



UNIVERSIDAD
DEL AZUAY

FACULTAD
DISEÑO
ARQUITECTURA
Y ARTE

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

**TINTURADO NATURAL A BASE DE
PLANTAS ALÓCTONAS EN LA REGIÓN
INSULAR DEL ECUADOR**
ISLA SANTA CRUZ

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

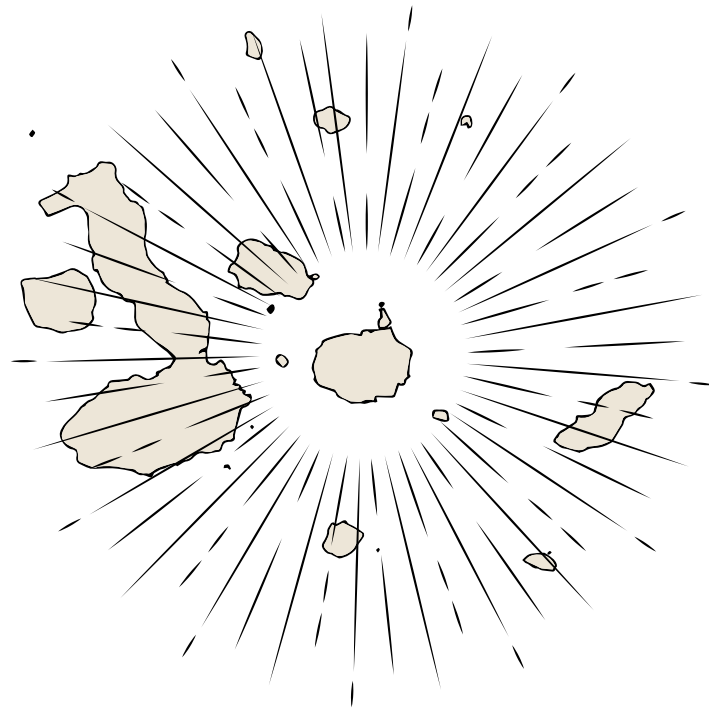
AUTORA:

María Belen Pacheco Sanmartin

DIRECTOR:

Dis. Freddy Gálvez Velasco, M.D.I.

CUENCA-ECUADOR
2022





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

**TINTURADO NATURAL A BASE DE PLANTAS ALÓCTONAS
EN LA REGIÓN INSULAR DEL ECUADOR
ISLA SANTA CRUZ**

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

AUTORA:

María Belen Pacheco Sanmartin

DIRECTOR:

Dis. Freddy Gálvez Velasco, M.D.I.

CUENCA-ECUADOR

2022

Dedicatoria

El presente proyecto de tesis está dedicado a mis padres Nelly Lucia Sanmartin Betancourt y Jhon Mauricio Pacheco Samaniego por ser los pilares fundamentales en mi vida y a lo largo de mi carrera. Aunque el seguir mis sueños me haya llevado lejos de ustedes y no hayan podido estar físicamente en todo mi trayecto, les agradezco por siempre estar presentes con su amor, apoyo y todos los sentimientos más hermosos que tienen los padres hacia sus hijos al verlos crecer profesionalmente. Por lo que este logro es de los tres.

Pdt: Son lo mejor de mi vida y estoy eternamente agradecida por todo su esfuerzo en sacarme adelante.

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a Dios por brindarme la sabiduría y ser una guía en mi proceso de carrera. En segundo lugar, a mis padres por haber hecho todo lo posible por darme el estudio y apoyarme en seguir mi carrera de ensueño. De igual manera a mis abuelos de parte paterna José Amador Pacheco Loaiza y Luz del Carmen Samaniego Orellana; y de parte materna Luis Antonio Sanmartin y Teresa María Betancourt por haberme dado a las personas más inspiradoras en mi vida y ser los padres perfectamente imperfectos para mí. En tercer lugar, y no menos importante, a mis hermanos Jhon Jairo Pacheco Sanmartin y Luis Fernando Pacheco Sanmartin por ser los hermanos más incondicionales que pude tener. Y agradezco a la Universidad del Azuay y a mis maestros por las enseñanzas recibidas a lo largo de la carrera y en especial a mi director Dis. Freddy Galvéz, M.D.I. en conjunto con mi cotutora Dra. Cecilia Palacios por ser mis guías y mi apoyo en este trayecto de desarrollo de tesis.

Dedicatoria	4
Agradecimientos	5
Índice de Contenidos	6
Índice de Figuras	9
Índice de Tablas	10
Resumen	12
Abstract	13
Introducción	14

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1

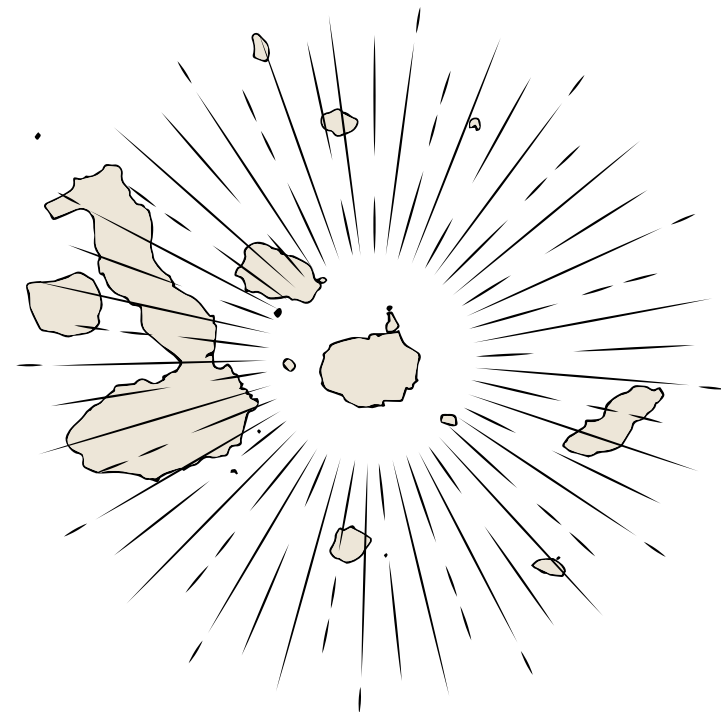
1.- Contextualización	17
1.1.- Técnicas naturales y su nuevo impulso en la actualidad	17
1.2.- Conceptos previos	18
1.2.1.- Fibra textil	18
1.2.1.1.- ¿Qué es una fibra textil?	18
1.2.2.- Clasificación de las fibras textiles	18
1.2.2.1.- Fibras de origen vegetal	18
1.2.2.2.- Fibras de origen animal	18
1.2.2.3.- Fibras de origen mineral	18
1.2.3.- Algodón	19
1.2.3.1.- Propiedades del algodón	19
1.2.4.- Lino	20
1.2.4.1.- Propiedades del lino	20
1.2.5.- Plantas tintóreas	21
1.2.5.1.- ¿Qué son plantas tintóreas?	21
1.2.6.- Mordiente	21
1.2.6.1.- ¿Qué es un mordiente?	21
1.2.6.2.- Funciones básicas de un mordiente	22
1.3.- Tinturado natural	22
1.3.1.- Reseña histórica	22
1.3.2.- Definición del tinturado natural	22
1.3.3.- Definición de tinturado natural de origen vegetal	22
1.3.4.- Variables que influyen en el tinturado de origen vegetal	22
1.3.5.- Mordientes	23
1.3.6.- Materiales	23
1.3.7.- Proceso de teñido	24
1.4.- Impresión botánica	25
1.4.1.- Reseña histórica	25
1.4.2.- Definición de Impresión botánica	25
1.4.3.- Variables que influyen en la impresión botánica	25
1.4.4.- Mordientes	25
1.4.5.- Tipos de diseño en la impresión botánica	26
1.4.6.- Tipos de soportes	26
1.4.7.- Materiales	26
1.4.8.- Proceso para telas previamente teñidas	27

CAPÍTULO 2

2.- Investigación de Campo	31
2.1.- Región insular del Ecuador	31
2.1.1.- Aspectos geográficos e históricos	31
2.1.2.- Aspectos demográficos	32
2.1.3.- Aspectos climáticos	33
2.1.4.- Aspectos económicos	33
2.2.- Descripción del área de estudio: Isla Santa Cruz	34
2.2.1.- Características y ubicación	34
2.3.- Plantas alóctonas tintóreas en la Región Insular del Ecuador	34
2.3.1.- Definición de plantas alóctonas	34
2.3.2.- Características de las plantas alóctonas	34
2.3.3.- Zonas de establecimiento	34
2.3.4.- Impactos de las plantas alóctonas	34
2.4.- Antecedentes de propiedades tintóreas de plantas alóctonas	34
2.4.1.- Lista de plantas alóctonas con propiedades tintóreas	35
2.4.2.- Clasificación de las plantas alóctonas tintóreas con mayor impacto en el ecosistema de la flora endémica de la isla	35
2.4.3.- Generalidades de las plantas alóctonas tintóreas de mayor impacto	36

CAPÍTULO 3

3.- Planificación	41
3.1.- Planificación para el proceso de tinturado natural	41
3.1.1.- Diseño experimental	41
3.1.2.- Definición de variables	41
3.1.3.- Elaboración de la matriz experimental	41
3.1.4.- Definición del procesamiento de datos	41
3.2.- Planificación para el proceso de impresión botánica	42
3.2.1.- Diseño experimental	42
3.2.2.- Definición de variables	42
3.2.3.- Elaboración de la matriz experimental	42
3.2.4.- Definición del procesamiento de datos	43



CAPÍTULO 4

4.- Experimentación (Materiales y Métodos)	47
4.1.- Materiales	47
4.1.1.- Tinturado natural	47
4.1.1.1.- Implementos de laboratorio	47
4.1.1.2.- Plantas alóctonas tintóreas	48
4.1.1.3.- Mordientes	49
4.1.2.- Impresión botánica	49
4.1.2.1.- Implementos de laboratorio	49
4.1.2.2.- Plantas alóctonas tintóreas	50
4.1.2.3.- Mordientes	50
4.1.3.- Materiales de protección	51
4.2.- Métodos	51
4.2.1.- Tinturado natural	51
4.2.1.1.- Proceso del tinturado natural	51
4.2.1.2.- Mora (<i>Rubus niveus</i>)	57
4.2.1.3.- Granada (<i>Punica granatum</i>)	59
4.2.1.4.- Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	61
4.2.2.- Impresión botánica	63
4.2.2.1.- Proceso de impresión botánica	63
4.2.2.2.- Experimentación de estampado con la planta alóctona tintórea Eucalipto (<i>Eucalyptus sp</i>) en telas previamente teñidas de algodón y lino de Mora (<i>Rubus niveus</i>)	69
4.2.2.3.- Experimentación de estampado con la planta alóctona tintórea Eucalipto (<i>Eucalyptus sp</i>) en telas previamente teñidas de algodón y lino de Granada (<i>Punica granatum</i>)	70
4.2.2.4.- Experimentación de estampado con la planta alóctona tintórea Eucalipto (<i>Eucalyptus sp</i>) en telas previamente teñidas de algodón y lino de Girasol (<i>Helianthus annuus</i>).	71

CAPÍTULO 5

5.- Resultados	75
5.1.- Prueba de calidad y resultados	75
5.1.1.- Tinturado natural	75
5.1.1.1.- Solidez a la luz	76
5.1.1.2.- Solidez al lavado	78
5.1.1.3.- Solidez al frote	79
5.2.- Resultados de las pruebas de calidad	80
5.2.1.- Codificación de las muestras	80
5.2.2.- Resultados de evaluación de la solidez a la luz	81
5.2.2.1.- Mora (<i>Rubus niveus</i>)	81
5.2.2.2.- Granada (<i>Punica granatum</i>)	82
5.2.2.3.- Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	83
5.2.3.- Resultados de evaluación de la solidez al lavado	85
5.2.3.1.- Mora (<i>Rubus niveus</i>)	85
5.2.3.2.- Granada (<i>Punica granatum</i>)	86
5.2.3.3.- Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	87
5.2.4.- Resultados de evaluación de la solidez al frote en seco	89
5.2.4.1.- Mora (<i>Rubus niveus</i>)	89
5.2.4.2.- Granada (<i>Punica granatum</i>)	90
5.2.4.3.- Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	91
5.2.5.- Resultados de evaluación de la solidez al frote en húmedo	93
5.2.5.1.- Mora (<i>Rubus niveus</i>)	93
5.2.5.2.- Granada (<i>Punica granatum</i>)	94
5.2.5.3.- Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	95
5.3.- Conclusiones	97
5.4.- Recomendaciones	98
5.5.- Fotografías de bases textiles a escala real aplicando la técnica de tinturado natural e impresión botánica	99

REFERENCIAS

Bibliografía	102
Anexo 1: Abstract	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Planta de Algodón para la fabricación de bases textiles	19	Figura 44 Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con sal en bases textiles de lino	60
Figura 2 Base textil de algodón de color natural	19	Figura 45 Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con alumbre de potasio en bases textiles de algodón	61
Figura 3 Planta de Lino para la fabricación de bases textiles	20	Figura 46 Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con sal en bases textiles de algodón	61
Figura 4 Base textil de lino de color natural	20	Figura 47 Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con alumbre de potasio en bases textiles de lino	62
Figura 5 Extracción de tinte de una planta con propiedades tintóreas	21	Figura 48 Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con sal en bases textiles de lino.	62
Figura 6 Mordientes químicos y naturales	21	Figura 49 Diagramación del proceso de impresión botánica	63
Figura 7 Alumbre de potasio	23	Figura 50 Preparación de la base textil previamente teñida	64
Figura 8 Sal	23	Figura 51 Recolección de las hojas de Eucalipto (<i>Eucalyptus</i> sp)	64
Figura 9 Tanino extraído de la corteza de un árbol	26	Figura 52 Recolección del mordiente natural Acacia nilotica (<i>Vachellia nilotica</i>)	64
Figura 10 Región Insular del Ecuador	31	Figura 53 Lavado del tronco a extraer el tanino	64
Figura 11 Gráfica de la distribución del ser humano en las cuatro islas pobladas del archipiélago	32	Figura 54 Cortar piezas de la planta para la obtención del mordiente	65
Figura 12 Turistas de Galápagos según su entrada	32	Figura 55 Rallado de la corteza para la extracción del tanino de la Acacia nilotica (<i>Vachellia nilotica</i>)	65
Turistas de Galápagos según su entrada	32	Figura 56 Peso de la Acacia nilotica (<i>Vachellia nilotica</i>)	65
Figura 13 Elevación sobre el nivel del mar de las islas del archipiélago	33	Figura 57 Extracción del mordiente de la planta alóctona tintórea Acacia nilotica	65
Figura 14 Fotografía de almacenes de indumentaria como souvenir textil en las islas	33	Figura 58 Colar para obtener el mordiente de la Acacia nilotica (<i>Vachellia nilotica</i>) sin impurezas	66
Figura 15 Isla Santa Cruz	34	Figura 59 Mordentado de la hojas de Eucalipto (<i>Eucalyptus</i> sp)	66
Figura 16 Antecedentes sobre las propiedades tintóreas en la isla Santa Cruz (mora invasora)	35	Figura 60 Escurrido y secado de las hojas después del mordentado	66
Figura 17 Diagramación de diseño sobre bases textiles previamente teñidas de algodón	43	Figura 61 Diseño único en la muestra previamente teñida	66
Figura 18 Diagramación de diseño sobre bases textiles previamente teñidas de lino	43	Figura 62 Bloqueo para evitar traspasar el diseño	67
Figura 19 Diagramación del proceso de teñido natural	51	Figura 63 Enrollado del paquete	67
Diagramación del proceso de teñido natural	51	Figura 64 Proceso de cocción	67
Figura 20 Peso de las bases textiles de algodón de 20cm x 20cm	52	Figura 65 Desarmado	68
Figura 21 Lavado de las bases textiles de algodón	53	Figura 66 Planchado	68
Figura 22 Lavado de la base textil	53	Figura 67 Lavado y secado de la muestra experimental	68
Figura 23 Humedecer la tela en agua temperada.	53	Figura 68 Experimentación de impresión botánica con tela previamente teñida de Mora (<i>Rubus niveus</i>)	69
Figura 24 Pesar el mordiente de acuerdo al peso del material textil	54	Figura 69 Experimentación de impresión botánica con tela previamente teñida de Granada (<i>Punica granatum</i>)	70
Figura 25 Disolver el mordentado antes de ser colocada la base textil	54	Figura 70 Experimentación de impresión botánica con tela previamente teñida de girasol	71
Figura 26 Colocación de la base textil al mordentado.	54	Figura 71 Muestras colocadas en su formato de cartulina negra	76
Figura 27 Proceso de mordentado	54	Figura 72 Colocar las muestras en el equipo Luminester y programar el equipo	77
Figura 28 Proceso de reposo	55	Figura 73 Muestras lista para la evaluación de solidez a la luz	77
Figura 29 Peso del material tintóreo	55	Figura 74 Evaluación de la solidez a la luz	77
Figura 30 Picado del material tintóreo	55	Figura 75 Medir la cantidad exacta del jabón neutro líquido	78
Figura 31 Extracción del tinte	55	Figura 76 Mezcla del agua y jabón neutro líquido	78
Figura 32 Colar el tinte	56	Figura 77 Preparación de los vasos de precipitación donde se realizará el lavado manual de cada muestra	78
Figura 33 Teñido	56	Figura 78 Secado de las muestras	78
Figura 34 Reposado del material teñido	56	Figura 79 Evaluación de la solidez al lavado de las muestras	79
Figura 35 Enjuagado de la base textil teñida	56	Figura 80 Telas testigos para la evaluación del frote	79
Figura 36 Secado de la base textil teñida	56	Figura 81 Dividir las telas testigos en seco y húmedo	79
Figura 37 Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con alumbre de potasio en bases textiles de algodón	57	Figura 82 Frote de la tela testigo en la muestra teñida	79
Figura 38 Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con sal en bases textiles de algodón	57	Figura 83 Evaluación de la solidez al frote de las muestras	79
Figura 39 Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con alumbre de potasio en bases textiles de lino	58		
Figura 40 Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con sal en bases textiles de lino	58		
Figura 41 Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con alumbre de potasio en bases textiles de algodón	59		
Figura 42 Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con sal en bases textiles de algodón	59		
Figura 43 Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con alumbre de potasio en bases textiles de lino	60		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Fibras de origen vegetal según su tipo de extracción.	18	Tabla 36 Cálculo de las cantidades exactas para mordentar las hojas en la técnica de impresión botánica en bases textiles de algodón y de lino previamente teñidas	63
Tabla 2 Fibras de origen animal	18	Tabla 37 Nomenclatura para la evaluación de pruebas de calidad	75
Tabla 3 Fibras de origen mineral	18	Tabla 38 Determinar los resultados que se evaluaron con las siguientes nomenclaturas	76
Tabla 4 Propiedades del material textil del algodón	19	Tabla 39 Codificación de las 36 muestras obtenidas de la técnica de tinturado natural	80
Tabla 5 Propiedades del material textil del lino	20	Tabla 40 Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de algodón mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo	81
Tabla 6 Funciones básicas de los mordientes	22	Tabla 41 Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de algodón mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo	81
Tabla 7 Datos estadísticos sobre la mayor y menor concentración de población de las cuatro islas pobladas del Archipiélago de Galápagos actualmente	32	Tabla 42 Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de lino mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo	81
Tabla 8 Listado de plantas autóctonas con propiedades tintóreas	35	Tabla 43 Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de lino mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo	82
Tabla 9 Listado de plantas autóctonas tintóreas de mayor impacto	35	Tabla 44 Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de algodón mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo	82
Tabla 10 Generalidades de las plantas autóctonas tintóreas de mayor impacto al ambiente de la isla Santa Cruz	36	Tabla 45 Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de algodón mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo.	82
Tabla 11 Variables del proceso	41	Tabla 46 Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de lino mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo	83
Tabla 12 Matriz experimental de la técnica de tinturado natural	41	Tabla 47 Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de lino mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo	83
Tabla 13 Variables del proceso de Impresión botánica	42	Tabla 48 Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de algodón mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo	83
Tabla 14 Matriz experimental de la técnica de impresión botánica	42	Tabla 49 Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de algodón mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo	84
Tabla 15 Materiales de laboratorio para la experimentación del tinturado natural	47	Tabla 50 Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de lino mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo	84
Tabla 16 Especies autóctonas tintóreas de mayor impacto para la técnica de tinturado natural	48	Tabla 51 Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de lino mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo	84
Tabla 17 Mordientes eco amigables para el ecosistema de la isla Santa Cruz	49	Tabla 52 Evaluación de las pruebas al lavado con base textil de algodón mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo	85
Tabla 18 Materiales de laboratorio para la experimentación de la impresión botánica	49	Tabla 53 Evaluación de las pruebas al lavado con base textil de algodón mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo	85
Tabla 19 Especie tintórea para el proceso de impresión botánica natural	50	Tabla 54 Evaluación de las pruebas al lavado con base textil de lino mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo	85
Tabla 20 Mordientes a usar en el proceso de tinturado natural	50	Tabla 55 Evaluación de las pruebas al lavado con base textil de lino mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo	86
Tabla 21 Materiales de seguridad	51		
Tabla 22 Cálculo para obtener las cantidades exactas para el proceso de teñido con el mordiente de alumbre de potasio en bases textiles de algodón y de lino	52		
Tabla 23 Cálculo para obtener las cantidades exactas para el proceso de teñido con el mordiente de sal en bases textiles de algodón y de lino.	52		
Tabla 24 Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con la mora y alumbre de potasio en la base textil de algodón	57		
Tabla 25 Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con la mora y sal en la base textil de algodón	57		
Tabla 26 Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con la mora y alumbre de potasio en la base textil de lino	58		
Tabla 27 Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con la mora y sal en la base textil de lino	58		
Tabla 28 Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con la mora y alumbre de potasio en la base textil de algodón	59		
Tabla 29 Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con la mora y sal en la base textil de algodón	59		
Tabla 30 Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con la mora y alumbre de potasio en la base textil de lino	60		
Tabla 31 Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con la mora y sal en la base textil de lino	60		
Tabla 32 Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con la mora y alumbre de potasio en la base textil de algodón	61		
Tabla 33 Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con la mora y sal en la base textil de algodón	61		
Tabla 34 Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con la mora y alumbre de potasio en la base textil de lino	62		
Tabla 35 Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con la mora y sal en la base textil de lino	62		

RESUMEN

Este proyecto de grado toma como problemática las técnicas contaminantes que se aplican en la producción textil en la Región Insular del Ecuador, específicamente en la isla Santa Cruz. Por ello, se propone a través de la técnica de tinturado natural, en conjunto con la técnica de impresión botánica, el aprovechamiento de las propiedades tintóreas que presentan las plantas alóctonas en la isla, para generar productos textiles conscientes con impacto ambiental, social y económico para ser comercializadas al público. Se obtuvo como resultado un muestreo de 36 telas tinturadas y 6 telas aplicando la técnica de impresión botánica, validando la factibilidad del proyecto.

