172	 11gr Beige arena B5N62

Quercus skinneri Benth.

Familia: Fagaceae

Nombre Local: Roble

HABITAT: Nativo del Sur de México a Honduras.

FENOLOGIA: Flores masculinas y femeninas en amentos.

Puede encontrarse de 900 a 2100 msnm.

CARACTERÍSTICAS TINTÓREAS: De la hoja se obtiene un colorante fuerte que logra fijarse a la tela y no se pierde con el lavado.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 35: muestrario de colores obtenidos de hojas de roble.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 22 gr Beige Y81NSA1	 44gr Amarillo albaricoque 20YY51/306	 66gr Amarillo albaricoque B5YSA12	 11gr Gris frances 718
ALGODÓN	 66 gr Beige navajo B5WSA12	 11gr Beige arena B5N62	 22gr Arena 70YR45/133	 44gr Arena 70YR45/133
YUTE	 44 gr Café almendra 80YR30/187	 66gr Beige arena B5N62	 11gr Beige arena B5N62	 22gr Beige arena B5N62



Fig. 18 Quercus
skinneri Benth.

Rhizophora mangle L.

Familia: Rhizophoraceae

Nombre Local: Mangle rojo

HABITAT: México hasta Ecuador en la costa pacífica y desde Estados Unidos (Florida) hasta el sur de Brasil en la costa atlántica, también en África.



Fig. 19 Rhizophora mangle L.

Común en pantanos costeros salobres (manglares).

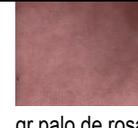
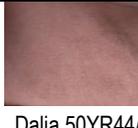
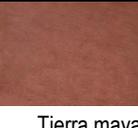
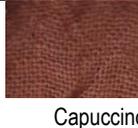
FENOLOGIA: Florece y fructifica de Febrero a Septiembre y se puede encontrar de 0–5 msnm.

SINONIMOS: No se encontraron.

CARACTERÍSTICAS TINTÓREAS: De la hoja verde se obtiene un colorante fuerte que varía sus tonalidades de acuerdo al fijador utilizado y no se pierde con el lavado.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 36: muestrario de colores obtenidos de hojas de mangle.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 66 gr Rojo ladrillo B5RSA8	 44gr Arrecife coral 709	 11gr Rojo hacienda 703	 22gr Café natural 30YR12/122
ALGODÓN	 44 gr palo de rosa 716	 22gr Dalia 50YR44/287	 66gr Tierra maya 70YR16/345	 11gr Tierra maya 30YR18/212
YUTE	 22 gr Capuccino 50YR21/318	 11gr Marañon 50YR21/318	 44gr Rojo terracota B5RSA58	 66gr Rojo teja 2711

<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	Familia: Meliaceae	Nombre Local: Caoba
---------------------------------------	--------------------	---------------------

HABITAT: México hasta el norte de Costa Rica.

FENOLOGIA: Florece de Marzo a Abril, fructifica irregularmente durante todo el año y puede encontrarse de 0–900 msnm.



Fig. 20 *Swietenia humilis* Zucc.

SINONIMOS: No se encontraron.

CARACTERISTICAS TINTÓREAS: De la hoja se obtiene un colorante fuerte que logra fijarse a la tela y no se pierde con el lavado.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 37: muestrario de colores obtenidos de hojas de caoba 1^a tinción.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 44 gr Rosa intenso 14-12	 66gr Rosado Y81RSA2	 11gr Melocotón B79ESA7	 22gr Arena 70YR45/153
ALGODÓN	 11 gr Rosado Y81RSA2	 44gr Rosado 2713	 22gr Rosado Y81RSA2	 66gr Arena 70YR45/153
YUTE	 22 gr Beige Y82NSA2	 11gr Melocoton 2717	 66gr Jalapeño B79RSA23	 44gr Ladrillo 60YR51/368

Cuadro 38: muestrario de colores obtenidos de hojas de caoba 2 tinción.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 44gr Rojo ladrillo	 66gr Melón 2716	 11gr Melon intenso 70YR49/332	 22gr Café almendra 80YR30/187
ALGODÓN	 11gr Melon intenso 70YR49/332	 44gr Rosado infantil 50YR55/201	 22gr Rosado infantil 50YR55/201	 66gr Chocolate Y82NSA1
YUTE	 22 gr Oro tropical 2708	 11gr Ladrillo 60YR31/368	 66gr Rojo terracota B5RSA58	 44gr Café aroma B5NSA53

Cuadro 39: muestrario de colores obtenidos de hojas de caoba 3 tincion.

Tela	Lejia de ceniza
Manta	 66 gr Arrecife coral 709

<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Familia: Myrtaceae	Nombre Local: Cerezo beliceño
---	--------------------	-------------------------------

HABITAT: Nativa de la India y Sureste de Asia; ampliamente cultivada en otros sitios de los trópicos.

En América se ha introducido también en la costa del Pacífico, Colombia y en la costa atlántica de América Central, así como en varias islas del Mar Caribe. (Quijano, 2011).



Fig. 21 *Syzygium cumini* (L.) Skeels

FENOLOGIA: Florece en primavera, y en regiones tropicales nuevamente a mediados de verano. El fruto aparece y madura rápidamente, hasta tres semanas después de la floración. Puede encontrarse de 0 a 1200 *msnm*.

SINONIMOS: *Calyptranthes oneillii* Lundell, *Eugenia cumini* (L.) Druce, *E jambolana* Lam.

CARACTERISTICAS TINTÓREAS: Su fruto en Frío por Fotooxidación es un colorante débil que no se pierde con el lavado.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 40: muestrario de colores obtenidos de fruto de cerezo beliceño por Fotooxidación.

Tela	Fotooxidación
Manta	 Rosado 2713
Algodón	 Rosado infantil 50YR55/201
Yute	 Begonia 63RR39/350

Cuadro 41: muestrario de colores obtenido de fruto de cerezo beliceño en frio.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 44gr Beige 708	_____	_____	_____
ALGODÓN	_____	 44gr Amarillo albaricoque B5YSA12	_____	_____
YUTE	_____	_____	_____	 44 gr Gris frances 718

Cuadro 42: muestrario de colores obtenido de fruto de cerezo beliceño en caliente.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	_____	 44gr Banderilla F4-02	_____	_____
ALGODÓN	_____	_____	_____	 44 gr Amarillo albaricoque B5YSA12
YUTE	_____	 44 gr Cocoa 2725	_____	_____

<i>Terminalia catappa L.</i>	Familia: Combretaceae	Nombre Local: Almendro de playa	

HABITAT: Asia tropical, cultivada en los trópicos.

Ampliamente cultivada y con frecuencia naturalizada, en casi todo el país.



Fig. 22 Terminalia catappa L.

FENOLOGIA: Florece y fructifica durante todo el año y se puede encontrar desde 0–800 msnm.

SINONIMOS: No se encontraron.

CARACTERISTICAS TINTÓREAS: De la hoja se obtiene un colorante fuerte que logra fijarse firmemente a la tela y no se pierde con el lavado.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 43: muestrario de colores obtenidos de hojas de almendro de playa 1ª tinción.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 66 gr Amarillo intenso Y81YSA4	 44gr Amarillo albaricoque 20YY83/50	 11 gr Amarillo intenso Y81YSA4	 22gr Café almandra 30YR30/187
ALGODÓN	 44gr Amarillo pálido 8704	 22gr Marfil oscuro 20YY64/171	 66gr Amarillo pálido 8704	 11gr Amarillo pálido 8704
YUTE	 22 gr Amarillo trigo 30YY58/423	 11gr Corn bread 10YY42/460	 44gr Corn bread 10YY42/460	 66gr Café almandra 30YR30/187

Cuadro 44: muestrario de colores obtenidos de hojas de almendro de playa 2ª tinción.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 66 gr Amarillo trigo Y82YSA2	 44gr Amarillo B82YSA3	_____	 22gr Café natural 30YR12/122
ALGODÓN	 44gr Amarillo trigo Y82YSA2	 22gr Amarillo albaricoque 20YY51/306	 66gr Amarillo Y81YSA1	_____
YUTE	 22 gr Amarillo trigo Y82YSA2	_____	 44gr Amarillo Y81YSA1	 66gr Café almandra 30YR30/187

<i>Theobroma cacao L.</i>	Familia: Esterculiaceae	Nombre Local: Cacao
----------------------------------	-------------------------	---------------------

HABITAT: Es nativa del sur de México y de América Central.

FENOLOGIA: Florece durante casi todo el año (principalmente verano y otoño). Los frutos maduran mayormente en la primavera y el verano. Y puede encontrarse desde los 0 a 500 (650) msnm.



Fig. 23 *Theobroma cacao* L.

SINONIMOS: *Theobroma sphaerocarpum* A. Chev.

CARACTERISTICAS TINTÓREAS: De la hoja se obtiene un colorante fuerte que logra fijarse firmemente a la tela y no se pierde con el lavado.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla el color obtenido según la fibra textil y el fijador utilizado con su respectiva identificación en cuanto al color obtenido, según la cantidad de Material Tintóreo utilizado.

Cuadro 45: muestrario de colores obtenidos de hojas de cacao.

FIJADOR TELA	ALUMBRE	LEJÍA DE CENIZA	AGUA DE CAL	ÓXIDO DE HIERRO
MANTA CRUDA	 22 gr Rosado 2713	 66gr Rosado realenza 10YR38/318	 11gr Rosado realenza 10YR38/318	 44gr Arena 70YR45/133
ALGODÓN	 44gr Beige arena B5N62	 11gr Palo de Rosa 716	 22gr Rosado infantil 50 YR55/201	 66gr Rosado Y81RSA2
YUTE	 66gr Amarillo albaricoque B5YSA12	 22gr Rosado Y81RSA2	 44gr Café Madeira B5NSA3	 11gr Café Madeira B5NSA3

Cuadro 46: Especies Vegetales Colectadas Según los Puntos de Muestreo.

VIAJE DE CAMPO	LUGAR	SECTOR DE MUESTREO	PUNTO GEOGRÁFICO	NOMBRE CIENTIFICO
1	UES – FMOcc.	Área verde cerca del auditorium	Latitud: 13° 58' 08.83'' N Longitud: 89° 34' 25.18'' O	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth <i>Bixa orellana</i> L.
	Colonia Las Margaritas Chalchuapa	Jardín de Casa	Latitud: 13° 59' 16.02'' N Longitud: 89° 40' 13.81'' O	<i>Psidium guajava</i> L. <i>Mangifera indica</i> L. <i>Muntingia calabura</i> L.
	Sitio Arqueológico Casa Blanca	Áreas verdes	Latitud: 13° 59' 15.97'' N Longitud: 89° 40' 16.67'' O	<i>Terminalia catappa</i> L. <i>Anacardium occidentale</i> L. <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L. <i>Rhoeo spathacea</i> (Sw.) Stearn
2	Colonia IVU Santa Ana	Área verde Canchas “La Floresta”	Latitud: 14° 00' 07.33'' N Longitud: 89° 33' 40.20'' O	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw. <i>Bougainvillea glabra</i> Choisy in A. DC.
	Chalchuapa	Mercado Central	Latitud: 13° 59' 06.52'' N Longitud: 89° 40' 38.15'' O	<i>Beta vulgaris</i> L. <i>Allium cepa</i> L.
	Colonia Las Margaritas	Jardín de Casa	Latitud: 13° 59' 16.02'' N Longitud: 89° 40' 13.81'' O	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.
	Sitio Arqueológico Casa Blanca	Áreas verdes	Latitud: 13° 59' 15.97'' N Longitud: 89° 40' 16.67'' O	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf <i>Lantana camara</i> L. <i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaudich. Ex Benth
3	Cerro Tecana	Colonia Lomas del Tecana Jardín de Casa	Latitud: 13° 59' 31.59'' N Longitud: 89° 32' 13.56'' O	<i>Lysiloma divaricatum</i> (Jacq.) J.F. Macbr. <i>Diphysa americana</i> (Mill.)M. Sousa <i>Hymenaea courbaril</i> L.
	Apaneca	Camino a Laguna Verde	Latitud: 13° 52' 16.76'' N Longitud: 89° 47' 42.18'' O	<i>Quercus skinneri</i> Benth. <i>Tagetes erecta</i> L.
	Chalchuapa	Mercado Central	Latitud: 13° 59' 06.52'' N Longitud: 89° 40' 38.15'' O	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.
	Sitio Arqueológico Casa Blanca	Áreas verdes	Latitud: 13° 59' 15.97'' N Longitud: 89° 40' 16.67'' O	<i>Curcuma longa</i> L. <i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd
4	UES – FMOcc.	Cancha 2 de Fútbol	Latitud: 13° 58' 14.35'' N Longitud: 89° 34' 26.17'' O	<i>Andira inermis</i> (W. Wright) Kunth ex DC
	UES – FMOcc.	Área Verde “La Finquita”	Latitud: 13° 58' 14.79'' N Longitud: 89° 34' 29.21'' O	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb

VIAJE DE CAMPO	LUGAR	SECTOR DE MUESTREO	PUNTO GEOGRÁFICO	NOMBRE CIENTIFICO
4	Colonia IVU Santa Ana	Área verde Canchas "La Floresta"	Latitud: 14° 00' 07.33" N Longitud: 89° 33' 40.20" O	<i>Mirabilis jalapa L.</i>
	Colonia IVU Santa Ana	Área verde Canchas "La Floresta"	Latitud: 14° 00' 07.33" N Longitud: 89° 33' 40.20" O	<i>Petrea volubilis L.</i>
	Colonia IVU Santa Ana	Área verde Canchas "La Floresta"	Latitud: 14° 00' 07.33" N Longitud: 89° 33' 40.20" O	<i>Callistemon viminalis (Sol. Ex Gaertn)</i>
	Colonia Las Margaritas Chalchuapa	Jardín de Casa	Latitud: 13° 59' 16.02" N Longitud: 89° 40' 13.81" O	<i>Coffea arabica L.</i> <i>Cocos nucifera L.</i>
5	Colonia IVU Santa Ana	Área verde Canchas "La Floresta"	Latitud: 14° 00' 07.33" N Longitud: 89° 33' 40.20" O	<i>Syzygium cumini (L.) Skeels</i> <i>Teobroma cacao L.</i> <i>Persea americana Mill.</i>
	Sitio Arqueológico Casa Blanca	Áreas verdes	Latitud: 13° 59' 15.97" N Longitud: 89° 40' 16.67" O	<i>Switenia humilis Zucc.</i> <i>Myroxylon balsamun (L.) Harms</i>
6	Barra de Santiago	Estero	Latitud: 13° 41' 58.97" N Longitud: 90° 00' 28.50" O	<i>Rhizophora mangle L.</i>
7 (2ª Tinción)	Colonia IVU Santa Ana	Área verde Canchas "La Floresta"	Latitud: 14° 00' 07.33" N Longitud: 89° 33' 40.20" O	<i>Callistemon viminalis (Sol. Ex Gaertn)</i> <i>Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw.</i>
	UES – FMOcc.	Área verde cerca del auditórium	Latitud: 13° 58' 08.83" N Longitud: 89° 34' 25.18" O	<i>Byrsonima crassifolia (L.) Kunth</i> <i>Bixa orellana L.</i>
	Colonia Las Margaritas Chalchuapa	Jardín de Casa	Latitud: 13° 59' 16.02" N Longitud: 89° 40' 13.81" O	<i>Mangifera indica L.</i>
	Sitio Arqueológico Casa Blanca	Áreas verdes	Latitud: 13° 59' 15.97" N Longitud: 89° 40' 16.67" O	<i>Terminalia catappa L.</i> <i>Anacardium occidentale L.</i> <i>Switenia humilis Zucc.</i>
8 (3ª Tinción)	UES – FMOcc.	Área verde cerca del auditórium	Latitud: 13° 58' 08.83" N Longitud: 89° 34' 25.18" O	<i>Bixa orellana L.</i>
	Sitio Arqueológico Casa Blanca	Áreas verdes	Latitud: 13° 59' 15.97" N Longitud: 89° 40' 16.67" O	<i>Anacardium occidentale L.</i> <i>Switenia humilis Zucc.</i>

6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De las 38 especies vegetales utilizadas en la investigación se registraron 22 especies vegetales con propiedades tintóreas. De estas 22 especies vegetales, 14 especies, están reportadas como tintóreas por Sawako Tamura (Voluntaria de JICA¹) en el Manual de Colorante Natural en Chalchuapa, El Salvador.

También se trabajó con otras especies vegetales no reportadas en el Manual ya mencionado, de las cuales de 8 se obtuvieron características tintóreas. Esto se debe a que de una u otra forma, casi todas las plantas contienen algún pigmento, por lo que cualquier planta sirve para teñir, pero hay plantas que contienen más colorante que otras. Sin embargo, hay plantas que, por más colorante que contengan, no se les utiliza por desconocer sus propiedades tintóreas, porque tienen otros usos como medicinas, especies o alimentos.

A las fibras textiles utilizadas, se les fue dado un pre tratamiento con “leche de soya” ya que permite una mejor absorción del colorante a la fibra; ya que este procedimiento le aporta proteínas a la fibra, permitiendo que el pigmento se adhiera mejor a ella. De las fibras textiles usadas en esta investigación: manta cruda, algodón y yute, la que absorbe mejor el colorante, es la manta cruda lo que posiblemente se debe a que al ser tejida con hilos naturales conserva todas sus características (ceras, aceites y restos de semillas), permitiendo una mejor adhesión del pigmento a la fibra.

En cuanto a las recetas utilizadas en la investigación, se observó que la receta 3 da un mejor resultado lo que posiblemente se debe a que esta receta permite triplicar o quintuplicar la cantidad de material tintóreo con respecto al peso de la tela ya que la mayor cantidad de material tintóreo influye en la intensidad del color.

¹ JICA= Japan International Cooperation Agency

En esta investigación se trabajó con diferentes partes útiles de las plantas, con diferentes fijadores y con diferentes fibras textiles, confirmando que la planta podría ser usada en su totalidad. De todo el material tintóreo utilizado dio mejor resultado el trabajar hojas frescas cortadas en trozos pequeños, así como la corteza al trabajarla en forma de aserrín y en el caso de los frutos dependió de la parte utilizada.

Los fijadores utilizados en la investigación tienen propiedades químicas tanto ácidas como básicas. En el caso del agua de cal tiene un pH de 13, la lejía de ceniza tiene un pH de 11, el óxido de hierro tiene un pH de 5 y el alumbre tiene un pH de 4. De los 2 fijadores básicos (lejía de ceniza y agua de cal) el primero hizo que el color fuera más fuerte. De los fijadores ácidos (alumbre y óxido de hierro) dio mejor resultado el segundo. Podríamos suponer en cuanto al uso de fijadores que aquellos que contengan pH extremos no producen buenos resultados.