Palabras clave: Tinturado natural, impresión botánica, plantas alóctonas tintóreas, sustentabilidad, impacto ambiental.

ABSTRACT

This degree project takes as a problem the polluting techniques that are applied in textile production in the Insular Region of Ecuador, specifically on Santa Cruz Island. For this reason, it is proposed through the natural dyeing technique, in conjunction with the botanical printing technique, the use of the dyeing properties that the non-native plants present on the island, to generate conscious textile products with environmental, social and economic impact; to be marketed to the public. As a result, a sample of 36 dyed fabrics and 6 fabrics was obtained by applying the botanical printing technique, validating the feasibility of the project.

Keywords: Natural dyeing, botanical printing, dyeing alien plants, sustainability, environmental impact.

Ver Anexo N°1

Introducción

Ecuador posee un territorio con una diversidad excepcional de flora y fauna; goza de cuatro regiones naturales distintas, entre ellas, la Región Insular llamada Archipiélago de Galápagos. Este es un entorno natural único en el mundo; su descubrimiento y consecuentes acontecimientos históricos contribuyeron a su fama mundial, y ocasionaron la posterior colonización humana que ha impactado en distintas medidas en su frágil ecosistema.

El impacto ambiental de las actividades humanas se evidencia en un sinnúmero de problemáticas ecosistémicas que amenazan su preservación y conservación. El presente proyecto se centra en la producción textil que se lleva a cabo en la isla Santa Cruz que concentra la mayor cantidad de habitantes y los problemas asociados a esta.

Hasta hoy en día, la producción textil en la isla aplica técnicas de tinturado y estampado para dar color y diseño a los productos dedicados sobre todo al comercio por turismo, que son altamente contaminantes, debido a que utilizan químicos sintéticos de bajo costo para una producción a gran escala. Junto con esto, los desechos contribuyen a la degradación medioambiental y a la reducción de los espacios naturales de las especies endémicas de dicho ecosistema.

La actividad humana no solo ha impactado mediante la producción textil, también con el ingreso y establecimiento de especies alóctonas que compiten con especies endémicas, afectando con ello de igual manera el hábitat natural y su biodiversidad. Instituciones como el Parque Nacional Galápagos y la Fundación Charles Darwin en conjunto con ciudadanos trabajan constantemente para contrarrestar estos efectos mediante mingas y proyectos de trabajo colectivo de limpieza; sin embargo, dicha problemática persiste.

En este contexto, se ha evidenciado que algunas plantas alóctonas invasoras presentan propiedades tintóreas. Estas propiedades, en vista de las problemáticas mencionadas, tienen enormes

potencialidades para el desarrollo de una producción textil sustentable, aplicando técnicas naturales como el tinturado natural e impresión botánica, que permiten fusionar la naturaleza, la ciencia y la moda para generar una alternativa de producción textil con impacto ambiental, social y económico favorable.

Por esto, este trabajo aborda la potencialidad tintórea de estas especies vegetales para promover el desarrollo de la industria textil, al tiempo que contribuye con la reducción de desechos contaminantes y con el control de especies invasoras. Se busca incentivar a diseñadores y a la industria en general que consideren los impactos ambientales de sus actividades, promoviendo con ello la conservación de la biodiversidad y riqueza natural de las islas Galápagos.

Así, el objetivo de esta investigación fue extraer tintes provenientes de plantas alóctonas invasoras de mayor impacto ambiental para ser aplicadas en bases textiles naturales y valorar la calidad del color en base a las normativas ISO, con pruebas de solidez a la luz, al lavado y al frote, para la técnica de tinturado natural. Para la experimentación de la técnica de impresión botánica, su evaluación se desarrolla en base a la estética, es decir, a la definición de la estampa, para así valorar su viabilidad a nuevos proyectos.

El presente proyecto se estructura en capítulos. El primero ofrece una contextualización de las técnicas naturales, materiales, variables y procesos. El segundo capítulo describe una investigación de campo en la que se caracteriza a las unidades de estudio. En el tercer capítulo se expone la planificación del método experimental utilizado para cada una de las técnicas seleccionadas. El capítulo cuarto expone el proceso realizado, indicando detalladamente los materiales, métodos y procedimientos utilizados. En el capítulo quinto se detallan los resultados de las pruebas de calidad realizadas a cada resultado obtenido del tinturado natural. Por último, se establecen conclusiones y recomendaciones particulares para las técnicas.



Capítulo 1
Contextualización

CAPÍTULO 1

1.- Contextualización	17
1.1.- Técnicas naturales y su nuevo impulso en la actualidad	17
1.2.- Conceptos previos	18
1.2.1.- Fibra textil	18
1.2.1.1.- ¿Qué es una fibra textil?	18
1.2.2.- Clasificación de las fibras textiles	18
1.2.2.1.- Fibras de origen vegetal	18
1.2.2.2.- Fibras de origen animal	18
1.2.2.3.- Fibras de origen mineral	18
1.2.3.- Algodón	19
1.2.3.1.- Propiedades del algodón	19
1.2.4.- Lino	20
1.2.4.1.- Propiedades del lino	20
1.2.5.- Plantas tintóreas	21
1.2.5.1.- ¿Qué son plantas tintóreas?	21
1.2.6.- Mordiente	21
1.2.6.1.- Qué es un mordiente?	21
1.2.6.2.- Funciones básicas de un mordiente	22
1.3.- Tinturado natural	22
1.3.1.- Reseña histórica	22
1.3.2.- Definición del tinturado natural	22
1.3.3.- Definición de tinturado natural de origen vegetal	22
1.3.4.- Variables que influyen en el tinturado de origen vegetal	22
1.3.5.- Mordientes	23
1.3.6.- Materiales	23
1.3.7.- Proceso de teñido	24
1.4.- Impresión botánica	25
1.4.1.- Reseña histórica	25
1.4.2.- Definición de Impresión botánica	25
1.4.3.- Variables que influyen en la impresión botánica	25
1.4.4.- Mordientes	25
1.4.5.- Tipos de diseño en la impresión botánica	26
1.4.6.- Tipos de soportes	26
1.4.7.- Materiales	26
1.4.8.- Proceso para telas previamente teñidas	27

1.- Contextualización

Técnicas naturales

En el presente capítulo se realizó una investigación bibliográfica en la que se abarcan temas que sirvan como base para la realización del proyecto experimental. Los temas que se menciona son: Impacto de las técnicas naturales y su nuevo impulso en la actualidad; conceptos previos; tinturado natural e impresión botánica.

1.1.- Técnicas naturales y su nuevo impulso en la actualidad

Hoy en día, las perspectivas de sustentabilidad y cuidado ambiental van ganando apoyo, debido a la evidencia del impacto de las actividades industriales textiles en el medioambiente; la industria y los desechos han generado sistemáticamente una afectación que es difícilmente reversible. Esto ha generado que técnicas naturales antiguamente desarrolladas y olvidadas en el tiempo, sean tomadas en cuenta actualmente dentro de la industria de la moda; la reconexión con la naturaleza se ha acentuado desde la pandemia, tal como plantea Morejón (citada en Alvarado, 2020).

Según Cole (2019), el uso de químicos aplicados para el teñido y estampación de bases textiles son el mayor problema de contaminación de la industria de la moda. Cuando su origen es sintético, las materias primas de que están compuestos son comúnmente inorgánicas y de carácter no renovable, lo que los vuelve no biodegradables y muy contaminantes (Xicota, 2015). Si bien el uso de tintes sintéticos implicó un crecimiento acelerado de la industria de la moda por el año 1856, cuando William Perkin descubre el primer tinte de este tipo, la enorme cantidad de tipos utilizados al día de hoy produce un enorme impacto ambiental (BBC, 2018), además de afectar a la salud de los trabajadores (Xicota, 2015).

Cuando se realiza el proceso de teñido industrial junto con el del estampado, siguiendo la descripción de Xicota (2015), se desperdicia alrededor de un 10 a un 15 % de los colorantes que van directamente a fuentes de agua. Dicha contaminación no suele tratarse completamente en los procesos de descontaminación del agua, de modo que los tintes suelen quedar en el ambiente de forma persistente. Cuando estos contaminantes permanecen en la superficie, terminan por ser trasladados al medio subterráneo y degradando el suelo y los ecosistemas en general. Lógicamente, esto impacta directo a los organismos que habitan estos entornos y a otros que se alimentan de ellos, y así es como terminan por ingresar a la cadena trófica.

Cabe además mencionar que, según los planteamientos Domínguez (citado en Marcos, 2019), aun cuando se lleve a cabo un proceso de lavado al momento de tinturar y estampar telas, muchas de estas sustancias nocivas permanecen en las telas ya terminado el proceso, y terminan por llegar de esta manera directamente al contacto con los trabajadores y consumidores, poniendo a largo plazo en riesgo su salud. De igual manera, estos llegan a los ecosistemas por medio del uso y lavados lo que repercute negativamente en el medio ambiente.

Respecto a esta situación, Colorado (citado en Niebles, 2019) plantea lo siguiente:

Las empresas han generado el desarrollo de un excesivo consumo por parte de la sociedad, lo que ha desembocado en el aumento de la sobreexplotación y la contaminación. En este contexto el campo de la moda se ha convertido en uno de los campos en los que es más evidente el consumo, por esta razón es indispensable repensar las estrategias de este sector del mercado a fin de crear prácticas responsables con el medio ambiente (p. 3).

En este sentido, dado el alto impacto de la industria textil y de la moda en general, es imprescindible la identificación de técnicas y materiales que permitan ser de origen natural con su rápida degradación y el menor impacto posible, o, bien, el uso de recursos durables, que impliquen un menor desgaste de los productos textiles para no requerir su renovación constante; ambos mecanismos pueden favorecer la preservación del ambiente a la vez que satisfacer la necesidad del vestir.

Broit (2019) plantea que los procesos naturales de facturación despertan cada vez mayor atención debido a las siguientes razones:

- Son procesos conscientes de su impacto ambiental y, por tanto, son más sostenibles.

- Generan prendas usualmente exclusivas debido a que los colores no son tan fácilmente replicables; la intensidad y tonalidad son únicas.
- No tienen un impacto negativo en la salud y por tanto son seguros.
- Permiten reciclar prendas antiguas o en desuso.
- Si se utilizan igualmente con tejidos orgánicos, se reduce considerablemente la cantidad de desechos en el proceso de elaboración y uso.
- Pueden ser utilizados sin afectar los procesos de compostaje y de aprovechamiento de residuos orgánicos alimenticios.
- No generan contaminación de aguas y suelo.

Por los argumentos revisados hasta aquí, se considera una alternativa sustentable el uso de procesos basados en técnicas naturales antiguamente aplicadas a los textiles para teñir y dar diseños personalizados. El uso de tintes naturales en fusión con técnicas naturales puede contribuir a reducir considerablemente el impacto de los procesos industriales con uso de químicos sintéticos y de desechos tóxicos, mayormente perjudiciales para ecosistemas de flora y fauna endémicos.

1.2.- Conceptos previos

Antes de iniciar con la introducción al mundo del tinturado natural y su rama derivada, la impresión botánica, es preciso indicar cuales son los materiales generales y fundamentales a tener en cuenta para aplicar las técnicas adecuadamente. Por ello se plantea el siguiente marco conceptual.

1.2.1.- Fibra textil

1.2.1.1.- ¿Qué es una fibra textil?

Los autores Hollen y Saddler (1999) en su libro *“Introducción a los textiles”* definen a una fibra textil como un filamento de tipo plegable, su diámetro es relativamente pequeño en relación a su longitud, constituye la unidad fundamental para la fabricación de hilos y bases textiles. Según sus orígenes, Ramírez (2019) expone que las fibras textiles pueden ser naturales, artificiales y sintéticas.

Sin embargo, para el desarrollo de técnicas naturales, se utilizan fibras de origen natural, como: vegetales, animales y minerales, estas tienen mayor afinidad con otros materiales de similares características. Por lo tanto, el material textil a utilizar en las dos técnicas planteadas proviene directamente de la naturaleza.

1.2.2.- Clasificación de las fibras textiles

1.2.2.1.- Fibras de origen vegetal

Son fibras celulósicas que se obtienen de las plantas, las cuales se clasifican de acuerdo a las fuentes de las que son extraídas (Hollen y Saddler, 1999). Se presenta en la tabla 1 la clasificación según al tipo de origen vegetal.

Tabla 1
Fibras de origen vegetal según su tipo de extracción.

Fibras de semillas	Fibras de tallo	Fibras de hojas
Algodón	Lino	Albaca (cáñamo de Manila)
Coir (coco)	Cáñamo	Piña
Kapok	Yute	Sisal
Vencetósigo	Ramio	Rafia

Nota. Tomado de Hollen y Saddler, (1999).

1.2.2.2.- Fibras de origen animal

Son fibras proteicas cuyo origen proviene del proceso de extracción del pelo y de la piel de los animales, además de las secreciones de gusanos, siendo uno de estos, la seda (Hollen y Saddler, 1999). Estas se presentan en la tabla 2 a continuación.

Tabla 2
Fibras de origen animal

Fibras de origen animal
Alpaca
Angora
Cachemira
Lana de oveja
Mohair
Pelo de camello
Seda

Nota. Elaboración propia con base en Farias (2017).

1.2.2.3.- Fibras de origen mineral

Son fibras que provienen de la tierra y son inorgánicas, su variedad es limitada (Bermeo, 2016).

Tabla 3
Fibras de origen mineral

Fibras de origen mineral
Asbesto
Fibras de vidrio textil
Metales

Nota. Elaboración propia con base en Bermeo (2016).

1.2.3.- Algodón

Material textil que se origina de las semillas de la planta de algodón (ver figura 1). Esta es una planta que posee alrededor de tres o cuatro lóbulos, los cuales contienen alrededor de cinco a diez semillas cada uno. Estas semillas se encuentran cubiertas por una gran cantidad de fibras con las que se hacen los tejidos (Farias, 2018).

Figura 1 Planta de Algodón para la fabricación de bases textiles



Nota. Tomado de *La revolución del algodón: cómo transformar una industria de alto impacto en un cultivo que respete los suelos y mitigue la crisis climática*, por Ladera Sur, 2029. En <https://laderasur.com/articulo/la-revolucion-del-algodon-como-transformar-una-industria-de-alto-impacto-en-un-cultivo-que-respete-los-suelos-y-mitigue-la-crisis-climatica/>.

El algodón es un tejido de fibra natural muy utilizado a nivel mundial por la industria textil, ya sea para la confección de vestimenta o para la creación de textiles domésticos. El algodón es muy utilizado por sus cualidades, como la suavidad, conductividad térmica y propiedades absorbentes (ver figura 2), por lo que, este tipo de bases textiles son especialmente útiles en zonas con temperaturas altas y con alta humedad (Farias, 2017).

Figura 2 Base textil de algodón de color natural



Nota. Para técnicas naturales se requiere aplicar telas naturales en color crudo para la correcta absorción del colorante en la tela. El color natural del algodón es avena. Tomada de Lienzo, por Telas Bogotá, 2022, [Pinterest]. En <https://co.pinterest.com/pin/589056826256023795/>

1.2.3.1.- Propiedades del algodón

Como propiedades del algodón están las que se observan en la tabla 4 a continuación.

Tabla 4
Propiedades del material textil del algodón

Propiedad	Descripción
Transpirabilidad	Los tejidos de algodón permiten el flujo de aire libre a través de las fibras; tienden a absorber el sudor y, por tanto, permiten la respiración cutánea. Por las mismas razones, son favorables para evitar la aparición de hongos.
Absorbencia	El algodón es un tejido altamente absorbente, de manera que permite mantener por mayor tiempo la piel libre de impurezas. De igual manera, esta propiedad permite al algodón el adquirir colores por teñido de forma adecuada, preservando colores intensos y duraderos.
Hipoalergénico	El algodón es también hipoalergénico, y permite evitar irritaciones, alergias y otro tipo de reacciones cutáneas. Por esto, se recomienda que sea la vestimenta que se adhiere directamente al cuerpo.
Suavidad	Al tacto el algodón es suave, y permite una experiencia agradable en el vestir por ello.
Durabilidad	El tejido de algodón es resistente tanto a lavados múltiples manuales o a máquina y soporta también altas temperaturas, presentando por ello una elevada durabilidad.

Nota. Elaborado con base en Euro Cotton (2021).

1.2.4.- Lino

Material textil proveniente de una planta o hierba (ver figura 3) que presenta un tallo recto y hueco, en su extremo superior existen ramosidades y sus hojas son lanceoladas. Sin embargo, las fibras de lino se obtienen de los tallos de esta planta herbácea (Anastasia, 2020).

Figura 3 Planta de Lino para la fabricación de bases textiles



Nota. Tomada de *Trabajando El Lino*, por Tknika, 2018. En <https://tknika.eus/cont/trabajando-el-lino/>

El lino es una fibra antigua, siendo una de las primeras que se cultivó para obtener sus fibras y tejer con ellas. Las bases textiles de lino son de carácter fresco y liviano, de modo que suele utilizarse para ropa de zonas templadas y cálidas, además se caracterizan, por ser muy confortables (Farias, 2017).

Figura 4 Base textil de lino de color natural



Nota. Para técnicas naturales se requiere aplicar telas naturales en color crudo para la correcta absorción del colorante en la tela. El color crudo del lino es ecru. Tomado de Tela de lino 100 %, por Textiles Francais, 2022, [Amazon]. En <https://www.amazon.com/-/es/Tela-lino-100-Textiles-fran%C3%A7ais/dp/B00O71T2SE>

1.2.4.1.- Propiedades del lino

Las propiedades del lino se observan en la tabla 5 a continuación.

Tabla 5
Propiedades del material textil del lino

Propiedad	Descripción
Resistente y duradero	La resistencia de los tejidos de lino es, al menos, doblemente superior a la del algodón. Por ello, la vestimenta de lino tiende a tener una gran durabilidad.
Ligero, Fresco, Aislante, Higroscópico y termo regulable	Los tejidos de lino son absorbentes y no suelen adherirse a la piel, de manera que es adecuado para zonas con altas temperaturas. Dispone de una buena termorregulación, y permanentemente se preserva liviano y fresco.
Antibacteriano y Fungicida	Resiste a plagas y a microorganismos.
Neutraliza olores	Debido a sus propiedades antibacterianas, evita que bacterias de la piel proliferen, reduciendo con ello olores desagradables.
Alta capacidad de absorción	Dado que se compone de celulosa (como también es el caso del algodón), el lino absorbe hasta un 20 % de agua sin que al tacto se perciba mojado o con humedad. Esto permite, también, que sea fácilmente teñido o estampado.
Es beneficioso para nuestra salud	Las fibras de lino se utilizan en el cuidado de abrasiones, heridas o como sutura que no se absorbe para el cuidado de la salud, debido a sus propiedades higiénicas.

Nota. Elaborado con base en Anastasia (2020).

Puesto que, son bases textiles de origen vegetal 100% naturales aptas para aplicarse en el contexto al cual se está dirigiendo el proyecto. Además son asequibles económicamente y se pueden encontrar a nivel nacional.

1.2.5.- Plantas tintóreas

1.2.5.1.- ¿Qué son plantas tintóreas?

Las plantas llamadas tintóreas, son organismos vegetales que poseen diversos compuestos de altas concentraciones, como de antocianinas, antraquinonas, taninos, flavonoides, entre otros, que se pueden encontrar en una o más partes de la planta, sea en la raíz, tallo, hojas, semillas, flores y o frutos, de las cuales pueden extraerse tintes naturales (Contreras, 2010, citado en Cetzal et al., 2018).

Es importante considerar que el color de las plantas tintóreas no es precisamente el mismo que se observa de manera inicial. Cabe señalar que a pesar de que las plantas tintóreas generen colores o pigmentos que pueden fijarse en las fibras, estos pigmentos se fijan de manera superficial, razón por la cual se da un proceso de desgaste por acción de elementos como: lavado, la luz y el frote. Por esta razón es necesaria la aplicación de mordientes de tal manera que se abran los poros de las fibras textiles y permitir que el colorante ingrese de manera interna y se puedan obtener colores más duraderos y de calidad.

Figura 5 Extracción de tinte de una planta con propiedades tintóreas



Nota. Tomado de *Teñido de tejidos: problema de contaminación de la industria de la moda*, por Cole, 2019. En <https://www.vogue.es/moda/articulos/tintes-toxicos-ropa-problemas-contaminacion-industria-moda>

1.2.6.- Mordiente

1.2.6.1.- Qué es un mordiente?

Un mordiente corresponde a una sustancia que puede ser tanto química como orgánica, que funciona como un enlace entre la tela y la tintura. Esto produce una fusión de tipo molecular que constituye la impregnación del color dentro de la fibra; el enlace químico que se produce es resistente, de modo que le da durabilidad al teñido de la ropa (Marrone, 2015).

Figura 6 Mordientes químicos y naturales



Nota. Tomado de *¿Qué son los mordientes?*, por Nuñez, 2021. En <https://nuñezreveco.com/2021/03/13/tintes-naturales-que-son-los-mordientes/>.

Viguera y Portillo (2016) afirman que los tintes de origen natural necesitan fijadores conocidos como mordientes para teñir; Además, el mordentado puede ser realizado antes o después del teñido, y depende del tipo de fibra textil o base textil se quiera teñir.

Teniendo en cuenta que, debido a que los mordientes pueden ser de origen natural o químico, no todos son amigables con el ambiente, por lo que en cada una de las técnicas (descritas más adelante) se sugiere el uso de los mordientes menos contaminantes y adecuados al tipo de fibra que se busque teñir.

1.2.6.2.- Funciones básicas de un mordiente

Los mordientes cumplen con tres funciones básicas según plantea Marrone (2015):

Tabla 6
Funciones básicas de los mordientes

Función	Descripción
Unión química	Producen entre el tejido y los colorantes una unión química que es insoluble.
Acidificar	Permite generar un medio ácido para producir el teñido.
Fijador	Produce la apertura de los poros de las fibras, de modo que el colorante se impregna con mayor resistencia en el interior de estas. El color, por ello, resulta duradero y resistente.

Nota. Adaptado de Marrone, 2015.

1.3.- Tinturado natural

1.3.1.- Reseña histórica

La tintura con origen vegetal, animal o mineral es un producto que tiene un uso ancestral; estos han sido utilizados por la humanidad desde que el ser humano ha tenido la necesidad de resguardar su cuerpo de climas externos. La transformación de esta necesidad en preferencia por la moda y la estética ha derivado en que los tejidos utilizados sean teñidos para generar un impacto visual. Esto constituye un factor fundamental en el diseño de la ropa utilizada (Seguin, 2022).

El teñido de los tejidos se ha llevado a cabo desde la prehistoria, y se realizaba con los elementos disponibles en la naturaleza, es decir, de plantas y animales. Lock, citada en Cano et al. (2007) plantea que ya durante los años 1000 a.c. se utilizaban tejidos teñidos sencillos, y constituyen los primeros ejemplares en que se utilizaron los colorantes directos o también llamados sustantivos. Las mejoras sistemáticas en la calidad del teñido (durabilidad y resistencia) se produjo mucho más adelante.

En China, los tejidos tinturados con colorantes provenientes de materiales naturales tienen una data de más de 5000 años atrás. Hasta mediados del siglo XIX, los colorantes utilizados eran completamente naturales y de carácter orgánico (Seguin, 2022).

No obstante, como se mencionó anteriormente, es precisamente en la mitad del siglo XIX cuando los experimentos de Perkin dieron como resultado la anilina o mauveína de color morado, que provocó la revolución de la industria textil y la tintura. A partir de eso, los tintes continuaron siendo objeto de experimentación, lo que produjo colorantes derivados de alquitrán y otra serie de sustancias. El increíble aumento en la producción de estos y en la industria textil dio un fuerte impulso a la moda, pero, al mismo tiempo, la reducción de los precios produjo la quiebra de muchísimas empresas que previamente se dedicaban con muchos mayores costos a la elaboración de tintes (Cano et al., 2007).

1.3.2.- Definición del tinturado natural

Como se ha mencionado, el tinturado natural tiene un origen orgánico. Estos constituyen sustancias que disponen de determinadas propiedades tintóreas que permiten teñir fibras textiles. Por ello, son de carácter sustentable y saludable (Seguin, 2022). En función de las materias primas que los originan, estos pigmentos pueden ser obtenidos de fuentes vegetales, minerales y animales. Sin embargo, se aplica el proceso de tinturado con fuente vegetal que se describe a continuación.

1.3.3.- Definición de tinturado natural de origen vegetal

El tinturado natural cuyo origen vegetal se lleva a cabo con pigmentos que provienen de diversas partes de las plantas, que pueden ser los frutos, los tallos, raíces, entre otros. Suele llevarse a cabo mediante procesos de ebullición que permiten la transferencia del color del pigmento a la fibra (Bermeo, 2016).

1.3.4.- Variables que influyen en el tinturado de origen vegetal

De acuerdo a la investigación de Marrone (2015), las variables que determinan el resultado del proceso de tinturado de origen vegetal son varios. Sin embargo, los más importantes a tener en cuenta son:

- **La época de recolección:** Debido a que las plantas se obtienen en determinadas épocas del año, las condiciones climáticas afectan directamente a sus propiedades, dando por ello colores diferentes según el momento en que se obtenga la fibra.

- **Cantidad de especie tintórea:** El color del resultado del procedimiento varía también conforme se añade más o menos pigmento; difiere en intensidad dependiendo de la cantidad de colorante utilizado.
- **Los mordientes:** El químico utilizado como mordiente también tiene un efecto importante en el resultado. Aun cuando se utilice el mismo pigmento y cantidad de este, el color puede diferir de un resultado a otro si es que cambia el tipo de mordiente utilizado.
- **La fibra a teñir:** Las fibras reaccionan de distintos modos a la coloración, de manera que es una variable que impacta en el color obtenido.
- **El recipiente:** Además, el contenedor en el que se lleva a cabo el teñido puede afectar por sus propiedades al color que se obtiene en los tejidos.

1.3.5.- Mordientes

En el tinturado que se realiza con materiales naturales, también es recomendable utilizar mordientes que generen un bajo impacto ambiental. Algunos de estos son los siguientes:

- **Mordiente de Alumbre potasio**

Figura 7 Alumbre de potasio



Nota. Tomada de *Tintes Naturales Sostenibles, Mordientes y Eco-Tejidos*, por Dekel, 2022. En <https://www.suzannedekel.com/es/product-page/alum-potassium-aluminium-sulfate>

Mordiente de origen natural que presenta una buena solidez del color, generando que el tinte que se adhiera a una fibra, hilo o base textil permita fijar el color con brillo e intensidad, y su uso permite su utilización respetuosa con el entorno. Dado que no ge-

nera contaminación ambiental, ni a nivel atmosférico ni en aguas, la obtención y uso no constituye un proceso ecológicamente agresivo; además, no se compone de sustancias tóxicas ni químicos sintéticos (Twenergy, 2015). Marrone (2015) sugiere un uso en proporciones de 20 gramos cada 100 para el tejido de lana en condiciones secas.

- **Mordiente de sal**

Figura 8 Sal



Nota. Tomado de *¿Dónde nace la sal?*, por Emprosal, 2019. En <https://emprosal.com/donde-nace-la-sal-ecuador/>

La sal (cloruro de sodio), mordiente de origen natural con poca solidez del color, generando tonalidades sin brillo e intensidad, pero de bajo impacto ambiental. Está formada por cristales pequeños que funcionan como un mordiente de tipo comestible que debe ser mantenido seco y a resguardo de la humedad (Zepeda, 2017). Para teñir, Marrone (2015) sugiere que las proporciones en que se utilice sean de 50 gramos cada 100 que se utilicen de tejido seco.

Con su uso es posible reducir la cantidad de químicos que impactan negativamente en el entorno y en la salud por su toxicidad. Además, facilita tratar las aguas que son producidas en el proceso, lo que lo vuelve más sostenible (Bazán, 2015).

1.3.6.- Materiales

Para realizar el tinturado con tintes naturales, los materiales utilizados son los siguientes (Pazos, 2017; Marrone, 2015):

- **Olla o recipiente:** Debe considerarse el uso de un recipiente exclusivo para el proceso de tinturado. El material recomendado es el acero inoxidable debido a que no gene-

ra alteraciones al resultado. Una vez utilizados, deben ser lavados cuidadosamente para no afectar procedimientos futuros por la permanencia de mordiente.

- **Estufas o fuente de calor:** El proceso se lleva a cabo a altas temperaturas, de manera que se debe disponer de fuentes de color que permitan controlar la temperatura alcanzada.
- **Jarra medidora:** Es preciso controlar las cantidades de agua en el proceso. Su material es plástico o vidrio.
- **Cucharas:** Dentro de las herramientas, es necesario disponer de elementos que permitan la remoción del tinte y del mordiente. Los materiales utilizados pueden ser varios, puesto que no afectan al teñido.
- **Cuchillo:** Deben ser utilizados para el corte de las especies y partes de los vegetales u otros materiales naturales que serán utilizados.
- **Pinzas:** Permiten mover con mayor facilidad el material tinturado. Su material puede ser variado, pero en caso de metal es preciso que esté libre de óxido.
- **Baldes plásticos o depósitos, tinas o lavadores:** Tanto para el tejido Mordentado o tinturado, es preciso tener tinas para dejar reposar el material.
- **Balanza:** Para una medición adecuada de las cantidades de materiales usados (ya sea el mordiente, el tinte o el tejido), debe usarse una balanza digital para cantidades pequeñas.
- **Colador:** Dado que es importante colar el tejido después de un baño tintóreo, deben utilizarse coladores finos, ya sean de metal o plástico. Suele además ponerse trapos muy delgados en este para permitir el paso solo de partículas pequeñas.
- **Termómetro:** Para mayor control de la temperatura de teñido, se precisa de termómetros adecuados.
- **Reloj:** El cronometraje en algunos casos es importante para los resultados, de modo que es preciso medir el tiempo, ya sea con un reloj u otro tipo de cronómetros.

1.3.7.- Proceso de teñido

Para teñir, el proceso que se lleva a cabo se describe a continuación.

Preparación o lavado de las bases textiles

Constituye la primera etapa en la realización del teñido. Las fibras, hilos o bases textiles que se teñirán deben ser lavadas para eliminar suciedad e impurezas que pueden afectar los resultados del proceso (Pazos, 2017; Marrone, 2015). Además, se debe utilizar jabón líquido para su lavado manual con agua tibia (Marrone, 2015).

Preparación del mordentado

Posteriormente, es preciso realizar el mordentado. Para esto, existen tres tipos distintos de procesos: premordentado, mordentado directo y posmordentado. Para fibras, hilos o bases textiles de origen vegetal, se recomienda el método premordentado, descrito a continuación.

El premordentado es adecuado para telas cuyo componente fundamental es la celulosa. Este proceso se basa en mordentar la tela en agua tibia que se va calentando hasta obtener el punto de ebullición. Esto se mantiene así por media hora hasta una hora completa (Pazos, 2017; Marrone, 2015).

Para realizar esto, el mordiente debe ser disuelto en un litro de agua. Una vez que se haya disuelto, es preciso agregar otros cuatro a cinco litros más de agua (o la cantidad requerida) templada o casi fría. Cuando la tela se pone dentro del contenedor con mordiente disuelto, se somete a un proceso de ebullición leve, con una temperatura de alrededor de 80°C. Luego de ese tiempo, la tela se retira y se deja reposar durante la noche, lista para el proceso para el día siguiente (Marrone, 2015).

Preparación de las especies tintóreas

Este paso implica la obtención y preparación del material tintóreo para extraer el colorante. El material se somete a la hidratación o bien al picado; también puede requerirse el secado o molido, dependiendo del material a utilizar (Pazos, 2017; Marrone, 2015). Como proporciones sugeridas, se recomienda que cada 100 gramos de tela para teñir se utilicen 100 gramos de material tintóreo (Marrone, 2015). No obstante, como se mencionó anteriormente, estas cantidades pueden variar en función de la intensidad del color que se busque. Por otra parte, la cantidad de agua debe ser

suficiente para que la tela pueda removerse con facilidad dentro de la olla.

Preparación del colorante

Una vez realizados los pasos mencionados en días previos al teñido, se realiza el proceso de preparación del colorante. Esto se realiza mediante un proceso de hervor suave del tinte por al menos media hora o una hora. Luego, se quita de la fuente de calor y se cuelan los restos obtenidos (Pazos, 2017; Marrone, 2015).

Teñido

Cuando se obtuvo el tinte, la base textil mordentada se somete a un proceso de hervor junto con el tinte a temperaturas ideales de 80°C, de modo que no se dañe la fibra. Una vez sometida a esta cocción, la tela se retira del fuego para que repose (Pazos, 2017; Marrone, 2015).

Enjuagado

Una vez teñida la tela y dejada reposar, debe ser enjuagada. Para ello, se pueden realizar dos procesos alternativos, o bien esperar a que la temperatura descienda y enjuagar, o bien dejar en reposo hasta el día siguiente y proceder el enjuague. Para las bases textiles que son compuestas por celulosa, se recomienda enjuagar al día siguiente (Pazos, 2017; Marrone, 2015).

1.4.- Impresión botánica

1.4.1.- Reseña histórica

No se sabe con certeza en qué momento se originó la técnica de la impresión botánica, pero se presume que es milenaria debido a su carácter artesanal y natural. No obstante, las primeras impresiones botánicas que se han documentado datan de la Edad Media, en que la identificación de plantas requirió del conocimiento y preservación de este en manuales, como era el caso de los procesos de preparación de perfumes. Avanzado el tiempo, esta técnica mejoró sus procesos hasta obtener la coloración (Torres, 2020).

Ya durante el siglo XIX la impresión naturalista se realiza con el uso de placas de plomo y acero, y posteriormente el grabado centrado en el color. Estos procesos se desarrollaron gracias a los trabajos de Auer y Cockle, respectivamente. Por último, Flint llevó a cabo un nuevo proceso ecológico hace unos 25 años atrás, mediante un proceso particular que permite la impresión botánica en papeles y telas (Torres, 2020).

1.4.2.- Definición de Impresión botánica

Igualmente llamada *ecoprint*, la impresión botánica corresponde a un proceso mediante el cual se aprovechan los componentes de las plantas que pueden pigmentar para estampar en diversos tejidos las formas y figuras de las plantas (Martínez y Corzo, 2017). Es decir, consiste en el estampado de las hojas y plantas en general tal como quedan dispuestas en los tejidos con el aprovechamiento de los pigmentos naturales que contienen. Esto produce diseños naturales botánicos únicos (Marrone, 2019).

1.4.3.- Variables que influyen en la impresión botánica

Marrone (2019) especifica en su libro *“Impresión botánica”* las variables que intervienen en este proceso. Similar a lo que sucede con la técnica de tinturado natural se han identificado una serie de variables, entre las que se encuentran las siguientes:

- **Superficie del material a estampar:** La cara o lado de las plantas u hojas a estampar debe ser por el “reverso” de la hoja, es decir, donde se encuentran las nervaduras de estas. En general, el lado frontal de las hojas no se estampa de manera adecuada y presenta indefiniciones, de modo que suele marcar solo contornos.
- **Mordiente:** Para realizar de forma permanente el estampado, debe utilizarse mordiente, y, según el que se utilice, genera distintas coloraciones e intensidad.
- **Soporte:** Como en la coloración, el material del soporte puede modificar el resultado en la coloración.

1.4.4.- Mordientes

Para las impresiones botánicas, se puede aplicar el mordiente tanto a la fibra, hilo o base textil como a las hojas para estampar. Estos dos métodos dependen de la finalidad o intención de la persona que realice la técnica. No obstante, para el estampado sobre bases textiles ya teñidas, se recomienda mordentar las hojas u otras partes de las plantas con propiedades tintóreas para evitar con ello modificar el color de la tela que ya se encuentra tinturada y se pueda apreciar la fusión de dos técnicas en una muestra (Marrone, 2019).

Como se mencionó, los mordientes pueden ser naturales o bien sintéticos, y de esto depende su toxicidad, cuestión que aplica igualmente para el estampado botánico. Algunos que pueden ser

utilizados para el *ecoprint* y que no es contaminantes se describe a continuación.

- **Mordiente de Tanino**

Figura 9 *Tanino extraído de la corteza de un árbol*



Nota. Tomada de *¿Qué son los taninos?*, por Tannins, 2020.
En <https://www.tannins.org/es/que-son-los-taninos/>

Los taninos son sustancias que están presentes en vegetales, ya sea en la madera o la corteza de los árboles, en raíces o frutas. Son de sabor amargo y tienen propiedades astringentes (Arias, 2018). Su extracción es un procedimiento sin importantes impactos ambientales, debido a que no se utilizan contaminantes. Además, puede llevarse a cabo mediante la optimización del uso de energía y con reducido consumo de agua. En general, provienen de empresas forestales que gestionan las especies de manera sostenible. El resultado es un tanino que no tiene efectos negativos en el ecosistema (Tannins, 2020).

Por otro lado, los taninos son mordientes naturales que otorgan estampas oscuras. Para utilizarlos, desde el planteamiento de Porquer (2017) se recomienda realizarlo en proporciones de 25 gramos por cada 100 de tejido seco.

1.4.5.- Tipos de diseño en la impresión botánica

Existen cuatro posibles diseños básicos sobre los cuales pueden desarrollarse nuevas técnicas creativas (Marrone, 2019):

- **Diseño único:** Se genera al poner las hojas sobre la tela con nervios directos sobre la misma. Al finalizar, esto se pone sobre un plástico que resiste la temperatura alcanzada para

evitar que el diseño se traspase a la otra cara de la tela. Los diseños resultantes no son simétricos y son únicos.

- **Doble faz:** Deriva del diseño único. Deben situarse sobre la tela las hojas a estampar con la alternación de su posición (nervaduras hacia la tela y otras no). El resultado debe enrollarse sin bloqueos para obtener en el revés de la tela el traspaso del estampado.
- **Simétrico:** Este diseño se logra mediante el alternado de la disposición de las hojas (como en el anterior) en la mitad de la base textil. Posteriormente, la zona sin hojas se posa sobre la que las contiene, para enrollarse, atar y cocinar. Con ello se obtiene simetría en el diseño.
- **Indefinido:** Mediante la superposición aleatoria y concentrada de las hojas, se logra un efecto de superposición que permite generar contraste entre los distintos tonos que estas presentan. Las figuras no muestran su contorno, el interés recae en los contrastes de las distintas tonalidades que estas imprimen.

1.4.6.- Tipos de soportes

Deben utilizarse soportes particulares para realizar el estampado botánico. Estos pueden ser los siguientes (Marrone, 2019):

- **Tubo PVC tricapa:** Para un diseño sin interferencias, este soporte es el más adecuado.
- **Hierro oxidado:** En el proceso de cocción, estos soportes provocan manchas que se adhieren al diseño, complementando el estampado.
- **Mangueras:** Cuando las prendas son grandes y no se dispone de ollas grandes, las mangueras son adecuadas, pues permiten enrollar y atar sin dobleces para introducir en la olla. Estas deben ser resistentes y gruesas para evitar que se derritan.

1.4.7.- Materiales

Entre los materiales que se requieren para una correcta aplicación de la técnica, según Marrone (2019), se encuentran:

- **Baldes plásticos:** Utilizados para la hidratación de las plantas tintóreas secas.

- **Mordientes:** Se aplican en las hojas a estampar cuando se trata de telas ya teñidas para no afectarlas (salvo que se busque el efecto contrario).
- **Balanza:** Para controlar de forma exacta la cantidad de mordiente, de tela y de hojas.
- **Film gastronómico:** Que se utiliza en caso de requerir bloques en los diseños.
- **Soporte:** Para prensar el diseño que se realice en la tela. El material del soporte dependerá de los resultados que se quiera conseguir con la ayuda del soporte mismo. Los tipos de soporte son pueden ser tubos de PVC, caños de hierro, palos de madera, etc.
- **Hilo de atar:** Utilizado para sujetar el paquete. De preferencia, se sugiere el uso de algodón natural o totora blanca.
- **Jarra medidora:** Es requerida para llevar un registro de la cantidad de agua utilizada en el proceso de cocción.
- **Vaporera:** Según se utilice la cocción a vapor.
- **Reloj:** Para controlar tiempos del proceso.
- **Estufa o fuente de calor:** Pueden usarse leña, electricidad o gas para la fuente de calor.

1.4.8.- Proceso para telas previamente teñidas

A continuación se contrastan y se detallan de mejor manera los procedimientos de la técnica de impresión botánica con las autoras Marrone (2019) y Corzo (2017), quienes exponen semejanzas en algunos pasos y diferencias en otros.

Preparación de la base textil previamente teñida

En esta etapa debe humedecerse la teña que se encuentra ya teñida en agua tibia para permitir la transferencia. Una vez humedecida, la prenda o tela debe ser extendida en una superficie limpia, sin óxido y grasas (Marrone, 2019; Corzo, 2017).

Recolección y mordentado de las hojas

Las hojas recolectadas deben estar frescas para facilitar la impresión. Luego, se prepara el mordiente disolviéndolo en agua tibia, para después posicionar las hojas en el recipiente con mordiente y dejarlas reposar un breve tiempo (menor a un minuto) para escurrir y colocar sobre la tela (Marrone, 2019).

Diseño en la tela

Deben situarse las hojas ya mordentadas sobre la prenda según la intención de diseño (Marrone, 2019).

Arma el paquete

Para la transferencia de las hojas, es preciso realizar el amarre del paquete. Para ello, la tela debe enrollarse de forma ajustada en un soporte intentando evitar que las hojas cambien la posición del diseño (Marrone, 2019; Corzo, 2017).

Cocción

La cocción puede hacerse por vapor o por inmersión. Para telas que se encuentren teñidas de antemano, es mejor utilizar el teñido a vapor, evitando con ello el traspaso del color de las hojas a todo el tejido.

Para esto, es preciso que el paquete se sitúe dentro de una olla con una vaporera en su interior; esto evita que el agua tenga contacto directo con la tela. Este proceso de cocción se mantendrá por al menos dos horas, y debe controlarse para evitar la reducción total del agua por la evaporación (Marrone, 2019).

Reposo

Una vez cocido, el paquete debe dejarse reposar al aire libre, al sol, durante tres días. Para este tipo de impresión es necesario, sobre todo en el caso del uso de óxido (Marrone, 2019).

Apertura del paquete

Pasado este tiempo, los paquetes deben ser abiertos y colocados bajo agua para eliminar las hojas residuales o la cal de la tela (Marrone, 2019; Corzo, 2017).

Planchar

Es preciso planchar la prenda con una plancha a vapor. Posteriormente, se deja en reposo sin lavado durante al menos tres días (Marrone, 2019; Corzo, 2017).

Lavar

El lavado se debe realizar de manera directa en el lavarropas, es importante que el tipo de jabón a usar no tenga entre sus componentes blanqueador. Es recomendable el uso de suavizantes (Marrone, 2019).

An aerial photograph of a tropical archipelago, likely the Galapagos Islands, showing rugged terrain, green vegetation, and dark volcanic rock. The image is semi-transparent, allowing the text to be clearly visible. The text is centered in the middle of the frame.