De acuerdo a la experiencia desarrollada por el Taller de Añil del Sitio Arqueológico Casa Blanca, las especies vegetales con propiedades tintóreas pueden tener un uso sustentable ya que puede promoverse su cultivo; además de que minimizan la contaminación que producen los colorantes artificiales sobre el medio ambiente y los problemas de salud que estos provocan al ser humano. Al mismo tiempo, todos los residuos orgánicos del proceso pueden ser incorporados al suelo, así como también los residuos líquidos provenientes de los fijadores, teniendo la precaución por su naturaleza ácida y alcalina, de los requerimientos que las plantas puedan tener.

Las 22 especies con propiedades tintóreas, presentaron una amplia gama de tonalidades, por ello para la denominación del color obtenido en las fibras textiles con los colorantes naturales se utilizaron cartas de color de las pinturas de agua de las marcas Sherwin Williams, Corona, Comex y Protecto. (Anexo 6)

7. CONCLUSIONES

- Todas las especies vegetales tienen propiedades colorantes, pero no todas pueden ser utilizadas en la tinción de fibras textiles.
- De las 38 especies vegetales utilizadas, 22 especies dieron resultado positivo como plantas tintóreas al teñir fibras textiles.
- El uso de fijadores o mordientes es indispensable para fijar el color en la fibra textil.
- Los colorantes pueden cambiar de color según el tipo de mordiente que se le aplica.
- No siempre existe una correspondencia entre el color de la parte utilizada de la planta y el tinte que se obtiene de ella.
- Los residuos obtenidos en el procedimiento sirven de abono de otras especies vegetales.
- Las especies vegetales reportadas son una alternativa para el teñido de prendas sin causar daños al medio ambiente.

8 RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar la cantidad de Material Tintóreo según la tonalidad deseada.
- Elaborar los fijadores o mordientes con una semana de anticipación, para obtener mejores resultados.
- Para futuras investigaciones realizar pruebas con otros tipos de fijadores a los utilizados en esta investigación y así obtener diferentes colores.
- Probar el poder de tinción de las soluciones obtenidas en fibras sintéticas y en fibras de origen animal como la lana y la seda.
- Investigar en que otros tipos de artesanías se pueden utilizar las especies vegetales tintóreas identificadas.
- Desarrollar estrategias de manejo de las especies vegetales con propiedades tintóreas, buscando con esto la conservación de las especies más utilizadas o vulnerables a desaparecer.
- Fomentar el uso de tintes o colorantes naturales para evitar la contaminación del medio ambiente y aprovechar estos recursos que permiten una buena rentabilidad por su bajo costo y su fácil obtención.
- Promocionar el uso de especies vegetales para la obtención de colorantes y así disminuir el uso de colorantes sintéticos que contaminen el ambiente.

9 LITERATURA CITADA

- Acuña, L.; Rivera, G. 1990. "Plantas Tintóreas y otros Colorantes de Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, CR. 144 pág.
- Aguilar C. & Rosales R. 2011. "Obtención de una Solución Coloreada a Partir de las Hojas de *Terminalia catappa* (Almendro) para ser Utilizada en la Tinción de Diferentes Fibras Textiles". Santa Ana, Universidad de El Salvador.
- Arenas, M.; Jaramillo, M. (2008). "Efecto de la época de Transplante sobre la Acumulación de Luteína en Inflorescencias de Cempaxuchil (*Tagetes erecta*). Morelos, Instituto Politécnico Nacional. Pp. 85
- Arévalo J. M. 2012. "Propuesta de un extracto colorante a partir de *Hibiscus sabdariffa* (Flor de Jamaica) para ser Utilizado en la Industria Textil". San Salvador, Universidad de El Salvador.
- Ávila, V.; Flores K.; Penado A. 2004. "Estrategia de Comercialización para Prendas de Vestir Teñidas con Añil y Elaboradas en El Salvador, Caso Práctico: Econature". Antiguo Cuscatlán, El Salvador.
- Batres C. et al. (2005). "Las Evidencias de la Industria del Añil en la Cuenca Copan-Ch'orti". Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala Museo Nacional de Arqueología y Etnología. Guatemala.
- Berendsohn, Walter G. (2009). Nova Silva Cuscatlanica. Árboles Nativos e Introducidos de El Salvador. Parte 1: Angiospermas, Familias A a L. Asociación Jardín Botánico La Laguna. Antiguo Cuscatlán. El Salvador.

- Berendsohn, Walter G. (2009). *Nova Silva Cuscatlanica. Árboles Nativos e Introducidos de El Salvador. Parte 2: Angiospermas, Familias M a P y Pteridophyta*. Asociación Jardín Botánico La Laguna. Antiguo Cuscatlán. El Salvador.
- Brigden, R. et al 2012. "Puntadas Tóxicas: El Oscuro Secreto de la Moda". Informe Greenpeace International. 29 pág.
- BrunhartP;Ambia- Brunhart J. 1986. "Teñir es Fácil con Tintes Naturales". Impreso en los Talleres Gráficos Wayar&Soux.
- Carranza, I. N. 2005. "Colorantes y Métodos de Tinción en la Artesanía Textil Guatemalteca". Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. 51 pág.
- Cordero, J.; Boshier, D. (2003). *Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas*. Bib Orton IICA / CATIE. Pp. 1079.
- Cordero, R. (2000). "Colorantes Vegetales en la Artesanía Panameña". Instituto Panameño. Panamá.
- Choussy, Félix (1975). *Flora Salvadoreña. (Tomo I)*, San Salvador. Editorial Universitaria.
- Choussy, Félix (1975). *Flora Salvadoreña. (Tomo III)*, San Salvador. Editorial Universitaria.
- Flores, L.; Ling, F. 1990. "Artesanía en Talamanca: El Sémko y los Colorantes Naturales". CATIE. Turrialba, CR. 7 pág.

- Guirola, C.; Cajas, A.; Herrera, S. 2010. "Tintes Naturales, su Uso en Mesoamérica desde la Época Prehispánica". Revista Asociación FLAAR Mesoamérica, 16 pág.
- Gutiérrez, J. M. 2005. "Utilización de Colorantes Naturales en el Teñido de Fibras de Algodón en Tejido de Punto Aplicados por el Método de Agotamiento". Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. 103 pág.
- Hernández, F. 1942. "Historia de las Plantas Medicinales de Nueva España. Imprenta Universitaria, UNAM. México.
- Hernández Sampieri R.; Fernández Collado, C.; Baptista Lucio, P. *et. al.* (2006) Metodología de la investigación. Cuarta Edición. Mc Graw Hill. México
- Kojima, H. (2009). Taller del Teñido con Añil y Otros Colorantes Naturales. San Miguel, El Salvador.
- Lagos, Jorge A. (1997). Compendio de Botánica Sistemática. San Salvador. Concultura pp 319.
- Lima, A. et al (2002). "Optimización de la Extracción del Colorante de la Planta de Añil (*Indigofera sp.*), para su Utilización en la Industria". San Salvador, Universidad de El Salvador.
- López, M. E. 2011. "Obtención de un Colorante Natural en Solución a Partir del Fruto del *Muntingia calabura* (Capulín), para ser Aplicado en la Industria Textil". Santa Ana, Universidad de El Salvador.
- Martínez, A. et al (2010). "Remoción de Colorantes de Efluentes de la Industria Textil". Universidad Autónoma Metropolitana.

- Montero, M. M. (1995). Guachipelín: *Diphysa americana* (Mill) M. Sousa. Revista Foresta Centroamericana, Vol. 4 pp.13.
- Pérez, C. et al (2008). Algunas características anatómicas y tecnológicas de la madera de 24 especies de *Quercus* (Encinos), de México. Redalyc.
- Quijano J. 2011. "Propuesta para Obtención de un Colorantes Natural a partir del Fruto de *Syzygium cumini* (Cerezo beliceño), para ser utilizado como Colorante en la Industria Textil". San Salvador, Universidad de El Salvador.
- Quintanilla, E. 2005. "Guía Técnica: Procesamiento del Añil en El Salvador". Proyecto Fomento de la Competitividad de las Empresas Rurales del Marañón y Añil en El Salvador, El Salvador.
- Quintanilla, R. (2005). "Guía Técnica: Procesamiento del Añil en El Salvador". Vol. 2. San Salvador, El Salvador.
- Rothman, S.; Dondo, G. (2007). Material de Apoyo Didáctico Cebolla (*Allium cepa* L.). Cátedra de Horticultura. Departamento de Producción Vegetal. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad Nacional de Entre Ríos. Pp. 20
- Sánchez J. et al (2008). Árboles Ornamentales del Valle Central de Costa Rica: Especies con Floración Llamativa. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad, INBIO. Pp. 104
- Stevens, W. D. et al 2001. Flora de Nicaragua. Introducción, Gimnospermas y Angiospermas (Acanthaceae – Euphorbiaceae). Vol. 85, Tomo I. St. Louis Missouri. Missouri Botanical Garden Press.

Stevens, W. D. et al 2001. Flora de Nicaragua. Angiospermas (Fabaceae - Oxalidaceae). Vol. 85, Tomo II. St. Louis Missouri. Missouri Botanical Garden Press.

Tamura Sawako (2012). Colorante Natural en Chalchuapa de El Salvador. JICA/JOCV, CONCULTURA.

Trujillo, S.; López, W. 2010. "Obtención de Colorantes Naturales a Partir de Cáscara *Allium cepa* (Cebolla blanca y morada) y Raíz de *Beta vulgaris* (Remolacha) para su Aplicación en la Industria Textil. San Salvador, Universidad de El Salvador.

Witsberger, D. et al (1982). Árboles del Parque Deininger. San Salvador, El Salvador. Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Zumbühl H. 1986. "Tintes Naturales para Lana de Oveja". Editorial Brasilia 200-San Carlos Hyo. Perú.

Sitios Web Consultados:

Fundar (2013). Sitio Arqueológico Casa Blanca. Consultado en octubre, 13, 2:30 p. m. 2013 en <http://www.google.com.sv/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=&source=web&cd=l&ved=occgc>.

Conabio (2008). Muntingia Calabura. Conabio. Consultado en octubre, 14, 9:04 a. m. 2013 en http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/32-elaeolm.pdf.

Conabio (2008). Theobroma cacao. Conabio. Consultado en octubre, 14, 9:10 a. m. 2013 en

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/68-sterc03m.pdf.

InfoJardín (2013). Curcuma longa-Fichas de plantas-Infojardín. Consultado en octubre, 13, 2:45 p.m 2013 en <http://fichas.infojardin.com/cndimentos/curcuma-longa-azafran-cimarron.htm>.

Plantas Arboretum UFM (2013). Plantas Arboretum UFM. Consultado en octubre, 13, 3:00 p.m, 2013 en <http://www.arboretum.ufm.edu/plantas/catalogo.asp?id=475<r=f&camp=familia>.

Tropicos.org (2012). Flora de Mesoamérica. Consultado en octubre, 13, 3:10 p.m 2013 en <http://www.tropicos.org/name/1300071?prgectid=3&langid=66>.

ANEXOS

Anexo 1: Ficha de Campo utilizada en la investigación.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA FICHA DE CAMPO	
	N° _____
COLECTOR: _____	FECHA DE COLECTA: _____
LOCALIDAD: _____	
DEPARTAMENTO: _____ MUNICIPIO: _____ ALTITUD: _____ MSNM	
NOMBRE LOCAL: _____	
FAMILIA DE LA PLANTA: _____	
NOMBRE CIENTIFICO: _____	
DETERMINO: _____	
DATOS CARACTERISTICOS DE LA MUESTRA: _____	

Anexo 2: Boleta para la colecta de datos en la investigación “OBTENCIÓN DE COLORANTES NATURALES EXTRAÍDOS MEDIANTE LA TÉCNICA ARTESANAL A PARTIR DE ESPECIES VEGETALES PARA USO TEXTIL DURANTE EL AÑO 2013”.

Lugar:	Sector de muestreo:	Punto geográfico:	Altitud: Msnm	Fecha:
Comentario:				