Capítulo 2
Investigación de campo

CAPÍTULO 2

2.- Investigación de Campo	31
2.1.- Región insular del Ecuador	31
2.1.1.- Aspectos geográficos e históricos	31
2.1.2.- Aspectos demográficos	32
2.1.3.- Aspectos climáticos	33
2.1.4.- Aspectos económicos	33
2.2.- Descripción del área de estudio: Isla Santa Cruz	34
2.2.1.- Características y ubicación	34
2.3.- Plantas alóctonas tintóreas en la Región Insular del Ecuador	34
2.3.1.- Definición de plantas alóctonas	34
2.3.2.- Características de las plantas alóctonas	34
2.3.3.- Zonas de establecimiento	34
2.3.4.- Impactos de las plantas alóctonas	34
2.4.- Antecedentes de propiedades tintóreas de plantas alóctonas	34
2.4.1.- Lista de plantas alóctonas con propiedades tintóreas	35
2.4.2.- Clasificación de las plantas alóctonas tintóreas con mayor impacto en el ecosistema de la flora endémica de la isla	35
2.4.3.- Generalidades de las plantas alóctonas tintóreas de mayor impacto	36

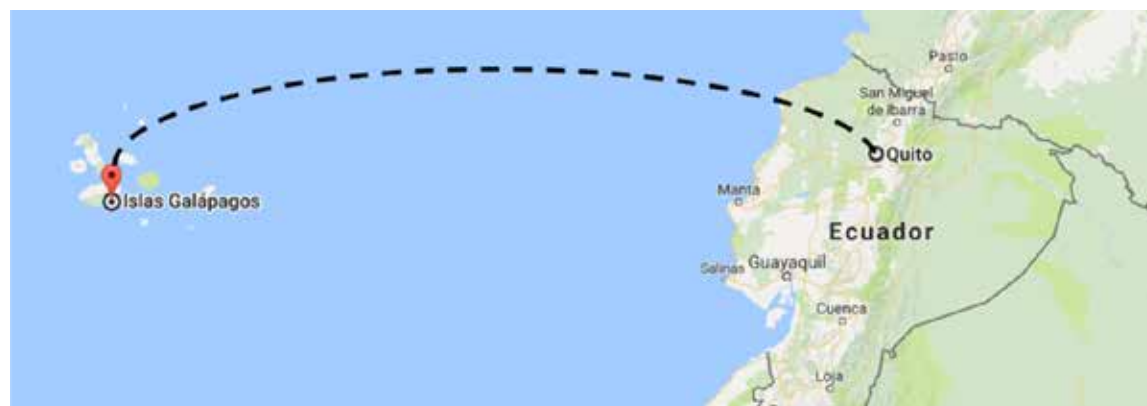


2.- Investigación de Campo

Área de estudio: Isla Santa Cruz de la Región Insular del Ecuador

En el presente capítulo se realizó un estudio de campo sobre la Región Insular del Ecuador en sus cuatro aspectos: geográfico e histórico, demográfico, climático y económico; fundamentando la importancia y las variables que causa el ser humano en las islas, es decir, en las cuatro islas pobladas especialmente en la isla Santa Cruz (isla con mayor presencia de habitantes y turistas). Además, para la obtención del listado de plantas alóctonas tintóreas se contrasta entre el listado de plantas alóctonas registradas por la Fundación Charles Darwin y en base autores que exponen a través del nombre científico qué plantas son tintóreas y su área de tinte.

Figura 10 Región Insular del Ecuador



Nota. Tomado de *Mapa Ecuador Galápagos*, por Méndez, 2019. En <https://sritamendez.com/2017/02/12/llegar-y-movertte-por-las-islas-de-galapagos/mapa-ecuador-galapagos/>

2.1.- Región insular del Ecuador

2.1.1.- Aspectos geográficos e históricos

El Archipiélago de las islas Galápagos, también conocido como Archipiélago de Colón, es un conjunto de islas que se ubica en el océano Pacífico, a una distancia de alrededor de 972 km de las costas del Ecuador. Este grupo insular se compone de 13 islas de origen volcánico que son mayores y otras seis islas de menor tamaño; además, existen otras 107 rocas e islotes. Estas islas presentan una biodiversidad de carácter único por su desarrollo, que refleja distintos hábitats en cada una de ellas. Existen en este conjunto de islas arrecifes de coral, bosques altos, dunas, matorrales y otros ecosistemas específicos que difieren isla a isla (Ecogal, 2022).

En 1535, Fray Tomás de Berlanga descubrió de manera accidental el archipiélago, y, desde entonces, fueron un lugar de refugio para navegantes, piratas, naturalistas, entre otros. Siglos después, las

Galápagos se anexaron al territorio ecuatoriano y se volvieron relevantes gracias a las investigaciones del naturalista Charles Darwin durante 1835. Con la publicación de *"On The Origin of Species by Means of Natural Selection"*, las Islas Galápagos alcanzaron una fama mundial, y ya en 1978 fueron declaradas Patrimonio Natural de la Humanidad, y el interés por su conservación aumentó (Ecogal, 2022).

No obstante, el auge de su reconocimiento a nivel mundial trajo consigo problemáticas, sobre todo derivadas de la sobrepoblación, en su ecosistema frágil de endemismo. Por esta razón en el siguiente apartado se presentan datos importantes relacionados con su aspecto demográfico.

2.1.2.- Aspectos demográficos

La concentración de población existente en Galápagos es de interés de estudio para muchas instituciones que buscan la conservación de estos ecosistemas. Dado que dicha conservación depende en medida importante de la interacción del ser humano y el entorno, es decir, y su biodiversidad de flora y fauna (Delgado, 2018).

Por lo que, es fundamental exponer datos estadísticos sobre la presencia humana en las islas y cuál es la de mayor concentración de habitantes del Archipiélago de Galápagos. En la Figura a continuación se puede apreciar la distribución del ser humano en las islas pobladas:

Tabla 7
Datos estadísticos sobre la mayor y menor concentración de población de las cuatro islas pobladas del Archipiélago de Galápagos actualmente

Isla	Cantidad de habitantes
Santa Cruz	15.701
San Cristóbal	7.199
Isabela	2.244
Floreana	110

Nota. Elaborado con base en la información obtenida de Narváez, 2021.

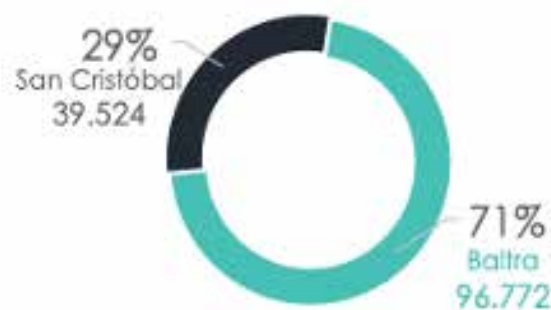
De igual manera, es fundamental tener en cuenta la actividad turística. En el año 2021 arribaron más de 136 mil turistas, de los cuales el 40 % fueron extranjero y el 60 % nacionales. El mayor ingreso se registró en Baltra, islote de Santa Cruz, (aeropuerto), con un 71 % de ingresos; el 21 % restante fue en la isla San Cristóbal, como se observa en la figura 11 (Parque Nacional Galápagos, 2021).

Figura 11 Gráfica de la distribución del ser humano en las cuatro islas pobladas del archipiélago



Nota. Tomada de Galápagos: población sigue creciendo y científicos temen impacto en la biodiversidad, por Lozano, 2018. En <https://>

Figura 12 Turistas según su entrada en el Archipiélago de Galápagos de la Región Insular del Ecuador



Nota. Tomado de Informe anual. Visitantes a las áreas protegidas de Galápagos, por Parque Nacional Galápagos, 2021. En https://www.galapagos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/rendicion-cuentas/INFORME_ANUAL_VISITANTES_2021_2.pdf

2.2.- Descripción del área de estudio: Isla Santa Cruz

2.2.1.- Características y ubicación

La isla Santa Cruz tiene un área de 986 km², de modo que es la segunda isla de mayor tamaño en el archipiélago (ver figura 14). Tiene dos áreas diferenciadas, la zona costera, denominada Puerto Ayora, y una zona húmeda, conformada por Bellavista, Santa Rosa, El Cascajo, Guayabillos y El Occidente.

Figura 15 Isla Santa Cruz



Nota. Tomado de *Isla Santa Cruz: clima, lugares turísticos, flora, fauna, playas y mucho más*, por Hablemos de Islas, 2020. En <https://hablemosdeislas.com/c-america/isla-santa-cruz/>

2.3.- Plantas alóctonas tintóreas en la Región Insular del Ecuador

2.3.1.- Definición de plantas alóctonas

Según Narváez (2021), las plantas alóctonas son aquellas que se introducen por la actividad humana en los ecosistemas, de lo que derivan impactos negativos. Esto provoca el cambio en los componentes de los ecosistemas, en su estructura o en los distintos procesos que se llevan a cabo dentro, y se pone en riesgo con ello la diversidad biológica nativa.

2.3.2.- Características de las plantas alóctonas

Dentro de las características de las plantas alóctonas, destacan las siguientes (Parque Nacional Galápagos y Fundación Charles Darwin, 2002):

- Se reproducen rápidamente mediante semillas pequeñas que son difíciles de controlar.

- Las semillas se diseminan rápidamente por diversos medios (agua, viento, animales) y pueden permanecer durante mucho tiempo latentes en suelos.
- De igual manera pueden reproducirse mediante ramas, hojas o raíces.
- Floran y fructifican durante largos periodos.
- Las condiciones que se requieren para la germinación son comunes y no requieren de cuidados especiales.

2.3.3.- Zonas de establecimiento

Estas especies invasoras comúnmente se establecen en entornos donde habita el ser humano. Así, provocan la alteración del equilibrio natural de esos ecosistemas, y se promueve el potencial ingreso de otras nuevas plantas alóctonas. Cabe destacar que las zonas en donde se encuentra una gran cantidad de especies autóctonas son más propensas a ser invadidas (Ministerios de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, 2011).

2.3.4.- Impactos de las plantas alóctonas

Entre los efectos que generan estas plantas en ecosistemas frágiles, se encuentran la pérdida de los hábitats y la consecuente posible extinción de la diversidad biológica autóctona. Esto se debe a la degradación que se produce en las estructuras, en los componentes o procesos ecosistémicos (Biodiversidad Mexicana, 2021).

2.4.- Antecedentes de propiedades tintóreas de plantas alóctonas

Las plantas alóctonas, a partir de su introducción en las islas y el consiguiente proceso de expansión entre la vegetación endémica, se ha configurado como un riesgo. Esto ha conllevado a que diversas instituciones se unan para el desarrollo de proyectos conservacionistas, uno de estos son las mingas que se realizan de forma anual para eliminar plantas alóctonas en distintos lugares de la isla. Fue posible conocer que las propiedades tintóreas no han sido utilizadas en la generación de tintes naturales. Se debe considerar que se trata de un mecanismo para combatirlas, dándoles además un uso en la industria textil.

2.4.1.- Lista de plantas alóctonas con propiedades tintóreas

Figura 16 Antecedentes sobre las propiedades tintóreas en la isla Santa Cruz (mora invasora)



Nota. Tomada de *Cómo una mora invasora está amenazando a las Islas Galápagos*, por Ecoosfera, 2021. En <https://ecoosfera.com/medio-ambiente/medio-ambiente-galapagos-mora-invasora-ecosistema-animales/>

La isla Santa Cruz posee una amplia variedad de plantas alóctonas que forman parte de la vegetación endémica de su ecosistema. Generalmente, se ubican en el área de la zona costera y en la zona húmeda. Algunas de ellas son decorativas; otras, comestibles y otras son de uso medicinal.

No obstante, para conocer la totalidad de plantas alóctonas y sus propiedades tintóreas, se realizó un contraste de información entre autores que mencionan las áreas de tinte y qué tinte otorgan de acuerdo a los nombres científicos de las plantas alóctonas que se encuentran registradas en la Fundación Charles Darwin de la isla Santa Cruz, de la que se obtuvo acceso a través de la Bióloga Jaramillo (2021). Así, estas son las siguientes.

Tabla 8
Listado de plantas alóctonas con propiedades tintóreas

Nombres de las plantas tintóreas	Área de tinte	Color	Referentes
Mora	Fruto	Granate /Violeta	(Morasi, 2020)
Acacia nilotica	Corteza	Café	(Lana y Telar, 2017)
Granada	Corteza del fruto	Café	(Alfonso y Mery, 2020)

Nota. Elaborado con base en Soria et al. (2002)

Nombres de las plantas tintóreas	Área de tinte	Color	Referentes
Girasol	Pétalos de la flor	Amarillo	(Fontán, 2012)
Eucalipto	Hojas	Verde	(Lana y Telar, 2017)
Flor de Jamaica	Pétalos de la flor	Rosado	(Tintes Naturales, 2019)
Hibisco	Pétalos de la flor	Rosado	(Tintes Naturales, 2019)
Hierba de carmín	Pétalos de la flor	Violeta	(Bidola, 2017)
Remolacha	Raíces	Granate	(Tintes Naturales, 2019)
Espinaca	Hojas	Verde	(Spengler, 2020)
Cebolla	Corteza de la cebolla	Café/amarillo	(Tintes Naturales, 2019)
Aguacate	Semilla y corteza del fruto	Rosado	(Ordonez, 2020)

2.4.2.- Clasificación de las plantas alóctonas tintóreas con mayor impacto en el ecosistema de la flora endémica de la isla

De acuerdo al manual de *"Identificación y Manejo de maleza en las islas Galápagos"*, las plantas alóctonas tintóreas con mayor impacto son las siguientes (Soria et al., 2002):

Tabla 9
Listado de plantas alóctonas tintóreas de mayor impacto



Plantas tintóreas alóctonas con mayor impacto
Mora
Granada
Girasol
Eucalipto
Acacia nilotica

Nota. Elaborado con base en Soria et al. (2002)

2.4.3.- Generalidades de las plantas alóctonas tintóreas de mayor impacto

Tabla 10

Generalidades de las plantas alóctonas tintóreas de mayor impacto al ambiente de la isla Santa Cruz

Plantas alóctonas tintóreas de mayor agresividad al ambiente de la isla Santa Cruz	Plantas alóctonas tintóreas de mayor agresividad al ambiente de la isla Santa Cruz
<p>Nombre: Mora</p> <p>Nombre científico: <i>Rubus niveus</i></p> <p>Nombre de la familia: <i>Rosaceae</i></p> <p>Origen: Asia</p>  <p>Descripción: Arbusto que puede alcanzar 2 metros de altura y se cubren de espinas. Las flores son rosadas o violetas, y se agrupan en ramos de tipo ramificados. Los frutos son de color rojo oscuro, y suelen tener alrededor de 1 cm de diámetro. Estos se componen de pequeños frutos (drupeolas) en los que se contienen las semillas. Cada arbusto puede producir alrededor de 60 mil semillas al año (Soria et al., 2002).</p> <p>Área de tinte: Fruto, color violeta.</p> <p>Impacto: Es una rápida invasora; forma barreras que no pueden penetrarse por el ganado y otros animales. Genera la invasión de grandes áreas en el Parque y lo que provoca el desplazamiento de la vegetación nativa, principalmente en la zona húmeda (Soria et al., 2002).</p> <p>Ciclo de vida: Floración anual.</p>	<p>Nombre: Girasol</p> <p>Nombre científico: <i>Helianthus annuus</i></p> <p>Nombre de la familia: <i>Asteraceae</i></p> <p>Origen: América</p>  <p>Descripción: Planta de tallo grueso y recto, cuyas hojas suelen estar recubiertas con vello, y tienen forma ovalada. Dicho vello o tricoma es áspero, y contiene a la flor que dispone de un centro color café, con pétalos amarillos. Requieren de mucha luz solar y agua; además, necesita espacios amplios para crecer (Vergara, 2021).</p> <p>Área del tinte: Flor, color amarillo</p> <p>Impacto: Impide el paso de la luz para otras plantas menores, debido a que toma la dirección en la que se encuentra el sol. También reduce la disponibilidad de agua para las plantas endémicas (Vergara, 2021).</p> <p>Ciclo de vida: Florecen durante el verano.</p>

Plantas alóctonas tintóreas de mayor agresividad al ambiente de la isla Santa Cruz

Nombre: Granada

Nombre científico: *Punica granatum*

Nombre de la familia: *Lythraceae*

Origen: Mediterránea oriental y Asia sudoccidental



Descripción: Árboles con hojas verde-amarillas, con flores rojas acampanadas, coriáceas y brillantes. Los frutos presentan una tonalidad entre rojiza y amarilla. Dentro de este, se presentan granos translúcidos carnosos que son comestibles, y su color es granate (Guía metabólica, 2021).

Área del tinte: Piel del fruto. Tinte extraído de las cortezas que da un color café.

Impacto: Si bien se ubica en zonas agrícolas, puede llegar a invadir otros sectores en el Parque Nacional debido a la diseminación de los frutos por parte de aves (Soria et al., 2002).

Ciclo de vida: Se cosecha entre septiembre - marzo.

Plantas alóctonas tintóreas de mayor agresividad al ambiente de la isla Santa Cruz

Nombre: Eucalipto

Nombre científico: *Eucalyptus* sp.

Nombre de la familia: *Myrtaceae*

Origen: Australia



Descripción: Árbol de hasta 25 metros de altura, de tronco robusto y recto. Las hojas se ubican sobre las ramas alargadas, y tienen forma igualmente alargada y suelen ser de color verde azulado (Ochoa, 2022).

Área del tinte: Hojas de color verde pistacho o verde grisáceo-azulado.

Impacto: Por su rápido crecimiento produce la erosión en el suelo debido a su alto consumo de agua y nutrientes. Además, no constituye un hábitat adecuado para la fauna endémica (Frias, 2017).

Ciclo de vida: Planta anual.

Plantas alóctonas tintóreas de mayor agresividad al ambiente de la isla Santa Cruz

Nombre: Acacia nilotica

Nombre científico: *Vachellia nilotica*

Nombre de la familia: Fabaceae

Origen: África, Asia occidental



Descripción: Es un arbusto que alcanza hasta 15 metros de altura; sus tallos pueden alcanzar 7 metros de longitud y se ramifican casi desde la base del tronco. Sus hojas se presentan bipinnadas, de color verde, y las flores son amarillo fuerte, agrupadas en cabezas tipo glóbulos (Charles Darwin Foundation, 2022).

Área del tinte: Proviene de la corteza y su tono es marrón granate; conocido como goma arábica.

Impacto: Es difícil de erradicar debido a su rápida extensión; compite con la vegetación autóctona y disminuye el agua de las zonas ribereñas, ocasionando pérdida de biodiversidad (Charles Darwin Foundation, 2022).

Ciclo de vida: Anual



Capítulo 3
Planificación

The background image features a bowl filled with red-dyed yarn on the left side. To the right, a wooden tool with a dark handle is visible. The overall scene is set against a textured, reddish-brown background.

CAPÍTULO 3

3.- Planificación	41
3.1.- Planificación para el proceso de tinturado natural	41
3.1.1.- Diseño experimental	41
3.1.2.- Definición de variables	41
3.1.3.- Elaboración de la matriz experimental	41
3.1.4.- Definición del procesamiento de datos	41
3.2.- Planificación para el proceso de impresión botánica	42
3.2.1.- Diseño experimental	42
3.2.2.- Definición de variables	42
3.2.3.- Elaboración de la matriz experimental	42
3.2.4.- Definición del procesamiento de datos	43

3.- Planificación

En este capítulo se definen el diseño experimental, las variables y el procesamiento de datos. Se describen dos apartados: tinturado natural e impresión botánica, con la finalidad de generar una buena comprensión de cómo se desarrollará cada técnica.

3.1.- Planificación para el proceso de tinturado natural

3.1.1.- Diseño experimental

Para el desarrollo de la técnica de tinturado natural, el diseño del estudio fue de tipo experimental con un enfoque cuantitativo. Estos permiten conocer las relaciones causales entre las variables independientes y dependientes. De esta manera fue posible describir, analizar y explicar los resultados que se den en la experimentación de la técnica.

Los experimentos se desarrollarán en bases textiles 100 % naturales: algodón y lino (bases textiles en su color natural), aptas para climas cálidos como el de Galápagos, Ecuador. Las variables a manipular para la técnica de tinturado natural determinarán la calidad y la resistencia del color en las bases textiles naturales. Las plantas seleccionadas para el proceso de tinturado natural son: Mora (*Rubus niveus*), Granada (*Punica granatum*) y Girasol (*Helianthus annuus*); plantas alóctonas que fueron seleccionadas de acuerdo a la investigación de campo sobre su impacto en el ecosistema de flora endémica y de sus propiedades tintóreas.

3.1.2.- Definición de variables

Las variables del tinturado natural se seleccionaron con base a la investigación bibliográfica realizada y de acuerdo a los objetivos del proyectos. Estas se mencionan a continuación:

Tabla 11

Variables del proceso

	Variables Dependientes	Variables Independientes
Color: Violeta, Café y Amarillo	x	
Especies tintóreas: Mora (<i>Rubus niveus</i>), Granada (<i>Punica granatum</i>) Y Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)		x
Cantidad de especie tintórea: 400%, 200% y 100%		x
Mordientes: Alumbre de potasio y Sal		x
Bases textiles: Algodón y Lino		x

Nota. Se presenta las constantes y variables a utilizar para la experimentación. Elaboración propia.

3.1.3.- Elaboración de la matriz experimental

La matriz experimental se realizó a partir de las variables determinadas; 3 especies tintóreas; 3 tipos de concentraciones de cada una de las especies tintóreas; 2 tipos de mordiente (no generan aguas residuales tóxicas y que, a su vez, permitan generar una comparación de calidad en su solidez); y 2 bases textiles de origen celulósica (algodón y lino).

Tabla 12

Matriz experimental de la técnica de tinturado natural

Constantes	Variables			
Color	Especie tintórea	Cantidad de especie tintórea	Mordientes	Bases textiles
Violeta	Mora	400%	Alumbre de potasio	Algodón
Café	Granada	200%		
Amarillo	Girasol	100%	Sal	Lino

Nota. Elaboración propia.

Esto dio un total de **36 muestras teñidas**, 12 con la planta alóctona mora (*Rubus niveus*); 12 con la planta alóctona de la granada (*Punica granatum*) y 12 muestras teñidas con la planta alóctona del girasol (*Helianthus annuus*). En ellas se observan las posibles tonalidades que pueden proporcionar cada una de las plantas con tres diferentes concentraciones (400%, 200% y 100) y dos tipos de mordientes (Alumbre de potasio y sal) en las bases textiles de algodón y de lino.

3.1.4.- Definición del procesamiento de datos

El procesamiento de datos se llevó a cabo a través de la evaluación de la calidad de las bases textiles teñidas, realizando pruebas de control de calidad de tres tipos: solidez al frote, solidez al lavado y solidez a la luz, siguiendo las directrices de las normativas ISO.

3.2.- Planificación para el proceso de impresión botánica

3.2.1.- Diseño experimental

Para esta técnica, el diseño experimental aplicado fue de enfoque cuantitativo y cualitativo, debido a que se requirió controlar cada una de las variables para explicar el porqué de los resultados y evaluar de forma visual el resultado estético de cada experimento. Resaltando que se llega hasta esa parte por ser una técnica adicional al proyecto.

Los experimentos se desarrollaron en bases textiles 100 % naturales de algodón y lino previamente teñidas. Las variables a manipular para la técnica de impresión botánica determinarán la definición de la estampación en silueta, forma y color de las hojas en las bases textiles previamente teñidas. Las plantas seleccionadas para la técnica son: Eucalipto (*Eucalyptus sp*) y la Acacia nilotica (*Vachellia nilotica*). Sin embargo, para la transferencia de la silueta, forma y color, se uso el Eucalipto (*Eucalyptus sp*) y de mordiente natural la Acacia nilotica (*Vachellia nilotica*), el cual contiene altas concentraciones de tanino permitiendo que se transfiera y se fije la estampa de manera adecuada, cuidando de igual manera su producción textil y los respectivos desechos que se generen.

3.2.2.- Definición de variables

Para la técnica de impresión botánica, las variables se seleccionaron con base en la investigación realizada y a los objetivos del proyecto, en este caso, llegar a experimentar la técnica. Estas se describen a continuación.

Tabla 13
Variables del proceso de Impresión botánica

	Variables Dependientes	Variables Independientes
Silueta, forma y textura de la especie tintórea: Eucalipto (<i>Eucalyptus sp</i>)	x	
Tipo de Diseño: Diseño único		x
Mordiente: Tanino de la Acacia nilotica (<i>Vachellia nilotica</i>)		x
Bases textiles previamente teñidas: 6 muestras teñidas de la Mora (<i>Rubus niveus</i>), Girasol (<i>Helianthus annuus</i>) y Granada (<i>Punica granatum</i>) con las concentraciones de 400%, con alumbre de potasio en bases textiles de algodón y lino.		x

Nota. Este cuadro representa las constantes y variables a utilizar para la experimentación. Elaboración propia.

3.2.3.- Elaboración de la matriz experimental

La matriz experimental se realizó a partir de las variables determinadas; 2 especies tintóreas; la primera planta se aplico para su transferencia de silueta, la forma y el color, y la segunda planta para la extracción del mordiente; el tipo de diseño aplicado es único; y el material textil a estampar fueron las bases textiles teñidas de algodón y lino, con concentraciones de 400% de tinte y aplicado el mordentado de alumbre de potasio.

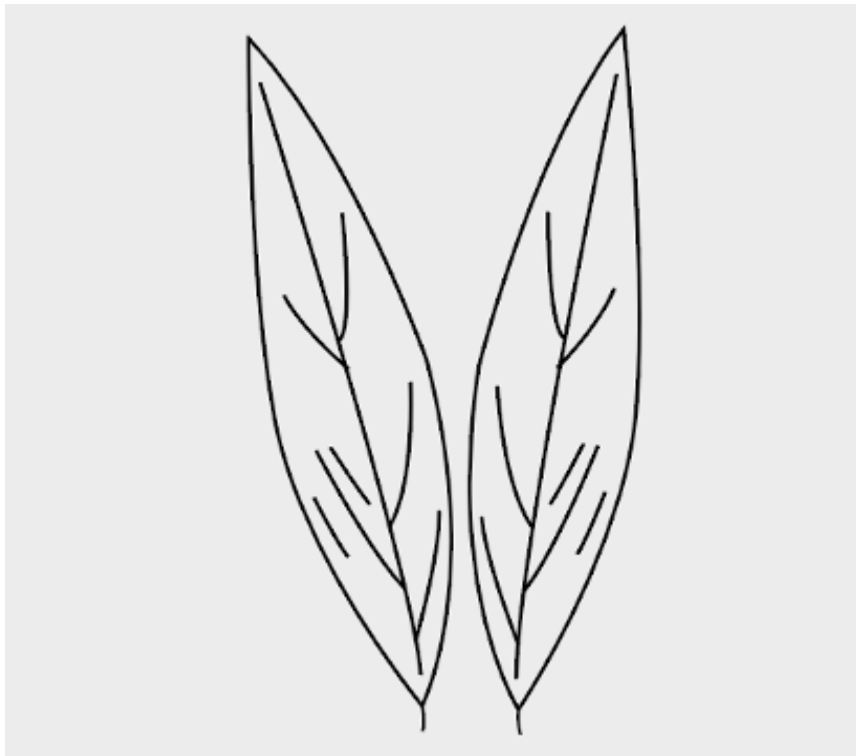
Tabla 14
Matriz experimental de la técnica de impresión botánica

Variables			
Silueta, forma y color	Tipo de diseño	Mordiente	Base textil previamente teñida
Eucalipto (<i>Eucalyptus sp</i>)	Diseño único	Tanino de Acacia nilotica (<i>Vachellia nilotica</i>)	Algodón con 400% Mora (<i>Rubus niveus</i>)
			Algodón con 400% Granada (<i>Punica granatum</i>)
			Algodón con 400% Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)
			Lino con 400% Mora (<i>Rubus niveus</i>)
			Lino con 400% Granada (<i>Punica granatum</i>)
			Lino con 400% Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)

Nota. Elaboración propia.

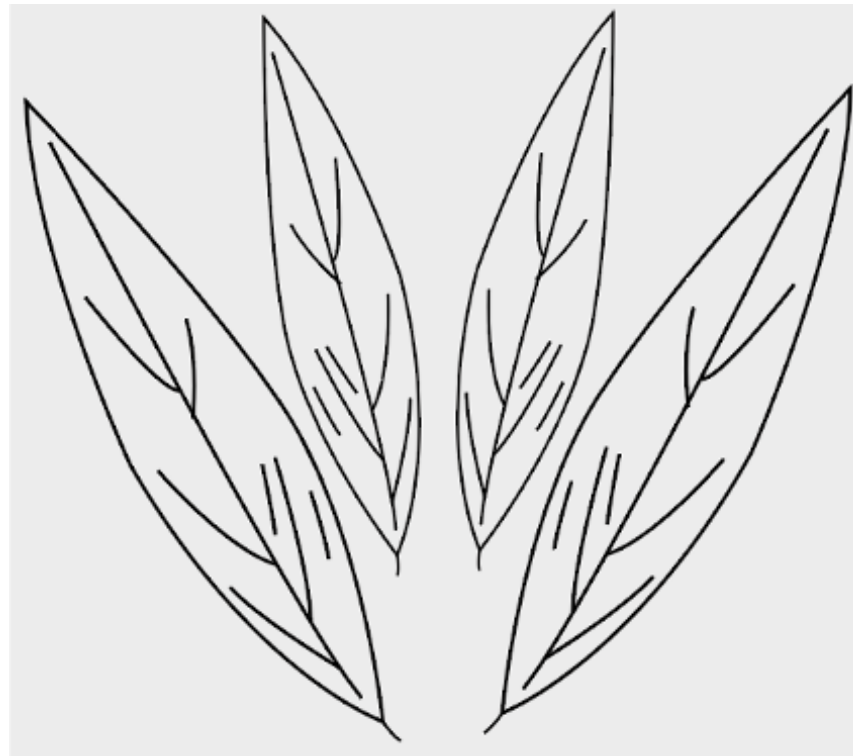
Para el diseño único, se establecieron dos diagramas, tales son:

Figura 17 Diagramación de diseño sobre bases textiles previamente teñidas de algodón



Nota. Elaboración propia.

Figura 18 Diagramación de diseño sobre bases textiles previamente teñidas de lino



Nota. Elaboración propia.

Dando un total de **6 muestras con diseños únicos**, en el cual se observará el comportamiento de las plantas, en su definición de la silueta, forma y color sobre cada una de las bases textiles de algodón y de lino con sus diferentes concentraciones y mordentados.

3.2.4.- Definición del procesamiento de datos

El procesamiento de datos se realizó a través de una validación estética con respecto a su transferencia y definición de la silueta, forma y color de las hojas. De esta manera se buscó el perfeccionamiento de la técnica de impresión botánica con mordentado de hojas en telas previamente teñidas sin modificación de su color de fondo.



Capítulo4
Experimentación

CAPÍTULO 4

4.- Experimentación (Materiales y Métodos)	47
4.1.- Materiales	47
4.1.1.- Tinturado natural	47
4.1.1.1.- Implementos de laboratorio	47
4.1.1.2.- Plantas alóctonas tintóreas	48
4.1.1.3.- Mordientes	49
4.1.2.- Impresión botánica	49
4.1.2.1.- Implementos de laboratorio	49
4.1.2.2.- Plantas alóctonas tintóreas	50
4.1.2.3.- Mordientes	50
4.1.3.- Materiales de protección	51
4.2.- Métodos	51
4.2.1.- Tinturado natural	51
4.2.1.1.- Proceso del tinturado natural	51
4.2.1.2.- Mora (<i>Rubus niveus</i>)	57
4.2.1.3.- Granada (<i>Punica granatum</i>)	59
4.2.1.4.- Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	61
4.2.2.- Impresión botánica	63
4.2.2.1.- Proceso de impresión botánica	63
4.2.2.2.- Experimentación de estampado con la planta alóctona tintórea Eucalipto (<i>Eucalyptus sp</i>) en telas previamente teñidas de algodón y lino de Mora (<i>Rubus niveus</i>)	69
4.2.2.3.- Experimentación de estampado con la planta alóctona tintórea Eucalipto (<i>Eucalyptus sp</i>) en telas previamente teñidas de algodón y lino de Granada (<i>Punica granatum</i>)	70
4.2.2.4.- Experimentación de estampado con la planta alóctona tintórea Eucalipto (<i>Eucalyptus sp</i>) en telas previamente teñidas de algodón y lino de Girasol (<i>Helianthus annuus</i>).	71

4.- EXPERIMENTACIÓN (MATERIALES Y MÉTODOS)

4.1.- Materiales

4.1.1.- Tinturado natural

4.1.1.1.- Implementos de laboratorio

En el proceso de experimentación se utilizaron los siguientes elementos con el fin de obtener mejores resultados:

Tabla 15

Materiales de laboratorio para la experimentación del tinturado natural

Material	Utilidad
Jabón neutro	Lavar bases textiles .
Baldes plásticos	Colocar especies tintóreas.
Jarra medidora	Medir la de cantidad de agua que se requiere para el experimento.
Olla y/o recipiente	Extracción de los tintes y de los procesos de teñido.
Cucharas	Revolver materiales tintóreos cuando se esté preparando el tinte y cuando se esté teñendo.
Balanza técnica	Pesar el material tintóreo, los mordientes y las fibras a teñir.
Recipientes de vidrio	Ubicar los mordientes para ser colocados en su respectivo paso.
Termómetro	Medir la temperatura de las experimentaciones.
Pinzas	Sacar la base textil teñida evitando quemarse.
Colador	Colar el baño tintóreo.




Nota. Elaboración propia

4.1.1.2.- Plantas alóctonas tintóreas

Para la experimentación se emplearon 3 diferentes especies de plantas, de acuerdo a su mayor impacto para el ecosistema frágil de endemismo.

Tabla 16

Especies alóctonas tintóreas de mayor impacto para la técnica de tinturado natural

Espece alóctona tintórea	Figura	Impacto	Ciclo de vida	Parte a utilizar
Mora (<i>Rubus niveus</i>)		Es una rápida invasora; forma barreras que no pueden penetrarse por el ganado y otros animales. Invade amplias área del Parque, desplazando a la vegetación nativa (Soria et al., 2002).	Florece anualmente	Fruto
Granada (<i>Punica granatum</i>)		Si bien se ubica en zonas agrícolas, puede llegar a invadir otros sectores en el Parque Nacional debido a la diseminación de los frutos por parte de aves (Soria et al., 2002).	Se cosecha entre septiembre - marzo.	Cáscara del fruto
Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)		Impide el paso de la luz para otras plantas menores, debido a que toma la dirección en la que se encuentra el sol. También reduce la disponibilidad de agua para las plantas endémicas (Vergara, 2021).	Florece durante el verano.	Flor (pétalos)


Nota. Elaboración propia

4.1.1.3.- Mordientes

Los mordientes que se aplicarán en el proceso de tinturado natural son en base a la información obtenida por la autora Luciana Marrone; los de menor nivel de toxicidad lo que ayuda a una producción más sustentable con el ambiente y con la salud de las personas que lo realizan.

Tabla 17

Mordientes eco amigables para el ecosistema de la isla Santa Cruz

Mordiente	Figura	PH	Utilidad	Impacto
Alumbre de potasio		Alcalino	Fijador de color. Genera colores brillantes e intensos.	Tiene un origen natural, y su uso permite su utilización respetuosa con el entorno. Dado que no genera contaminación ambiental, ni a nivel atmosférico ni en aguas, la obtención y uso no constituye un proceso ecológicamente agresivo; además, no se compone de sustancias tóxicas ni químicos sintéticos (Twenergy, 2015).
Sal		Alcalino	Fijador de color. Genera colores opacos y sin brillo.	Está formada por cristales pequeños que funcionan como un mordiente de tipo comestible que debe ser mantenido seco y a resguardo de la humedad (Zepeda, 2017). Para teñir, Marrone (2015) sugiere que las proporciones en que se utilice sean de 50 gramos cada 100 que se utilicen de tejido seco. Con su uso es posible reducir la cantidad de químicos que impactan negativamente en el entorno y en la salud por su toxicidad. Además, facilita tratar las aguas que son producidas en el proceso, lo que lo vuelve más sostenible (Bazán, 2015).

Nota. Elaboración propia

4.1.2.- Impresión botánica

4.1.2.1.- Implementos de laboratorio

Los siguientes implementos fueron usados durante la fase de experimentación de la impresión botánica:

Tabla 18

Materiales de laboratorio para la experimentación de la impresión botánica

Material	Utilidad
Baldes plásticos	Macerado de plantas tintóreas
Colador	Cernir el baño tintóreo
Jarra medidora	Medir el agua para el experimento
Vaporera	Transferir silueta, forma, textura y color.
Tubo PVC	Envolver paquete
Funda film	Evitar que el diseño se pase al otro lado de la base textil
Cucharas	Revolver materiales
Balanza técnica	Pesar el material tintóreo, los mordientes y las fibras a teñir.
Recipientes de vidrio	Ubicar los mordientes
Termómetro	Medir la temperatura de las experimentaciones
Pinzas	Sacar la base textil teñida.


Nota. Elaboración propia

4.1.2.2.- Plantas alóctonas tintóreas

Para la experimentación se empleó el uso de la planta alóctona eucalipto (*Eucalyptus sp*) para la transferencia de la silueta, forma y color en las bases textiles previamente teñidas:

Tabla 19

Especie tintórea para el proceso de impresión botánica natural

Especie alóctona tintórea	Figura	Impacto	Ciclo de vida	Parte a utilizar
Eucalipto (<i>Eucalyptus sp</i>)		Por su rápido crecimiento produce la erosión en el suelo debido a su alto consumo de agua y nutrientes. Además, no constituye un hábitat adecuado para la fauna endémica (Frias, 2017).	Planta anual	Hoja

Nota. Elaboración propia

4.1.2.3.- Mordientes

El mordiente que se aplicó en el proceso de impresión botánica es en base a la información obtenida por Arias (2018), quien expone que el mordiente natural llamado tanino se puede extraer de madera o troncos de árboles con altas concentraciones de tanino, tal es el caso de la Acacia nilótica (*Vachellia nilotica*).

Tabla 20

Mordientes a usar en el proceso de tinturado natural

Mordiente	Figura	Utilidad	Impacto
Tanino de la Acacia nilótica (<i>Vachellia nilotica</i>)		Mordiente natural que permite adherir la silueta, forma y color de las hojas a la tela de manera permanente, otorgándoles un color oscuro.	Su extracción es un procedimiento sin importantes impactos ambientales, debido a que no se utilizan contaminantes. Además, puede llevarse a cabo mediante la optimización del uso de energía y con reducido consumo de agua. En general, provienen de empresas forestales que gestionan las especies de manera sostenible. El resultado es un tanino que no tiene efectos negativos en el ecosistema (Tannins, 2020).

Nota. Elaboración propia

4.1.3.- Materiales de protección

Al usar materiales como los mordientes, aunque sean menos tóxicos y dañinos, es necesario el uso de implementos de seguridad para evitar que entren en contacto con cuerpo, son esenciales para el desarrollo de las dos técnicas.

Tabla 21
Materiales de seguridad

Implemento	Utilidad
Mascarilla	Protección de la nariz y la boca.
Mandil	Para evitar que se manche la ropa.
Guantes	Para evitar el contacto directo.

Nota. Elaboración propia

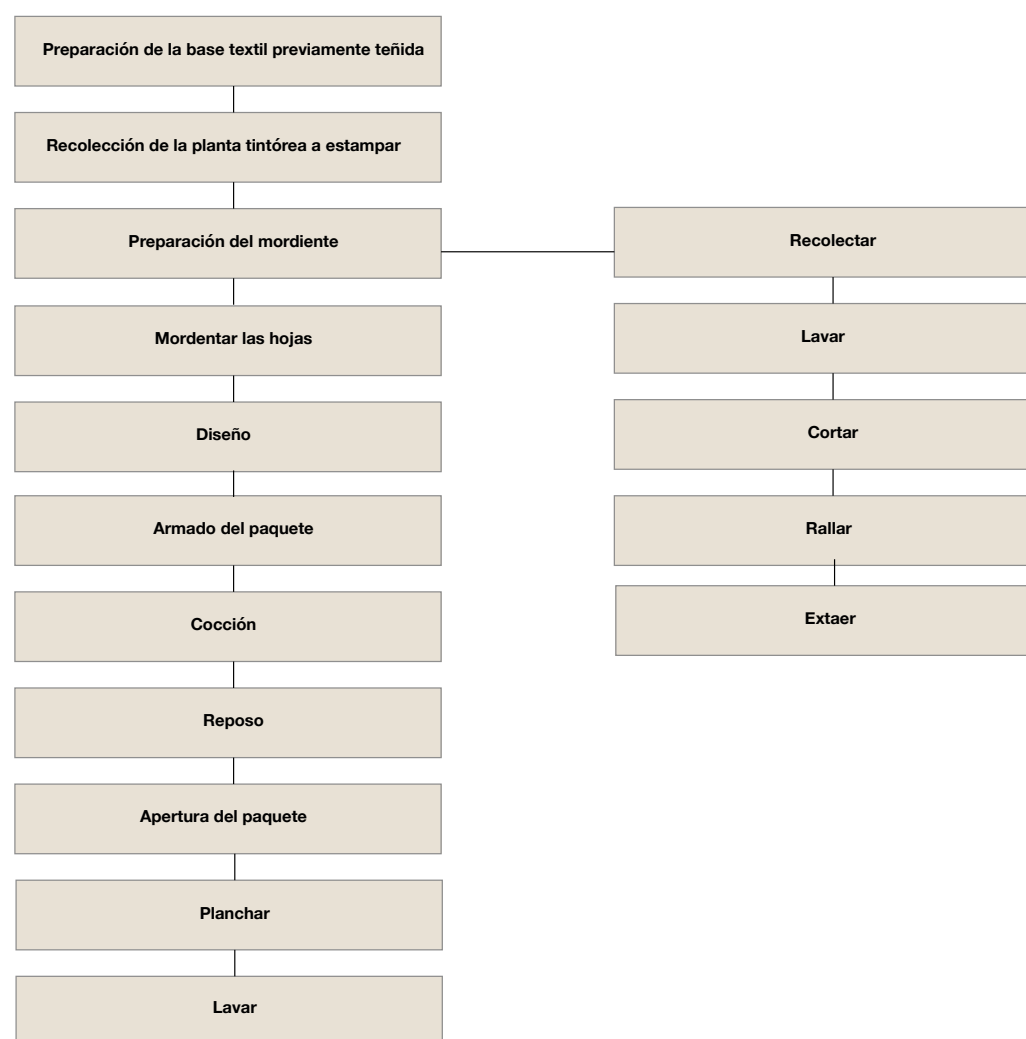
4.2.- Métodos

4.2.1.- Tinturado natural

4.2.1.1.- Proceso del tinturado natural

En el proceso de tinturado, se empleó el método de premordentado, es el más recomendado cuando se trata de fibras de origen vegetal, por su calidad y resistencia. Esto se fundamenta en la revisión teórica realizada.

Figura 19 *Diagramación del proceso de teñido natural* Diagramación del proceso de teñido natural



Nota. Elaboración propia

Tal como señala Marrone (2015) por cada 100 gramos de fibra en seco se requieren 20 gramos de alumbre y 5 litros de agua. En el caso de la fibra en seco, por cada 100 gramos se necesita 50 gramos de sal y 5 litros de agua. Teniendo

en cuenta que se debe aumentar un litro más de agua por su ebullición.

Por lo tanto, 100 gramos de base textil para la realización del experimento, es demasiado, sobre todo cuando la finalidad es elaborar un manual de muestras de bases textiles teñidas con tintes naturales, por lo que se optó por teñir una cantidad menor. Las cantidades obtenidas a continuación se realizaron en base a una regla de tres.

Tabla 22

Cálculo para obtener las cantidades exactas para el proceso de teñido con el mordiente de alumbre de potasio en bases textiles de algodón y de lino

Base textil		Mordiente		Especie tintórea			Agua	
Tipo de base textil	Peso	Nombre	Cantidad de mordiente	Nombre	Cantidad de especie tintórea para 400%	Cantidad de especie tintórea para 200%	Cantidad de especie tintórea para 100%	Cantidad de agua
Algodón	4gr	Alumbre de potasio	0,8 gr	Mora o Girasol o Granada	16 gr	8 gr	4 gr	200 L
Lino	8gr	Alumbre de potasio	1,6 gr	Mora o Girasol o Granada	32 gr	16 gr	8 gr	200 L

Nota. Elaboración propia

Tabla 23

Cálculo para obtener las cantidades exactas para el proceso de teñido con el mordiente de sal en bases textiles de algodón y de lino.

Base textil		Mordiente		Especie tintórea			Agua	
Tipo de base textil	Peso	Nombre	Cantidad de mordiente	Nombre	Cantidad de especie tintórea para 400%	Cantidad de especie tintórea para 200%	Cantidad de especie tintórea para 100%	Cantidad de agua
Algodón	4gr	Sal	0,8 gr	Mora ó Girasol ó Granada	16 gr	8 gr	4 gr	200 L
Lino	8gr	Sal	1,6 gr	Mora ó Girasol ó Granada	32 gr	16 gr	8 gr	200 L

Nota. Elaboración propia

• Proceso

En este caso se ilustra el proceso de tinturado natural con la base textil de algodón, la aplicación del mordiente de alumbre de potasio y con la concentración de la especie tintórea al 400 %. Estos pasos se aplican de igual manera para la base textil de lino.