Hora	N°	Nombre Local	Nombre Científico	Datos característicos de la muestra

Equipo de Investigación: _____

Punto de Muestreo: _____

Anexo 3: Lista de Especies utilizadas en la Investigación “Obtención de colorantes naturales extraídos mediante la técnica artesanal a partir de especies vegetales para uso textil, durante el año 2013”.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE LOCAL
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale L.</i> <i>Mangifera indica L.</i>	Marañón Mango
Araceae (Palmae)	<i>Cocos nucifera L.</i>	Coco
Asteraceae (Compositae)	<i>Tagetes erecta L.</i>	Marigold
Bixaceae	<i>Bixa orellana L.</i>	Achote
Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris L.</i>	Remolacha
Combretaceae	<i>Terminalia catappa L.</i>	Almendo de playa
Commelinaceae	<i>Rhoeo spathacea (Sw.) Stearn</i>	Izote extranjero
Elaeocarpaceae	<i>Muntingia calabura L.</i>	Capulín
Esterculiaceae	<i>Theobroma cacao L.</i>	Cacao
Fagaceae	<i>Quercus skinneri Benth.</i>	Roble
Lauraceae	<i>Persea americana Mill.</i>	Aguacate
Leguminosae Subfamilia: Caesalpinoideae	<i>Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd</i> <i>Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw.</i> <i>Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf</i> <i>Hymenaea courbaril L.</i>	Nacascol Flor barbona Árbol de fuego Copinol
Subfamilia: Mimosoideae	<i>Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb</i> <i>Lysiloma divaricatum (Jacq.) J.F. Macbr.</i>	Conacaste Quebracho
Subfamilia: Papilionoideae	<i>Andira inermis (W. Wright) Kunth ex DC.</i> <i>Diphysa americana (Mill.)M. Sousa</i> <i>Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.</i> <i>Myroxylon balsamun (L.) Harms</i>	Almendo de rio Guachipilín Madrecacao Bálsamo
Liliaceae	<i>Allium cepa L.</i>	Cebolla
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia (L.) Kunth</i>	Nance
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis L.</i> <i>Hibiscus sabdariffa L.</i>	Clavel doble pétalo Flor de Jamaica
Meliaceae	<i>Switenia humilis Zucc.</i>	Caoba
Moraceae	<i>Chlorophora tinctoria (L.) Gaudich. Ex Benth</i>	Palo de mora
Myrtaceae	<i>Callistemon viminalis (Sol. Ex Gaertn)</i> <i>Psidium guajava L.</i> <i>Syzygium cumini (L.) Skeels</i>	Calistemo Guayabo Cerezo beliceño
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa L.</i> <i>Bougainvillea glabra Choisy in A. DC.</i>	Maravilla Veranera
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle L.</i>	Mangle rojo
Rubiaceae	<i>Coffea arabica L.</i>	Café
Verbenaceae	<i>Petrea volubilis L.</i> <i>Lantana camara L.</i>	Lengua de vaca Cinco negrito
Zingiberaceae	<i>Curcuma longa L.</i>	Cúrcuma

Anexo 4: Listado de Plantas Utilizadas en el Sitio Arqueológico Casa Blanca y su Parte Utilizada

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	PARTE UTILIZADA
Achote	<i>Bixa orellana L.</i>	Semilla 300 gr
Aguacate	<i>Persea americana Mill.</i>	Corteza
Caoba	<i>Switenia humilis Zucc.</i>	Tronco
Cebolla	<i>Allium cepa L.</i>	Cascara amarilla
Almendro	<i>Terminalia catappa L.</i>	Hoja verde 200 gr
Café	<i>Coffea arabica L.</i>	Hoja verde 310 gr
Curcuma	<i>Curcuma longa L.</i>	Raíz, polvo
Guachipilín	<i>Diphysa americana (Mill.)M. Sousa</i>	Corazón de tronco
Coco	<i>Cocos nucifera L.</i>	Cascara verde
Copinol	<i>Hymenaea courbaril L.</i>	Tronco 200 gr
Guayabo	<i>Psidium guajava L.</i>	Corteza
Madrecacao	<i>Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.</i>	Corazón de tronco
Mangle	<i>Rhizophora mangle L.</i>	Hoja seca 200 gr
Mango	<i>Mangifera indica L.</i>	Hoja verde
Marigold	<i>Tagetes erecta L.</i>	Flor
Nacascal	<i>Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd</i>	Fruto 600 gr
Nance	<i>Byrsonima crassifolia (L.) Kunth</i>	Corteza 200 gr
Palo de mora	<i>Chlorophora tinctoria (L.) Gaudich. Ex Benth</i>	Tronco 200 gr
Quebracho	<i>Lysiloma divaricatum (Jacq.) J.F. Macbr.</i>	Corteza y tronco
Roble	<i>Quercus skinneri Benth.</i>	Corteza y hoja

Anexo 5: Registro Fotográfico del Trabajo de Investigación.

Preparación de Fijadores o Mordientes

 <p>Foto 1: preparación de lejía de ceniza</p>	 <p>Foto 2: lejía de ceniza utilizada en la investigación</p>
 <p>Foto 3: cal utilizada en la investigación</p>	 <p>Foto 4: preparación de agua de cal</p>
 <p>Foto 5: clavos oxidados usados para el óxido de hierro</p>	 <p>Foto 6: alumbre utilizado en la investigación</p>

Preparación de Tela: Manta Cruda, Algodón y Yute

 <p>Foto 7: preparación del frijol de soya utilizado en la investigación</p>	 <p>Foto 8: extracción de la leche de soya</p>
 <p>Foto 9: preparación de telas en leche de soya</p>	 <p>Foto 10: secado de fibras textiles</p>

Colecta de Especies Vegetales

 <p>Foto 11: colecta de achote en FMOcc.</p>	 <p>Foto 12: colecta de roble en Apaneca</p>
 <p>Foto 13: colecta de nacascol en Sitio Arqueológico Casa Blanca</p>	 <p>Foto 14: colecta de quebracho en Cerro Tecana</p>

Proceso de Extracción de Colorantes Naturales

 <p>Foto 15: hojas de café</p>	 <p>Foto 16: extracción de colorante de hojas de achote</p>
 <p>Foto 17: extracción de colorante de semillas de achote</p>	 <p>Foto 18: extracción de colorante de hojas y flores de nance</p>



Foto 19: pesando material tintóreo para la extracción de colorante



Foto 20: colorante obtenido de hojas de almendro de playa

Proceso de tinción



Foto 21: tinción de fibras textiles en colorante obtenido de semillas de achote.



Foto 22: tinción de fibras textiles en colorante obtenido de hojas de guayabo



Foto 23: fijación de fibras textiles en colorante obtenido de flor de flor barbona



Foto 24: fijación de fibras textiles en colorante obtenido de hojas de veranera



Foto 25: fibra textil teñida con hojas de mangle



Foto 26: fibra textil teñida con hojas de mango

Anexo 6: Cartas de Color Utilizadas en la Investigación





Anexo 7: COSTOS DE PRODUCCIÓN

A continuación se presenta de forma detallada la lista de todos los materiales necesarios para el proceso de tinción con especies vegetales; ya que es por medio de esta información que logra obtenerse el precio de los costos de producción y los precios de venta.