Paso 1: Pesar la base textil (algodón o lino) en una balanza técnica en unidades de gramos.

Figura 20 Peso de las bases textiles de algodón de 20cm x 20cm



Nota. Autoría propia

Paso 2: Para lavar la base textil se coloca 1ml de jabón neutro líquido en 300ml de agua tibia. Se deja reposar durante 15 minutos, entre ese lapso, se realiza frotés a la base textil de manera suave y homogénea para un mejor desengomado, evitando que se dañe el tejido de igual manera la base textil.

Figura 21 Enjuagado de la base textil de algodón



Paso 3: Al transcurrir los 15 minutos, se procede a enjuagar la base textil en agua temperada.

Figura 22 Lavado de la base textil



Nota. Autoría propia

Paso 4: Se coloca la base textil nuevamente en un recipiente solo con agua tibia, para que sus fibras estén humedecidas adecuadamente.

Figura 23 Humedecer la tela en agua temperada.



Nota. Autoría propia



Nota. Autoría propia

mente y pueda absorber el mordiente.

Paso 5: Para mordentar la tela, se pesa el mordiente. La cantidad de gramos del mordiente depende del tipo de base textil que se este aplicando.

Figura 24 Pesar el mordiente de acuerdo al peso del material textil



Nota. Autoría propia

Paso 6: El mordiente pesado, se vierte en una jarra medidora o vaso de precipitación. El mordiente se disuelve en agua caliente de 40ml. Disolverlo hasta que no queden grumos y pueda ser vertido en la cantidad restante de agua puesta en la olla para hervir.

Figura 25 Disolver el mordentado antes de ser colocada la base textil



Nota. Autoría propia

Paso 7: La base textil que se dejó humedeciendo, se escurre y se la coloca en la olla con el mordiente disuelto. No obstante, antes de ser colocada en la olla, la tela al ser escurrida debe ser templa-

Figura 26 Colocación de la base textil al mordentado.



Nota. Autoría propia

da para su mejor absorción.

Paso 8: Se coloca la base textil para controla la temperatura de su ebullición que no pase los 80° C, y se deja hervir durante 30 minutos.

Figura 27 Proceso de mordentado



Nota. Autoría propia

Paso 9: Después de su ebullición se coloca al material textil con su mezcla de mordentado en un recipiente para su reposo durante

Figura 28 *Proceso de reposo*



Nota. Autoría propia

la extracción del tinte.

Paso 10: Por otra parte, se pesa la especie tintórea, esto acorde al peso del material a teñir y de la concentración aplicar.

Figura 29 *Peso del material tintóreo*



Nota. Autoría propia

Paso 11: Se procede a picar la planta alóctona tintórea para extraer de mejor manera su tinte.

Figura 30 *Picado del material tintóreo*



Nota. Autoría propia

Paso 12: Para la extracción del tinte, se procede a colocar la especie tintórea picada en la cantidad de agua determinada en las tablas, ya sea 22 o 23, dependiendo de su material textil y dejarla en ebullición durante 30 minutos, controlando que su temperatura no pase los 80°C. Recordar que la cantidad de agua es 200ml pero por ser sometida a un punto de ebullición se aumenta 100ml más.

Figura 31 *Extracción del tinte*



Nota. Autoría propia

Paso 13: Seguido a eso se procede a colar los residuos de la extracción del tinte para obtener el baño tintóreo y poder tinturar

Figura 32 Colar el tinte



Nota. Autoría propia

la base textil de forma adecuada.

Paso 14: Se coloca la base textil mordentada en el baño tintóreo y se procede a realizar su ebullición de 30 minutos para luego dejarla reposar durante una noche, de modo que se produzca la absorción del tinte en la tela. Su reposo debe ser en un cuarto o

Figura 33 Teñido



Nota. Autoría propia

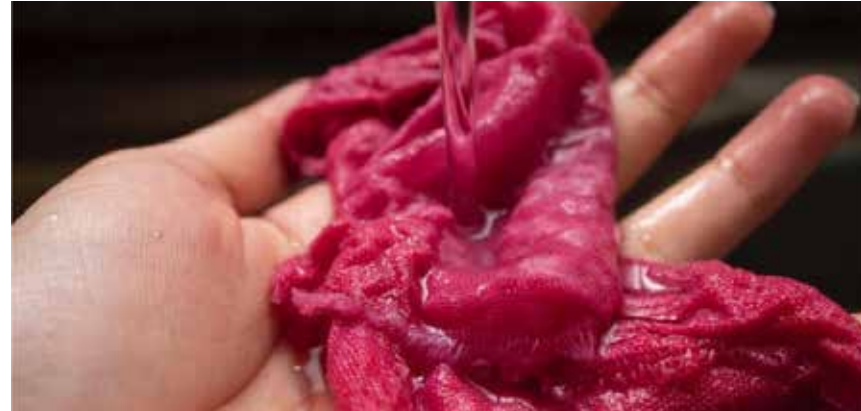
Figura 34 Reposado del material teñido



Nota. Autoría propia

lugar oscuro para evitar que la intensidad del tinte se difumine.
Paso 15: Se enjuaga y se procede a secar.

Figura 35 Enjuagado de la base textil teñida



Nota. Autoría propia

Figura 36 Secado de la base textil teñida



Nota. Autoría propia

Tabla 24

Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con la mora y alumbre de potasio en la base textil de algodón

Mora (<i>Rubus niveus</i>)		
Cantidad de especie tintórea	Mordiente	Base textil
400%	Alumbre de potasio	Algodón
200%	Alumbre de potasio	Algodón
100%	Alumbre de potasio	Algodón

Nota. Elaboración propia

Figura 37 Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con alumbre de potasio en bases textiles de algodón



Nota. Autoría propia

Tabla 25

Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con la mora y sal en la base textil de algodón

4.2.1.2.- Mora (*Rubus niveus*)

Mora (<i>Rubus niveus</i>)		
Cantidad de especie tintórea	Mordiente	Base textil
400%	Sal	Algodón
200%	Sal	Algodón
100%	Sal	Algodón

Nota. Elaboración propia

Figura 38 Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con sal en bases textiles de algodón



Nota. Autoría propia

Tabla 26

Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con la mora y alumbre de potasio en la base textil de lino

Mora (Rubus niveus)		
400%	Sal	Algodón
200%	Sal	Algodón
100%	Sal	Algodón

Nota. Elaboración propia

Figura 39 *Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con alumbre de potasio en bases textiles de lino*



Nota. Autoría propia

Tabla 27

Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con la mora y sal en la base textil de lino

Mora (Rubus niveus)		
Cantidad de especie tintórea	Mordiente	Base textil
400%	Alumbre de potasio	Lino
200%	Alumbre de potasio	Lino
100%	Alumbre de potasio	Lino

Nota. Elaboración propia

Figura 40 *Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con sal en bases textiles de lino*



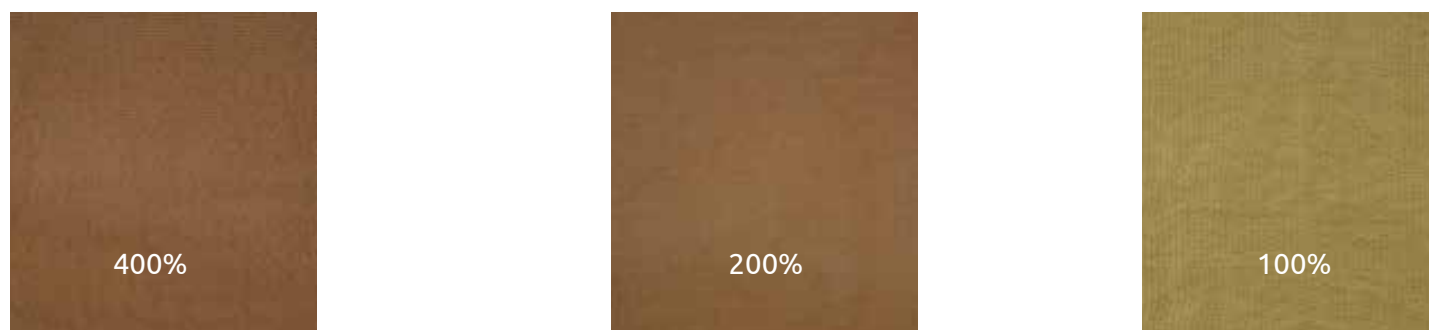
Nota. Autoría propia

Mora (<i>Rubus niveus</i>)		
Cantidad de especie tintórea	Mordiente	Base textil
Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con la granada y alumbre de potasio en la base textil de algodón		
400%	Sal	Lino
200%	Sal	Lino
100%	Sal	Lino

4.2.1.3.- Granada (*Punica granatum*)

Nota. Elaboración propia

Figura 41 Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con alumbre de potasio en bases textiles de algodón

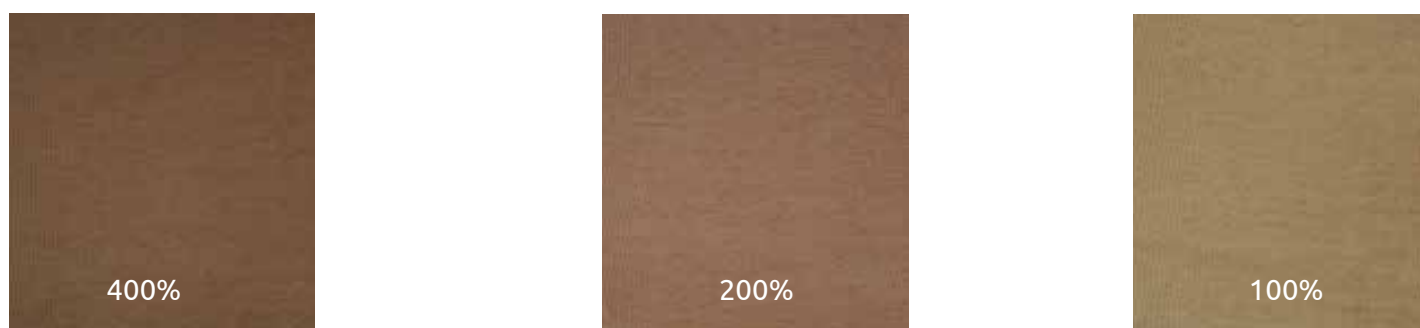


Nota. Elaboración propia

Granada (<i>Punica granatum</i>)		
Cantidad de especie tintórea	Mordiente	Base textil
Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con granada y sal en la base textil de algodón		
400%	Alumbre de potasio	Algodón
200%	Alumbre de potasio	Algodón
100%	Alumbre de potasio	Algodón

Nota. Elaboración propia

Figura 42 Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con sal en bases textiles de algodón



Nota. Elaboración propia

Tabla 30

Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con la granada y alumbre de potasio en la base textil de lino

Granada (<i>Punica granatum</i>)		
Cantidad de especie tintórea	Mordiente	Base textil
400%	Sal	Algodón
200%	Sal	Algodón
100%	Sal	Algodón

Nota. Elaboración propia

Figura 43 *Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con alumbre de potasio en bases textiles de lino*



Nota. Elaboración propia

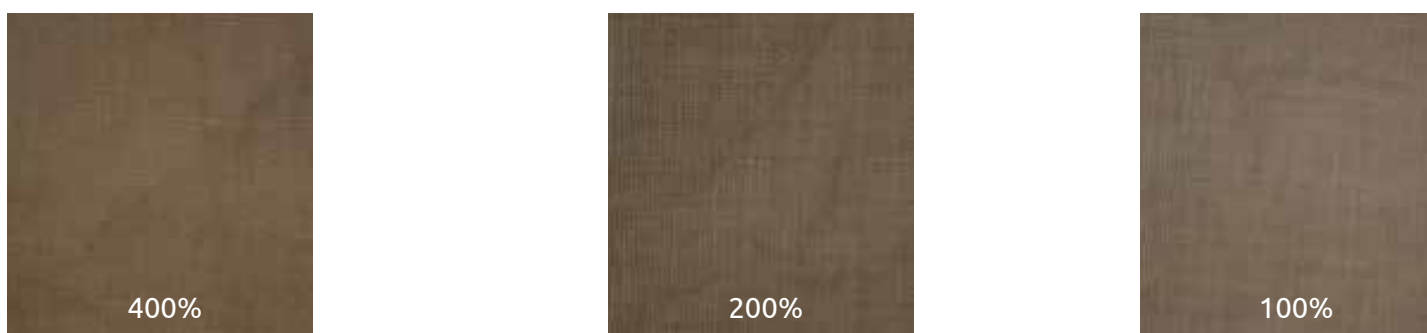
Tabla 31

Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con la granada y sal en la base textil de lino

Granada (<i>Punica granatum</i>)		
Cantidad de especie tintórea	Mordiente	Base textil
400%	Alumbre de potasio	Lino
200%	Alumbre de potasio	Lino
100%	Alumbre de potasio	Lino

Nota. Elaboración propia

Figura 44 *Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con sal en bases textiles de lino*



Nota. Elaboración propia

Granada (<i>Punica granatum</i>)		
Cantidad de especie tintórea	Mordiente	Base textil
400%	Sal	Lino
200%	Sal	Lino
100%	Sal	Lino

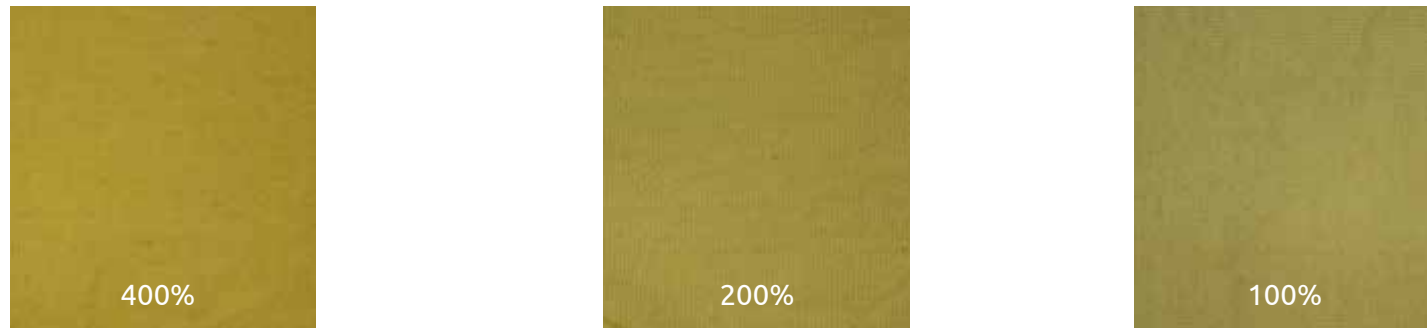
Tabla 32

Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con el girasol y alumbre de potasio en la base textil de algodón

4.2.1.4.- Girasol (*Helianthus annuus*)

Nota. Elaboración propia

Figura 45 Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con alumbre de potasio en bases textiles de algodón



Nota. Autoría propia

Tabla 33

Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con el girasol y sal en la base textil de algodón

Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)		
Cantidad de especie tintórea	Mordiente	Base textil
400%	Alumbre de potasio	Algodón
200%	Alumbre de potasio	Algodón
100%	Alumbre de potasio	Algodón

Nota. Elaboración propia

Figura 46 Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con sal en bases textiles de algodón



Nota. Autoría propia

Tabla 34

Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con el girasol y alumbre de potasio en la base textil de lino

Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)		
Cantidad de especie tintórea	Mordiente	Base textil
400%	Sal	Algodón
200%	Sal	Algodón
100%	Sal	Algodón

Nota. Elaboración propia

Figura 47 *Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con alumbre de potasio en bases textiles de lino*



Nota. Autoría propia

Tabla 35

Resultados de la aplicación de la técnica de tinturado con el girasol y sal en la base textil de lino

Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)		
Cantidad de especie tintórea	Mordiente	Base textil

Nota. Elaboración propia

Figura 48 *Experimentación con 400%, 200% y 100% de concentración de material tintóreo con sal en bases textiles de lino.*



Nota. Autoría propia

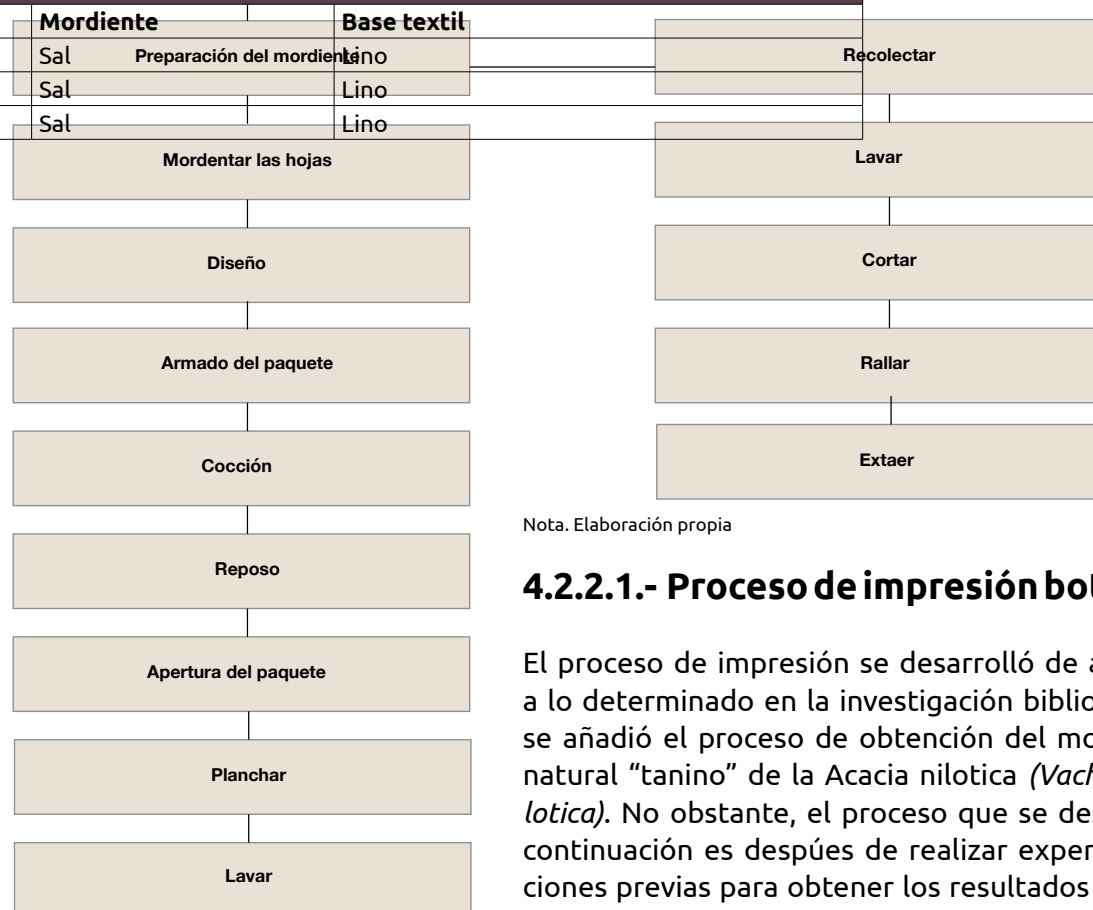
Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)		
400%	Alumbre de potasio	Lino
200%	Alumbre de potasio	Lino

Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)		
100%	Alumbre de potasio	Lino

Figura 49 Diagramación del proceso de impresión botánica

Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)		
Cantidad de especie tintórea	Mordiente	Base textil
400%	Sal	Lino
200%	Sal	Lino
100%	Sal	Lino

4.2.2.- Impresión botánica



Nota. Elaboración propia

4.2.2.1.- Proceso de impresión botánica

El proceso de impresión se desarrolló de acuerdo a lo determinado en la investigación bibliográfica; se añadió el proceso de obtención del mordiente natural "tanino" de la Acacia nilotica (*Vachellia nilotica*). No obstante, el proceso que se describe a continuación es después de realizar experimentaciones previas para obtener los resultados esperados.

Tabla 36
Cálculo de las cantidades exactas para mordentar las hojas en la técnica de impresión botánica en bases textiles de algodón y de lino previamente teñidas. (Porquer, 2017) plantea que cada 100 gramos de fibra en seco se debe utilizar 25 gramos de tanino y 5 litros de agua. Sin embargo, al tener el objetivo de mordentar las hojas, la fórmula se aplica por el peso del material textil a estampar. Se determinó de igual manera que 100 gramos de base textil para la experimentación es una cantidad excesiva, más cuando se pretende realizar en telas previamente teñidas. Las cantidades obtenidas a continuación, se realizaron en base a una regla de tres para ser aplicada en el algodón y lino.

Bases textiles previamente teñidas con Mora (<i>Rubus niveus</i>), Granada (<i>Punica granatum</i>) y Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)		Mordiente	Agua
Tipo de base textil	Peso	Peso	Cantidad de agua

Nota. Elaboración propia

Bases textiles previamente teñida con Mora (<i>Rubus niveus</i>), Granada (<i>Punica granatum</i>) y Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	Mordiente	Agua
Algodón teñida con concentración de 400% con alumbre de potasio	4gr	200 L

Figura 50 Preparación de la base textil previamente teñida



Nota. Autoría propia

Figura 52 Recolección del mordiente natural *Acacia nilotica* (*Vachellia nilotica*)



Nota. Autoría propia

Figura 51 Recolección de las hojas de *Eucalipto* (*Eucalyptus sp*)



Nota. Autoría propia

Figura 53 Lavado del tronco a extraer el tanino



Nota. Autoría propia

Figura 54 Cortar piezas de la planta para la obtención del mordiente



Nota. Autoría propia

Figura 55 Rallado de la corteza para la extracción del tanino de la *Acacia nilotica* (*Vachellia nilotica*)



Nota. Autoría propia

Figura 56 Peso de la *Acacia nilotica* (*Vachellia nilotica*)



Nota. Autoría propia

Bases textiles previamente teñida con Mora (<i>Rubus niveus</i>), Granada (<i>Punica granatum</i>) y Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	Mordiente	A
Lino teñida con concentración de 400% con alumbre de potasio	8gr	2gr

Figura 57 Extracción del mordiente de la planta alóctona tintórea *Acacia nilotica*



Nota. Autoría propia

Proceso

Figura 58 Colar para obtener el mordiente de la *Acacia nilotica* (*Vachellia nilotica*) sin impurezas



Nota. Autoría propia

Paso 1: Se procede a humedecer a la base textil previamente teñida. Se puede realizar la experimentación de la técnica seguidamente del último proceso del tinturado natural.

Figura 59 Mordentado de las hojas de *Eucalypto* (*Eucalyptus sp*)



Nota. Autoría propia

Paso 2: Recolectar las hojas. Las hojas deben estar frescas y en su recolección evitar quebrarlas, para no generar manchas en la estampación. Si las hojas

Figura 60 Escurrido y secado de las hojas después del mordentado



Nota. Autoría propia

de la planta a estampar muestra mocho, se debe proceder a lavarlas.

Figura 61 Diseño único en la muestra previamente teñida



Nota. Autoría propia

Paso 3: Preparación del mordiente natural extraído de la Acacia nilotica (*Vachellia nilotica*); planta alóctona tintórea de mayor impacto para el ecosistema

Figura 62 Bloqueo para evitar traspasar el diseño



Nota. Autoría propia

de la isla, que permite obtener un mordiente de ori-

Figura 63 Enrollado del paquete



Nota. Autoría propia

gen natural.

Figura 64 Proceso de cocción



Nota. Autoría propia

- Se procede a lavar cada uno de los troncos, de-

Figura 65 *Desarmado*



Nota. Autoría propia

jandolos sin cobertura de cualquier organismo asentado, tal es el caso del moho.

Figura 66 *Planchado*



Nota. Autoría propia

Figura 67 *Lavado y secado de la muestra experimental*



Nota. Autoría propia

- Se realiza marcaciones de piezas (tipo bloques) en la corteza del tronco para que su extracción sea más cómoda. Cabe mencionar que las piezas sobrantes de corteza pueden ser guardadas en una nevera para evitar que sequen y sea difícil posteriormente rallarlas.
- Se realiza el rallado de las piezas del tronco de la planta Acacia nilotica (*Vachellia nilotica*).
- Seguido a esto, pesar lo obtenido del rallado para la extracción del mordiente.

Figura 68 Experimentación de impresión botánica con tela previamente teñida de Mora (*Rubus niveus*)



Nota. Autoría propia

- Se coloca en una olla el material tintóreo con una cantidad de agua de 300ml. Se deja hervir durante 30 minutos y se controla la temperatura que no pase de 80°C.
- Se procede a colar para la obtención del mordiente.

Figura 69 Experimentación de impresión botánica con tela previamente teñida de Granada (*Punica granatum*)



Nota. Autoría propia

Paso 4: Sumergir las hojas de Eucalipto (*Eucalyptus sp*) en el mordiente de tanino extraído de la Acacia nilotica (*Vachellia nilotica*). El tiempo para sumergir las hojas es menos de 1 minuto.

Paso 5: Escurrir las hojas en toques de manera suave debido a que se debe evitar que se quiebren y se lleguen a manchar en el proceso de transferencia de la silueta, forma y color.

Paso 6: Paso creativo que tiene por nombre diseñar. El diseño que se definió fue único.

Figura 70 Experimentación de impresión botánica con tela previamente teñida de girasol



Nota. Autoría propia

Capítulo 5
Resultados

CAPÍTULO 5

5.- Resultados	75
5.1.- Prueba de calidad y resultados	75
5.1.1.- Tinturado natural	75
5.1.1.1.- Solidez a la luz	76
5.1.1.2.- Solidez al lavado	78
5.1.1.3.- Solidez al frote	79
5.2.- Resultados de las pruebas de calidad	80
5.2.1.- Codificación de las muestras	80
5.2.2.- Resultados de evaluación de la solidez a la luz	81
5.2.2.1.- Mora (<i>Rubus niveus</i>)	81
5.2.2.2.- Granada (<i>Punica granatum</i>)	82
5.2.2.3.- Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	83
5.2.3.- Resultados de evaluación de la solidez al lavado	85
5.2.3.1.- Mora (<i>Rubus niveus</i>)	85
5.2.3.2.- Granada (<i>Punica granatum</i>)	86
5.2.3.3.- Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	87
5.2.4.- Resultados de evaluación de la solidez al frote en seco	89
5.2.4.1.- Mora (<i>Rubus niveus</i>)	89
5.2.4.2.- Granada (<i>Punica granatum</i>)	90
5.2.4.3.- Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	91
5.2.5.- Resultados de evaluación de la solidez al frote en húmedo	93
5.2.5.1.- Mora (<i>Rubus niveus</i>)	93
5.2.5.2.- Granada (<i>Punica granatum</i>)	94
5.2.5.3.- Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	95
5.3.- Conclusiones	97
5.4.- Recomendaciones	98
5.5.- Fotografías de bases textiles a escala real aplicando la técnica de tinturado natural e impresión botánica	99

5.- RESULTADOS

5.1.- Prueba de calidad y resultados

5.1.1.- Tinturado natural

Para la obtención de la validación de calidad del color en las bases textiles teñidas, el procesamiento de datos, como anteriormente se mencionó, se desarrolló en base a la evaluación de la calidad del color en las bases textiles de algodón y de lino. Las pruebas de control de calidad son de tres tipos: solidez a la luz, solidez al lavado y solidez al frote, en base a las normativas ISO. Norma ISO 105- Ao2 (Evaluación a la transferencia de color), y en base a la norma ISO 105- Ao3 (Evaluación al cambio de color). Las muestras se calificaron realizando una apreciación visual y comparativa. A continuación en la tabla 37 y 38 las nomenclaturas para la evaluación de pruebas de calidad de 5 a 1, y determinar los resultando de acuerdo a su calificación, en donde, 5 se considera satisfactorio y 1 no satisfactorio.

Tabla 37
Nomenclatura para la evaluación de pruebas de calidad

Nomenclatura de evaluación de pruebas			
Cambio de color		Transferencia de color	
Grado	Nomenclatura	Grado	Nomenclatura
5	No cambia	5	No mancha
4-5	Cambia insignificante	4-3	Mancha insignificante
4	Cambio ligero	4	Mancha ligero
3	Cambio notable	3	Mancha notable
2	Cambio considerable	2	Mancha considerable
1	Demasiado cambio	1	Demasiado manchado

Nota. Tomado de Mejía (2014) citado en Vele (2017).

Tabla 38

Determinar los resultados que se evaluaron con las siguientes nomenclaturas

Nomenclatura de evaluación de pruebas			
Satisfactorio	Aceptable	Mínimo admisible	No satisfactorio
Cambio del 0 % al 10 % de acuerdo a los estándares de control de calidad	Cambio del 10 % al 20 % de acuerdo a los estándares de control de calidad	Cambio límite a lo aceptado por los estándares de control de calidad	Cambio de más del 20 % de acuerdo a los estándares de control de calidad
5	4	3	1-2

Nota. Tomado de Mejía (2014) citado en Vele (2017).

5.1.1.1.- Solidez a la luz

Se realizó la evaluación del cambio de color de las bases textiles ante la luz. Esta prueba consiste en colocar las muestras en el equipo Luminester durante dos horas en una lámpara fluorescente.

Materiales: Se utilizaron 36 cartulinas de color negro para realizar el formato determinado para ser colocado en el equipo. El tamaño del formato es de 8 cm x 19,5 cm, con una abertura de 4 cm x 2 cm en la parte superior, donde se coloca cada una de las muestras para ser puestas en el equipo Lumitester Suttex. Además, se utilizó la escala de grises para la evaluación del cambio de color.

Proceso

Paso 1: Las muestras se colocan en el formato realizado en una cartulina negra, la mitad de las muestras se tapa y la otra se deja al descubierto para que le dé la luz y ver si hay cambio en el color.

Figura 71 Muestras colocadas en su formato de cartulina negra



Nota. Autoría propia

Paso 2: Se colocan las muestras dentro del equipo Lumitester Suttex con cuidado, sin tocar la lámpara. Se cierra el equipo y se programa para dos horas.

Figura 72 Colocar las muestras en el equipo Lumitester y programar el equipo



Nota. Autoría propia

Paso 3: Después de las dos horas, se deja enfriar el equipo, y de forma cuidadosa se procede a sacar las muestras para la respectiva evaluación de la prueba de solidez a la luz.

Figura 73 Muestras lista para la evaluación de solidez a la luz

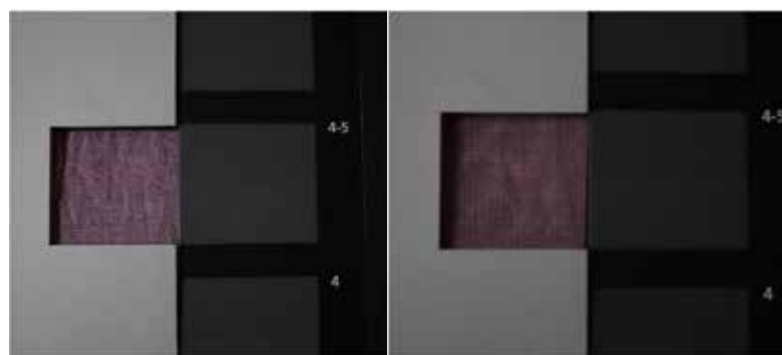


Nota. Autoría propia

Paso 4: Se mide el cambio de color en la escala de grises.

Estos pasos se realizan a las 36 muestras.

Figura 74 Evaluación de la solidez a la luz



Nota. Autoría propia

5.1.1.2.- Solidez al lavado

Corresponde a una evaluación que consiste en someter las muestras a una agitación manual continua de 30 min., que equivale a 5 lavados domésticos. Así se determina la pérdida del color; es decir, el cambio de coloración ante la prueba.

Materiales: Se utilizaron 0,5 ml de jabón neutro líquido por cada litro de agua. Para este caso se dividió el litro del agua con el jabón neutro líquido para 3 lavados debido a que cada muestra contiene diferentes concentraciones de especie tintórea y mordiente, permitiendo limitar el desperdicio de agua. Además, se utilizó la escala de grises para la evaluación del cambio de color

Proceso

Paso 1: Se colocan los 0,5 ml de jabón neutro líquido en una probeta para certificar la cantidad exacta del jabón.

Figura 75 Medir la cantidad exacta del jabón neutro líquido



Nota. Autoría propia

Paso 2: Se coloca el jabón en una jarra medidora, la cantidad exacta de agua para el lavado de cada muestra es de un litro. Se procede a mezclar el jabón neutro en un litro de agua, para así proceder a colocarla en 3 vasos de precipitación, para evitar grandes cantidades de desperdicio de agua para muestras pequeñas y empezar con los lavados manuales de 30 min.

Figura 76 Mezcla del agua y jabón neutro líquido



Nota. Autoría propia

Figura 77 Preparación de los vasos de precipitación donde se realizará el lavado manual de cada muestra



Nota. Autoría propia

Paso 4: Después de su lavado manual se procede a lavarlas con agua sin jabón y secarlas.

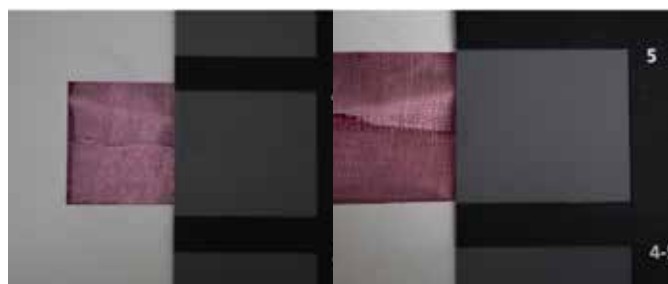
Figura 78 Secado de las muestras



Nota. Autoría propia

Paso5: Se evalúa el cambio de color antes y después del lavado.

Figura 79 Evaluación de la solidez al lavado de las muestras



Nota. Autoría propia

Estos pasos se realizan a las 36 muestras.

5.1.1.3.- Solidez al frote

Esta evaluación consiste en medir la transferencia del color de la muestra mediante un frote manual de 20 veces por muestra, en seco y húmedo.

Materiales: Se usó una tela testigo de x 5 cm y cinta *masking* para sostener el tejido evitando que se deslice en el proceso del frote. Además se utilizó la escala de grises para la transferencia del color.

Proceso

Paso 1: Se procedió a realizar los cortes de la tela testigo en las medidas de 5 x 5 cm para ser colocado en la probeta del equipo de frote. Se clasificaron las telas testigos para el frote seco y para el frote húmedo, señalándolas con S para el seco y H para el húmedo (muestra testigo que consiste en humedecerla para ser aplicada la prueba al frote en húmedo).

Figura 80 Telas testigos para la evaluación del frote



Nota. Autoría propia

Paso 2:

Figura 81 Dividir las telas testigos en seco y húmedo



Nota. Autoría propia

Paso 3: Colocar la tela testigo en la probeta del equipo de frote seca, a continuación colocar la muestra teñida para realizar la prueba.

Figura 82 Frote de la tela testigo en la muestra teñida



Nota. Autoría propia

Figura 83 Evaluación de la solidez al frote de las muestras



Nota. Autoría propia

Estos pasos se realizan a las 36 muestras.

5.2.- Resultados de las pruebas de calidad

5.2.1.- Codificación de las muestras

A continuación se presentan la codificación de las muestras:


Tabla 39


Codificación de las 36 muestras obtenidas de la técnica de tinturado natural

Nº de muestra/Código	Especie tintórea	Concentración de especie tintórea	Mordiente	Base textil
01	Mora (<i>Rubus niveus</i>)	400%	Alumbre de potasio	Algodón
02	Mora (<i>Rubus niveus</i>)	400%	Sal	Algodón
03	Mora (<i>Rubus niveus</i>)	400%	Alumbre de potasio	Lino
04	Mora (<i>Rubus niveus</i>)	400%	Sal	Lino
05	Mora (<i>Rubus niveus</i>)	200%	Alumbre de potasio	Algodón
06	Mora (<i>Rubus niveus</i>)	200%	Sal	Algodón
07	Mora (<i>Rubus niveus</i>)	200%	Alumbre de potasio	Lino
08	Mora (<i>Rubus niveus</i>)	200%	Sal	Lino
09	Mora (<i>Rubus niveus</i>)	100%	Alumbre de potasio	Algodón
10	Mora (<i>Rubus niveus</i>)	100%	Sal	Algodón
11	Mora (<i>Rubus niveus</i>)	100%	Alumbre de potasio	Lino
12	Mora (<i>Rubus niveus</i>)	100%	Sal	Lino
13	Granada (<i>Punica granatum</i>)	400%	Alumbre de potasio	Algodón
14	Granada (<i>Punica granatum</i>)	400%	Sal	Algodón
15	Granada (<i>Punica granatum</i>)	400%	Alumbre de potasio	Lino
16	Granada (<i>Punica granatum</i>)	400%	Sal	Lino
17	Granada (<i>Punica granatum</i>)	200%	Alumbre de potasio	Algodón
18	Granada (<i>Punica granatum</i>)	200%	Sal	Algodón
19	Granada (<i>Punica granatum</i>)	200%	Alumbre de potasio	Lino
20	Granada (<i>Punica granatum</i>)	200%	Sal	Lino
21	Granada (<i>Punica granatum</i>)	100%	Alumbre de potasio	Algodón
22	Granada (<i>Punica granatum</i>)	100%	Sal	Algodón
23	Granada (<i>Punica granatum</i>)	100%	Alumbre de potasio	Lino
24	Granada (<i>Punica granatum</i>)	100%	Sal	Lino
25	Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	400%	Alumbre de potasio	Algodón
26	Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	400%	Sal	Algodón
27	Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	400%	Alumbre de potasio	Lino
28	Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	400%	Sal	Lino
29	Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	200%	Alumbre de potasio	Algodón
30	Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	200%	Sal	Algodón
31	Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	200%	Alumbre de potasio	Lino
32	Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	200%	Sal	Lino
33	Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	100%	Alumbre de potasio	Algodón
34	Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	100%	Sal	Algodón
35	Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	100%	Alumbre de potasio	Lino
36	Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	100%	Sal	Lino

Nota. Elaboración propia

Para una mejor comprensión de los resultados obtenidos de acuerdo a las bases textiles, sea de algodón o lino mordentadas con alumbre de potasio o mordentadas con sal. Se diferencian de acuerdo a los siguientes colores de cuadros:

 Resultados de bases textiles mordentadas con alumbre de potasio

 Resultados de bases textiles mordentadas con sal

5.2.2.- Resultados de evaluación de la solidez a la luz

5.2.2.1.- Mora (*Rubus niveus*)

En las tablas a continuación se presentan los resultados de la evaluación de las pruebas de la solidez de la luz de mora (*Rubus niveus*):

Tabla 40

Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de algodón mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
01	400%	4-5	Cambio insignificante
05	200%	4-5	Cambio insignificante
09	100%	4	Cambio ligero

Nota. Elaboración propia

Tabla 41

Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de algodón mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
02	400%	4	Cambio ligero
06	200%	4	Cambio ligero
10	100%	4	Cambio ligero

Nota. Elaboración propia

Tabla 42

Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de lino mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
03	400%	4-5	Cambio insignificante
07	200%	4-5	Cambio insignificante
11	100%	4	Cambio ligero

Nota. Elaboración propia

Tabla 43

Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de lino mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
04	400%	4-5	Cambio insignificante
08	200%	4	Cambio ligero
12	100%	4	Cambio ligero

Nota. Elaboración propia

5.2.2.2.- Granada (*Punica granatum*)

En las tablas a continuación se presentan los resultados de la evaluación de las pruebas de la solidez de la luz de granada:

Tabla 44

Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de algodón mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
13	400%	5	No cambia
17	200%	5	No cambia
21	100%	5	No cambia

Nota. Elaboración propia

Tabla 45

Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de algodón mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo.

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
14	400%	5	No cambia
18	200%	5	No cambia
22	100%	5	No cambia

Nota. Elaboración propia

Tabla 46

Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de lino mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
15	400%	5	No cambia
19	200%	5	No cambia
23	100%	5	No cambia

Nota. Elaboración propia

Tabla 47

Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de lino mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
16	400%	5	No cambia
20	200%	5	No cambia
24	100%	5	No cambia

Nota. Elaboración propia

5.2.2.3.- Girasol (*Helianthus annuus*)

En las tablas a continuación se presentan los resultados de la evaluación de las pruebas de la solidez de la luz de girasol:

Tabla 48

Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de algodón mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
25	400%	5	No cambia
29	200%	4-5	Cambio insignificante
33	100%	4-5	Cambio insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 49

Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de algodón mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
26	400%	4-5	Cambio insignificante
30	200%	4	Cambio ligero
34	100%	4-5	Cambio insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 50

Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de lino mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
27	400%	5	No cambia
31	200%	4-5	Cambio insignificante
35	100%	4-5	Cambio insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 51

Evaluación de las pruebas a la luz con base textil de lino mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
28	400%	4-5	Cambio insignificante
32	200%	4	Cambio ligero
36	100%	4-5	Cambio insignificante

Nota. Elaboración propia

5.2.3.- Resultados de evaluación de la solidez al lavado

5.2.3.1.- Mora (*Rubus niveus*)

En las tablas a continuación se presentan los resultados de la evaluación de la solidez al lavado de la mora:

Tabla 52

Evaluación de las pruebas al lavado con base textil de algodón mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
01	400%	4-5	Cambio insignificante
05	200%	4-5	Cambio insignificante
09	100%	4-5	Cambio insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 53

Evaluación de las pruebas al lavado con base textil de algodón mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
02	400%	4-5	Cambio insignificante
06	200%	4	Cambio ligero
10	100%	4-5	Cambio insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 54

Evaluación de las pruebas al lavado con base textil de lino mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
03	400%	5	No cambia
07	200%	4-5	Cambio insignificante
11	100%	4-5	Cambio insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 55

Evaluación de las pruebas al lavado con base textil de lino mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
04	400%	4-5	Cambio insignificante
08	200%	4	Cambio ligero
12	100%	4-5	Cambio insignificante

Nota. Elaboración propia

5.2.3.2.- Granada (*Punica granatum*)

En las tablas a continuación se presentan los resultados de la evaluación de la solidez al lavado de la granada:

Tabla 56

Evaluación de las pruebas al lavado con base textil de algodón mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
13	400%	4-5	Cambio insignificante
17	200%	5	No cambia
21	100%	5	No cambia

Nota. Elaboración propia

Tabla 57

Evaluación de las pruebas al lavado con base textil de algodón mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
14	400%	5	No cambia
18	200%	5	No cambia
22	100%	5	No cambia

Nota. Elaboración propia

Tabla 58

Evaluación de las pruebas al lavado con base textil de lino mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
15	400%	5	No cambia
19	200%	5	No cambia
23	100%	5	No cambia

Nota. Elaboración propia

Tabla 59

Evaluación de las pruebas al lavado con base textil de lino mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
16	400%	5	No cambia
20	200%	5	No cambia
24	100%	5	No cambia

Nota. Elaboración propia

5.2.3.3.- Girasol (*Helianthus annuus*)

En las tablas a continuación se presentan los resultados de la evaluación de la solidez al lavado del girasol:

Tabla 60

Evaluación de las pruebas al lavado con base textil de algodón mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
25	400%	5	No cambia
29	200%	4-5	Cambio insignificante
33	100%	4-5	Cambio insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 61

Evaluación de las pruebas al lavado con base textil de algodón mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
26	400%	4-5	Cambio insignificante
30	200%	4	Cambio ligero
34	100%	4-5	Cambio insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 62

Evaluación de las pruebas al lavado con base textil de lino mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
27	400%	5	No cambia
31	200%	4-5	Cambio insignificante
35	100%	4-5	Cambio insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 63

Evaluación de las pruebas al lavado con base textil de lino mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
28	400%	4-5	Cambio insignificante
32	200%	4	Cambio ligero
36	100%	4-5	Cambio insignificante

Nota. Elaboración propia

5.2.4.- Resultados de evaluación de la solidez al frote en seco

5.2.4.1.- Mora (*Rubus niveus*)

En las tablas a continuación se presentan los resultados de la evaluación de la solidez al frote en seco de la mora:

Tabla 64

Evaluación de las pruebas al frote en seco con base textil de algodón mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
01	400%	5	Mancha insignificante
05	400%	4-5	Mancha insignificante
09	200%	4-5	Mancha insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 65

Evaluación de las pruebas al frote en seco con base textil de algodón mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
02	400%	4	Mancha ligero
06	400%	4-5	Mancha insignificante
10	200%	4-5	Mancha insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 66

Evaluación de las pruebas al frote en seco con base textil de lino mordentada de alumbre de potasio y sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
03	400%	5	Mancha insignificante
07	400%	4-5	Mancha insignificante
11	200%	4-5	Mancha insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 67

Evaluación de las pruebas al frote en seco con base textil de lino mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo.