PRODUCTOS	PRECIOS	CONVERSION	TOTAL
Frijol de Soya	\$1.00 lb	456 gr = 0.00219 gr	0.00219 gr
Lejía	\$2.00 galón	3.78 lts = 3780 ml	0.00053 ml
Detergente	\$9.00 x 5 Kilos	5000 grs = 0.0018 gr	0.0018 gr
Suavitel	\$2.00 x 1 Kilo	1000 ml = 0.002 ml	0.002 ml
Cono hilo nacional	\$4.50 x 100 yds	0.045 yda	0.045 yda
Hilo Hércules	\$0.40 x 100 yds	0.004 yda	0.004 yda
Cono hilo para coser a máquina	\$2.25	6000 yds = 0.000375 yds	0.000375 yds
Cal hidratada	\$5.00 x 25 lbs	456 gr = 11,400 = 0.000438 gr	0.000438 gr
Alumbre	\$7.68 x 1 lb	456 gr = 0.0168 gr	0.0168 gr
Vinagre	\$2.50 gr	3.78 lts = 3780 ml = 0.000661 ml	0.000661 ml
Electricidad	\$20.00	/30 días= 0.6666 /8 hrs=0.0833 /60 min =0.00138 min	0.00138 min
Agua	\$25.00	/30 días = 0.8333 /8 hrs= 0.1041/60 min= 0.00173 ml	0.00173 ml

Gas	\$14.00	/30 días =0.4666 /8hrs =0.0583 /60 min=0.000972	0.000972
Sueldo	\$300	/30 días =10 /8 hrs = 1.25 /60 min = 0.0208	0.0208
Aserrín de Madrecacao	\$2.00 x 2 lbs	456 gr = 912 gr = 0.0021 gr	0.0021 gr
Tela	\$3.50 = 1 yda \$2.62 = ¾ yda \$1.75 = ½ yda \$1.33 = ⅜ yda \$0.87 = ¼ yda \$0.42 = ⅛ yda	\$3.50 x 0.75 = 2.625 \$3.50 x 0.50 =1.75 \$3.50 x 0.38 = 1.33 \$3.50 x 0.25 = 0.875 \$3.50 x 0.12 = 0.42	3 2.625 1.75 1.33 0.875 0.42
Oxido de Hierro	\$ 2.01	2.01 / 885 ml = 0.0022	0.0022
Lejía de ceniza	\$0.50 x 2 lb	456 gr =0.00109 gr	0.00109 gr

Oxido de Hierro		
Clavos	500 gr	\$ 0.40
Vinagre	500 ml	\$ 0.75
Agua	500 ml	\$ 0.86
Gas		\$ 0.000972
Total	885 ml	\$ 2.01

Lejía de Ceniza		
Gas	15 min x 0.000972 =	0.01458
Ceniza	125 gr x 0.00109 =	0.013625
Agua	10 lts x 0.00173 =	0.0173
Total		0.045505
	0.045505 / 10 lts =	0.0045505 lts
	0.0045505 lts / 1000 ml =	0.0000045 ml

MANO DE OBRA (COSTO DE PRODUCCIÓN)

PRODUCTOS	PRE-LAVADO 1	PRE-LAVADO 2 (SOYA)	DIBUJADO	APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE DISEÑO	PROCESO DE TEÑIDO	FIJACION DE COLOR	RETIRO DE MATERIALES	LAVADO	PLANCHADO	DESHILADO	CONFECCIÓN	TOTAL
PANUELOS	2 min \$0.0416	15 min \$0.302	4 min \$0.0832	4 min \$0.0832	30 min \$0.624	Alumbre 4.5 gr \$0.0756	4 min \$0.0832	2 min \$0.0416	1 min \$0.0208		2 min \$0.0416	\$1.3968
BUFANDAS	7 min \$0.1456	30 min \$0.624	15 min \$0.312	25 min \$0.52	45 min \$0.936	30min \$0.624	25 min \$0.52	5 min \$0.104	4 min \$0.0832	10 min \$0.208	5 min \$0.104	\$4.1808
BOLSOS	10 min \$0.208	30min \$0.624	6 min \$0.1248	15 min \$0.312	45 min \$0.936	30min \$0.624	15 min \$0.312	5 min \$0.104	3 min \$0.0624		45 min \$0.936	\$4.2432
CAMISAS		30 min \$0.624	10 min \$0.208	25 min \$0.52	30min \$0.624	30min \$0.624	15 min \$0.312	5 min \$0.104	2 min \$0.0416			\$3.0576
TOTAL	\$0.3952	\$2.174	\$0.728	\$1.4352	\$3.12	\$1.9476	\$1.2272	\$0.3536	\$0.208	\$0.208	\$1.0816	\$12.8784

MATERIA PRIMA (COSTO DE PRODUCCIÓN)

PRODUCTOS	TELA (Medidas en cm)	MATERIAL TINTÓREO	CAL	ALUMBRE	LEJIA DE CENIZA	OXIDO DE HIERRO	DETERGENTE	SUAVITEL	HILO P/COSER A MAQUINA	HILO P/COSER MANO (nacional)	SOYA	TOTAL
PANUELOS	Peso: 25 gr 45X45 cm \$0.43	Madrecacao (aserrín) 25 gr \$0.0525	125 gr \$0.05475				3 gr \$0.0054	5 ml \$0.01	8 ydas \$0.003	8 ydas \$0.032	25 gr \$0.0548	\$0.64245
BUFANDAS	Peso: 94 gr 45X150 cm \$1.33	94 gr \$0.1974		9.4 gr \$0.15792			25 gr \$0.045	15 ml \$0.03	7 ydas \$0.002625	10 ydas \$0.04	94 gr \$0.20586	\$2.008805
BOLSOS	Peso: 50gr 45X45X2 \$1.33	50 gr \$0.105			8 lts \$0.036404		20 gr \$0.036	10 ml \$0.02	18 ydas \$0.00675	10 ydas \$0.04	50 gr \$0.1095	\$1.683654
CAMISAS	Peso: 160.5 gr \$5.25	160.5 gr \$0.33705				8 lts \$0.0176		10 ml \$0.02			160.5 gr \$0.351495	\$5.976145
TOTAL	\$8.34	\$0.69195	\$0.05475	\$0.15792	\$0.036404	\$0.0176	\$0.0864	\$0.08	\$0.012375	\$0.112	\$0.721655	\$10.311054

GASTOS INDIRECTOS O CARGA FABRIL (COSTO DE PRODUCCIÓN)

PRODUCTOS	ELECTRICIDAD	AGUA	GAS	TOTAL
PAÑUELOS	\$0.0014	5 lts \$0.00865	30 min \$0.003	\$0.01305
BUFANDAS	4 min \$0.0056	9 lts \$0.01557	45 min \$0.0045	\$0.02567
BOLSOS	3 min \$0.0042	10 lts \$0.0173	45 min \$0.0045	\$0.026
CAMISAS	2 min \$0.00276	10 lts \$0.0173	30 min \$0.003	\$0.02306
TOTAL	\$0.01396	0.05882	\$0.015	\$0.08778

DEPRECIACION

MATERIAL	COSTO	DURABILIDAD	TOTAL
LAPIZ	\$1.25	8 días	\$0.020
PLANCHA	\$0.25	5 años	\$0.000028
REGLA 60 cm	\$0.75	2 años	\$0.000017
MAQUINA DE COSER	\$105.00	10 años	\$0.000060
MESA DE ALUMINIO	\$150.00	15 años	\$0.000057
COCINA PAELLERA	\$50.00	10 años	\$0.000057
MESA PLÁSTICA	\$100.00	10 años	\$0.000057
RECIPIENTES PLÁSTICOS	\$10.00	4 años	\$0.000014
GUACALES PEQUEÑOS	\$0.50	2 años	\$0.0000014
GUACALES GRANDES	\$12.00	2 años	\$0.000034
GUANTES	\$1.75	1 mes	\$0.00012
GABACHA DE LONA	\$5.00	5 años	\$0.0000036
TIJERA	\$2.00	1 año	\$0.00087
ARRENDAMIENTO DE LUGAR	\$100.00	1 mes	\$0.0069
LICUADORA	\$25.00	5 años	\$0.104666
TOTAL	\$563.50		\$0.132885

TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN	\$23.277234
TOTAL COSTO DEPRECIACIÓN	\$586.768674
TOTAL	\$610.045908

PRODUCTOS	PRECIOS DE COSTO		PRECIOS DE VENTA
PAÑUELO	\$2.185186	X 2	\$4.37037
BUFANDA	\$6.34816	X 2	\$12.69632
BOLSO	\$6.085739	X 2	\$12.171478
CAMISA	\$9.18969	X 2	\$18.37938

Anexo 8: Constancia de Identificación de Especie Vegetal.

Asociación Jardín Botánico La Laguna



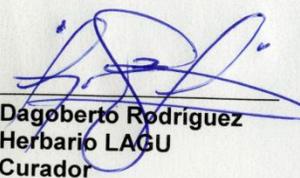
Antiguo Cuscatlán, 11 de noviembre de 2013

A quien interese.

Por medio de la presente hago constar que Alba Yamileth León Lima y Sonia María Rodríguez Martínez estudiantes de Licenciatura en Biología de La Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, se hicieron presente en las instalaciones del Herbario LAGU, con una muestra de *Quercus skinneri* Benth. especie que perteneciente a la familia (FAGACEAE), y que manifiestan será utilizada, como parte de su trabajo de tesis.

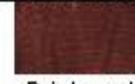
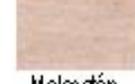
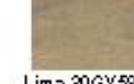
Y para lo que se estime conveniente, se extiende la presente.

Con atentos saludos


Dagoberto Rodríguez
Herbario LAGU
Curador



Anexo 9: Carta de Color de Las Plantas Tintóreas.

 Café aroma B5NSA5344gr	 Chocolate Y 82NSA1	 Monte inca 30YR12/292	 Night sade 70BB50/062	 Rojo madein B79RSA29	 Rojo terracota B5RSA58	 Atardecer 70YR36/468
 Café natural 30YR12/122	 Tierra maya 70YR16/345	 Marañón 50YR55/201	 Rojo terracota 10YY42/460	 Atardecer 80YR34/561	 Energia B5ESA38	 Amarillo albaricoque 20YY51/306
 Café Colombia 14-16	 Café madeira B5NSA3	 Cocoa 2725	 Rojo teja 2711	 Rojo ladrillo B5RSA8	 Naranja energia B5ESA33	 Amarillo trigo Y82YA2
 Café almendra 80YR30/187	 Cappuccino 90Y41/179	 Café latte 10YY41/175	 Ladrillo 60YR31/368	 Roja hacienda 703	 Mandarina B79ESA19	 Amarillo intenso Y81YA4
 Melón 2716	 Melon 2725	 Melocoton 10YY72/172	 Castaño B79NSA7	 Amarillo albaricoque B5YA12	 Amarillo Y81YA1	 Com bread 10YY42/460
 Melón intenso 70YR49/332	 Melocotón B79ESA7	 Melocotón 2717	 Papaya 90YR 12/122	 Oro tropical 2708	 Amarillo claro 60Y83/250	 Amarillo oro Y81YA3
 Durazno 80YR57/179	 Melocotón B5ESA3	 Melocotón Y82ESA1	 Oblea 15-06	 Lima 30GY58/375	 Mostaza 714	 Amarillo tenue 45Y61/368
 Rosado infantil 50YR55/201	 Rosado Y81RSA2	 Rosado tiempo Y81RSA10	 Rosado festival Y81RSA10	 Rosado infantil 50YR55/201	 Rosado realeza 10YR38/318	 Begonia 63RR39/350
 Rosa intim 14 10	 Arecife coral 709	 Rosado infantil 59YR55/201	 Rosado 2713	 Palo de rosa 716	 Rosado princesa B79RSA11	 Rosado 2713

Anexo 9: Carta de Color de Las Plantas Tintóreas.

				
Dalia 50YR44/287	Rosa intenso 14-12	Beige Y81NSA1	Beige 2703	Beige Navajo 729
				
Beige708	Beige Arena B5N62	Beige Y82NSA2	Venecia G3-05	Crema B82HS A6
				
Champaña 776	Banderilla F 4-02	Batero F5-01	Alfajor 14-03	Paté G404
				
Nostalgia F5-03	Piñón 752	Arena 14-15	Arena 70YR45/133	Marfil suave B5HS A6
				
Marfil B5H22	Marfil crema Y82HS A2	Marfil oscuro 20Y64/171	Marfil especial Y82HS A4	Óseo 45Y65/084
				
Blanco hueso Y810NS A2	Blanco ant. Americano B790NS A9	Anis G5-01	Gris inusual 30B16/031	Gris frances 718
				
Gris perlado 10Y54/034	Gris boulevard	Durazno 80YR57/179	Gris meteorito B5ASA41	Gris perla B5A36