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
04	400%	5	Mancha insignificante
08	400%	4-5	Mancha insignificante
12	200%	4	Mancha ligero

Nota. Elaboración propia

5.2.4.2.- Granada (*Punica granatum*)

En las tablas a continuación se presentan los resultados de la evaluación de la solidez al frote en seco de la granada:

Tabla 68

Evaluación de las pruebas al frote en seco con base textil de algodón mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo.

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
13	400%	4-5	Mancha insignificante
17	400%	4-5	Mancha insignificante
21	200%	4-5	Mancha insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 69

Evaluación de las pruebas al frote en seco con base textil de algodón mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
14	400%	4-5	Mancha insignificante
18	400%	4-5	Mancha insignificante
22	200%	4-5	Mancha insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 70

Evaluación de las pruebas al frote en seco con base textil de lino mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
15	400%	4	Mancha ligero
19	400%	4	Mancha ligero
23	200%	4	Mancha ligero

Nota. Elaboración propia

Tabla 71

Evaluación de las pruebas al frote en seco con base textil de lino mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
16	400%	4	Mancha ligero
20	400%	4	Mancha ligero
24	200%	4	Mancha ligero

Nota. Elaboración propia

5.2.4.3.- Girasol (*Helianthus annuus*)

En las tablas a continuación se presentan los resultados de la evaluación de la solidez al frote en seco del girasol:

Tabla 72

Evaluación de las pruebas al frote en seco con base textil de algodón mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo.

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
25	400%	4-5	Mancha insignificante
29	400%	4-5	Mancha insignificante
33	200%	4-5	Mancha insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 73

Evaluación de las pruebas al frote en seco con base textil de algodón mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo.

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
26	400%	4-5	Mancha insignificante
30	400%	4-5	Mancha insignificante
34	200%	4-5	Mancha insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 74

Evaluación de las pruebas al frote en seco con base textil de lino mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
27	400%	4	Mancha ligero
31	400%	4	Mancha ligero
35	200%	4	Mancha ligero

Nota. Elaboración propia

Tabla 75

Evaluación de las pruebas al frote en seco con base textil de lino mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo.

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
28	400%	4	Mancha ligero
32	400%	4	Mancha ligero
36	200%	4	Mancha ligero

Nota. Elaboración propia

5.2.5.- Resultados de evaluación de la solidez al frote en húmedo

5.2.5.1.- Mora (*Rubus niveus*)

En las tablas a continuación se presentan los resultados de la evaluación de la solidez al frote en húmedo de la mora:

Tabla 76

Evaluación de las pruebas al frote en húmedo con base textil de algodón mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
01	400%	5	Mancha insignificante
05	400%	4-5	Mancha insignificante
09	200%	4-5	Mancha insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 77

Evaluación de las pruebas al frote en húmedo con base textil de algodón mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
02	400%	4-5	Mancha insignificante
06	400%	4-5	Mancha insignificante
10	200%	4-5	Mancha insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 78

Evaluación de las pruebas al frote en húmedo con base textil de lino mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
03	400%	5	Mancha ligero
07	400%	4	Mancha ligero
11	200%	4-5	Mancha insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 79

Evaluación de las pruebas al frote en húmedo con base textil de lino mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo.

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
04	400%	4	Mancha ligero
08	400%	4	Mancha ligero
12	200%	4	Mancha ligero

Nota. Elaboración propia

5.2.5.2.- Granada (*Punica granatum*)

En las tablas a continuación se presentan los resultados de la evaluación de la solidez al frote en seco de la granada:

Tabla 80

Evaluación de las pruebas al frote en húmedo con base textil de algodón mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
13	400%	4	Mancha ligero
17	400%	4	Mancha ligero
21	200%	4	Mancha ligero

Nota. Elaboración propia

Tabla 81

Evaluación de las pruebas al frote en húmedo con base textil de algodón mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
14	400%	4	Mancha ligero
18	400%	4	Mancha ligero
22	200%	4-5	Mancha insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 82

Evaluación de las pruebas al frote en húmedo con base textil de lino mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
15	400%	3	Manchado notable
19	400%	3	Manchado notable
23	200%	4	Mancha ligero

Nota. Elaboración propia

Tabla 83

Evaluación de las pruebas al frote en húmedo con base textil de lino mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
16	400%	3	Manchado notable
20	400%	3	Manchado notable
24	200%	4-5	Mancha insignificante

Nota. Elaboración propia

5.2.5.3.- Girasol (*Helianthus annuus*)

En las tablas a continuación se presentan los resultados de la evaluación de la solidez al frote en seco del girasol:

Tabla 84

Evaluación de las pruebas al frote en húmedo con base textil de algodón mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
25	400%	4-5	Mancha insignificante
29	400%	4-5	Mancha insignificante
33	200%	4	Mancha ligero

Nota. Elaboración propia

Tabla 85

Evaluación de las pruebas al frote en húmedo con base textil de algodón mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo.

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
26	400%	4-5	Mancha insignificante
30	400%	4-5	Mancha insignificante
34	200%	4-5	Mancha insignificante

Nota. Elaboración propia

Tabla 86

Evaluación de las pruebas al frote en húmedo con base textil de lino mordentada de alumbre de potasio sus concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
27	400%	4	Mancha ligero
31	400%	3	Manchado notable
35	200%	4	Mancha ligero

Nota. Elaboración propia

Tabla 87

Evaluación de las pruebas al frote en húmedo con base textil de lino mordentada de sal y sus respectivas concentraciones de 400%, 200% y 100% del material tintóreo

Código	Concentración de especie tintórea	Calificación	
28	400%	4	Mancha ligero
32	400%	4-5	Mancha insignificante
36	200%	4-5	Mancha insignificante

Nota. Elaboración propia

5.3.- Conclusiones

El uso de la técnica de tinturado natural con tintes naturales extraídos de plantas alóctonas de la Región Insular del Ecuador, específicamente de la isla Santa Cruz, debe ser difundido y conocido, en su contexto, en el país y en todo el mundo; la industria de la moda puede contribuir con el cuidado del medioambiente, reduciendo la contaminación y promoviendo la preservación y conservación de ecosistemas frágiles de endemismo, demostrando que a través de diferentes ramas de estudio se puede de igual manera ayudar al entorno de la biodiversidad autóctona de un lugar.

Para ello, se espera que el presente proyecto constituya una base y aporte para futuras investigaciones sobre mayor especies vegetales alóctonas que impacten un ecosistema y que contengan propiedades tintóreas para aplicarlas en técnicas naturales, limpiando así, espacios invadidos por ellas, de modo que se dé color a las telas y se genere una producción textil sustentable en aquellos lugares. La extracción de los tintes de las 3 plantas alóctonas tintóreas de mayor impacto ambiental, mora (*Rubus niveus*), granada (*Punica granatum*) y girasol (*Helianthus annuus*), en tres diferentes concentraciones, 400 %, 200 % y 100 %, con el uso de mordientes amigables con el ecosistema, como el alumbre de potasio y la sal, permitieron obtener un total de 36 muestras. Estas fueron testeadas con pruebas de solidez del color a la luz, al lavado y al frote, y se constató que el resultado fueron telas teñidas admisibles y satisfactorias, con puntuaciones de 3-4 a 5. Por ello, la técnica y el material tintóreo son aptos y viables para ser una alternativa de producción amigable con el ambiente.

Por otra parte, la aplicación de la técnica de impresión botánica permitió validar la posibilidad de producir diseños y estampas en bases textiles previamente teñidas sin modificación del color de la tela y sin aplicación de mordientes contaminantes. La evaluación que se desarrolló fue estética y dio un resultado admisible, en donde, cada paso redactado en el capítulo 4 sobre la experimentación de esta técnica, dio resultados positivos. El experimento dio un total de 6 muestras, que fueron trabajadas en 3 bases textiles de algodón y 3 bases textiles de lino teñidas en una concentración de 400 % (Mora (*Rubus niveus*), Granada (*Punica granatum*) y Girasol (*Helianthus annuus*)). Estos experimentos pueden constituir una base para nuevas investigaciones que contribuyan a perfeccionar la técnica de impresión botánica en telas a escala real.

5.4.- Recomendaciones

Para la técnica de tinturado natural, las recomendaciones son:

Antes y durante el teñido:

- Al lavar las bases textiles, se deben realizar movimientos de frote de manera suave y homogénea para evitar estropear el tejido.
- Respetar los tiempos ya determinados para obtener los colores y tonalidades deseadas.
- Los recipientes tienen que estar libres de grasa y óxidos, y después de cada paso, deben ser bien lavados para evitar cualquier tipo de manchas en el teñido de la tela.
- En la fase del teñido, donde se coloca la base textil previamente teñida en el tinte, se debe mover de manera suave en toda la ebullición para evitar que en ciertos lados adquiera el color con menor intensidad que en otros.
- Utilizar ropa de seguridad, como mandil, guantes y una mascarilla.

Después del teñido:

- Para reposar la base textil teñida, debe colocarse en un lugar oscuro para evitar la evaporación de la intensidad del tinte; para el proceso de secado se puede colocar en el sol libremente.
- Evitar colocar las bases textiles teñidas en tendederos de metal.
- Usar pinzas de plástico para que las pinzas de madera no absorban los tintes y manchen otras bases textiles teñidas.

Para la técnica de impresión botánica, las recomendaciones son:

- Los recipientes y soportes tienen que estar libres de grasa y óxidos para obtener diseños limpios.
- Lavar los materiales aplicados en cada proceso de la técnica.
- Después de sumergir las hojas en el mordiente, es preciso realizar un secado de manera suave, es decir, con toques sutiles en cada hoja para evitar que se quiebren y expulsen manchas de tintes en la impresión.
- Es recomendable utilizar protectores en las mesas de trabajo para evitar la suciedad o manchas de grasa en las telas.
- Al realizar la impresión botánica en bases textiles a escala real, es importante aplicar un soporte del mismo ancho de la tela y no someterlo a cocción a vapor, sino en una superficie caliente que se tendrá que mover de forma constante; esto se debe a que si se usa un soporte corto y se busca doblar la base textil para que dé en el soporte, no se transferirá adecuadamente el diseño en caso de buscarse definición.

A person wearing a white and blue striped long-sleeved shirt is holding a piece of light-colored paper. A long, thin strip of paper is attached to the bottom of the paper they are holding. The background shows a kitchen setting with a wooden countertop, a metal pot, and a white container. The word "Referencias" is overlaid in white text in the center of the image.

Referencias

BIBLIOGRAFÍA

Alfonso y Mery. (22 de October de 2020). Tinte de cascara de la granada para aplicar en los Beles. Recuperado el 12 de June de 2022, de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=xlccScvuOqk>

Alvarado, A. C. (10 de August de 2020). El teñido natural de textiles se populariza; expertas tintoreras dan consejos para novatos. Recuperado el 10 de June de 2022, de El Comercio: <https://www.elcomercio.com/tendencias/entretenimiento/tenido-natural-textiles-populariza-expertas.html>

Amazon. (2022). Tela de lino 100% – Textiles français Beige Natural | Tela de lino liso francesa de calidad superior con un tacto suave y mango (54.0 in de ancho) – por yarda. Recuperado el 10 de June de 2022, de <https://www.amazon.com/-/es/Tela-lino-100-Textiles-fran%C3%A7ais/dp/B00O71T2SE>

Anastasia. (11 de June de 2020). Tela de lino, todo lo que necesitas saber sobre este tejido. Recuperado el 10 de June de 2022, de <https://www.nastasianash.com/tela-de-lino/>

Arias, N. (2018). Tintes naturales de origen vegetal. Recuperado el 10 de June de 2022, de Repositorio UMSA: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/21174/TES-1047.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Bazán, A. (2015). Método alternativo en el teñido de algodón reemplazando el sulfato de sodio por el cloruro de sodio para cumplir con la normativa de los valores máximos admisibles. Recuperado el 10 de June de 2022, de Repositorios latinoamericanos: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2345747?show=full>

BBC. (12 de Mar de 2018). William Henry Perkin, el inglés que descubrió los tintes sintéticos por accidente y revolucionó la química. Obtenido de BBCNews: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-43372284>

Bermeo, J. A. (2016). Análisis de la situación actual de teñido natural en la provincia de Loja. Recuperado el 10 de 06 de 2022, de <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/6048>

Bidola. (7 de April de 2017). Dying with pokeweed – Teñir con la hierba carmín (Phytolacca americana). Recuperado el 12 de June de 2022, de <https://bidolablog.wordpress.com/2017/04/07/dying-with-pokeweed-tenir-con-la-hierba-carmin-phytolacca-americana/>

Biodiversidad Mexicana. (3 de April de 2021). ¿Por qué se pierde la biodiversidad? Recuperado el 10 de June de 2022, de <https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/porque>

- Brojt, D. (2019). El Fascinante Mundo del Tinte Artesanal Indígena del Perú con Pigmentos Naturales - Fashion Revolution. Recuperado el 10 de June de 2022, de Fashion Revolution: <https://www.fashionrevolution.org/mexico-blog/pigmentosnaturalesperu/>
- Cajigas, E. (10 de July de 2019). Los nuevos sustitutos del plástico: cáñamo, lino y coco - EcoPortal.net. Recuperado el 10 de June de 2022, de Ecoportal.net: <https://www.ecoportal.net/paises/los-nuevos-sustitutos-del-plastico-canamo-lino-y-coco/>
- Cano, T., Cano, E., De León, T., Godínez, J., Barrientos, M., Saravia, J., . . . Barrera, G. (2007). Estudio tecnológicos sobre los tintes naturales extraídos de la corteza de tres especies forestales cultivadas en Guatemala, para teñir fibras naturales que cumplan con especificaciones de calidad exigidas por el mercado. Recuperado el 10 de June de 2022, de <https://xdoc.mx/preview/estudio-tecnologico-sobre-los-tintes-naturales-extraidos-de-la-corteza-5fae15310c879>
- Cetzal, W., Noguera, E., y Zúñiga, D. (1 de February de 2018). Plantas tintóreas y su uso en las artesanías de palma jipijapa (*Carludovica palmata* Ruiz & Pav.) en el norte de Campeche, México. Recuperado el 10 de June de 2022, de CICY: https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde_Herbario/2018/2018-02-01-WCetzal-Plantas-tintoreas.pdf
- Charles Darwin Foundation. (2022). *Acacia nilotica*. Recuperado el 12 de June de 2022, de <https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist?species=487>
- Cole, J. (5 de June de 2019). El teñido de tejidos: el mayor problema de contaminación de la industria de la moda. Recuperado el 10 de June de 2022, de Vogue: <https://www.vogue.es/moda/articulos/tintes-toxicos-ropa-problemas-contaminacion-industria-moda>
- Corzo, B. (5 de February de 2017). Ecoprint, la alquimia de las hojas. Recuperado el 12 de June de 2022, de La Vanguardia: <https://www.lavanguardia.com/magazine/buena-vida/ecoprint-alquimia-las-hojas.html>
- Delgado, B. (18 de July de 2018). Fundación Charles Darwin - Población Humana en Galápagos. Recuperado el 10 de June de 2022, de Charles Darwin Foundation: <https://www.darwinfoundation.org/es/articulos-blog/401-poblacion-humana-en-galapagos>
- Ecogal. (2022). Las Islas Galápagos, conocidas alrededor del mundo como las "Islas Encantadas", fueron declaradas Patrimonio Natural de la Humanidad, por la UNESCO en 1978. Además de otros reconocimientos, han sido consideradas por los lectores de la revista ... Recuperado el 10 de June de 2022, de Aeropuerto Ecológico de Galápagos: <https://www.ecogal.aero/galapagos>

- Ecoosfera. (15 de 09 de 2021). Cómo una mora invasora está amenazando a las Islas Galápagos. Recuperado el 11 de June de 2022, de <https://ecoosfera.com/medio-ambiente/medio-ambiente-galapagos-mora-invasora-ecosistema-animales/>
- Euro Cotton. (15 de 07 de 2021). Características del Algodón. Recuperado el 10 de June de 2022, de <https://blog.eurocotton.com.mx/caracteristicas-del-algodon>
- Farias, G. (27 de February de 2017). Fibras textiles naturales | Producción Textil responsable. Recuperado el 10 de June de 2022, de Gabriel Farias Iribarren: <https://gabrielfariasiribarren.com/fibras-textiles-naturales/>
- Farias, G. (28 de February de 2018). Fibras textiles naturales vegetales. Recuperado el 10 de June de 2022, de Gabriel Farias Iribarren: <https://gabrielfariasiribarren.com/fibras-textiles-naturales-vegetales/>
- Fontán, S. (28 de 09 de 2012). El girasol (*Helianthus annuus* L.) en la botica serrana. Recuperado el 12 de June de 2022, de <https://sierradegatadigital.opennemas.com/articulo/la-botica-de-la-sierra/el-girasol-helianthus-annuus-l-en-la-botica-serrana/20120928032006004740.html>
- Frias, E. (11 de February de 2017). El Eucalipto genera impactos sobre la naturaleza. Recuperado el 12 de June de 2022, de El Comercio: <https://www.elcomercio.com/tendencias/eucalipto-impactos-naturaleza-incendios-fuego.html>
- Guía metabólica. (26 de October de 2021). La granada | Guía metabólica. Recuperado el 12 de June de 2022, de <https://metabolicas.sjdhospitalbarcelona.org/consejo/granada>
- Hollen, N., y Saddler, J. (1999). Introducción a los textiles (Décima impresión ed.). LIMUSA. S.A DE C.V GRUPO NORIEGA EDITORES.
- Jaramillo, P. (27 de 10 de 2021). Listado de plantas alóctonas en la Isla Santa Cruz.
- Lana y Telar. (2017). Eucalipto hojas de origen vegetal para teñido de fibras. Recuperado el 12 de June de 2022, de <https://lanaytelar.es/producto/eucalipto-hoja/>
- Lana y Telar. (2017). Tinte Goma Arabiga Goma Arabiga, tinte natural se suministra en polvo. Recuperado el 12 de June de 2022, de <https://lanaytelar.es/producto/tinte-goma-arabiga/>
- Lozano, G. (6 de September de 2018). Galápagos: población sigue creciendo y científicos temen impacto en la biodiversidad. Recuperado el 10 de June de 2022, de Mongabay Latam: <https://es.mongabay.com/2018/09/galapagos-ecuador-crecimiento-poblacional/>
- Marcos, A. (5 de May de 2019). Las sustancias químicas de la ropa pueden perjudicar la salud. Recuperado el 10 de June de 2022, de Heraldo de Aragón: <https://www.heraldo.es/noticias/sociedad/2019/05/05/las-sustancias-quimicas-de-la-ropa-pueden-perjudicar-la-salud-1312759.html>
- Marrone, L. (2015). Tintes naturales. Dunken.

- Marrone, L. (2019). Impresión botánica. Dunken.
- Martínez, C. (18 de May de 2021). Para qué sirve la piedra de alumbre - Usos y beneficios. Recuperado el 10 de June de 2022, de Mundo Deportivo: <https://www.mundodeportivo.com/uncomo/belleza/articulo/para-que-sirve-la-piedra-de-alumbre-51307.html>
- Martínez, R., y Corzo, B. (5 de February de 2017). Ecoprint, la alquimia de las hojas | Diseño | MG Magazine. Recuperado el 10 de June de 2022, de Magazine Lifestyle | Estilo, moda, buena vida, diseño, belleza y cultura | La Vanguardia: <http://www.magazinedigital.com/buena-vida/disenio/ecoprint-alquimia-las-hojas>
- Ministerios de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. (12 de December de 2011). Plan de control y eliminación de especies vegetales invasoras de sistemas dunares. Recuperado el 10 de June de 2022, de Ministerio de Transición Ecológica: https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/red-parques-nacionales/Plan%20de%20control%20y%20eliminaci%C3%B3n%20de%20especies%20vegetales%20invasoras%20dunas_tcm30-169318.pdf
- Morasi. (13 de May de 2020). Tinte Natural de MORA una historia y una técnica . Recuperado el 12 de June de 2022, de <https://www.morasi.com.ar/wp/2020/05/13/tinte-natural-de-mora-y-la-historia-de-un-vegetal/>
- Narváez, M. (2021). Compendio de contenidos esenciales sobre especies invasoras para la contextualización curricular con enfoque de sostenibilidad para Galápagos.
- Niebles, L. (2019). PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA PROYECTO - TESIS Moda sustentable, moda amigable, una oportunidad de mercado. Presentado por: L. Recuperado el 10 de June de 2022, de Repositorio Institucional - Pontificia Universidad Javeriana: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/46669/Documento.pdf>
- Ochoa, A. (31 de January de 2022). Eucalipto: propiedades y cuidados de la planta | Architectural Digest. Recuperado el 12 de June de 2022, de Architectural Digest México y Latinoamérica: <https://www.admagazine.com/articulos/eucalipto-propiedades-y-cuidados>
- Ordonez, T. (23 de July de 2020). Tintes Naturales con Aguacate — Zuahaza – Colombian Home Textiles. Recuperado el 12 de June de 2022, de Zuahaza: <https://www.zuahaza.com/journal/tintes-naturales-con-aguacates-receta-y-tutorial>
- Parque Nacional Galápagos. (2021). Presentación de PowerPoint. Recuperado el 11 de June de 2022, de https://www.galapagos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/rendicion-cuentas/INFORME_ANUAL_VISITANTES_2021_2.pdf
- Pazos, S. (2017). Teñido a base de tintes naturales. Ramos, Carlos.
- Porquer, J. M. (2017). Introducción al tintado de fibras naturales. Recuperado el 10 de June de 2022, de http://jmporquer.com/wp-content/uploads/2017/04/Apuntes-sobre-tintes_2.pdf

- Ramírez, E. (07 de 2019). Caracterización de muestras de textil para su reciclaje con espectroscopía de infrarrojo medio y módulo ATR. Recuperado el 10 de June de 2022, de Repositori Obert UdL: <https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/66740/eramirezs.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Seguin, N. (19 de April de 2022). Tintes naturales: Organic dyes, Historia y aplicaciones. Recuperado el 10 de June de 2022, de Slow Fashion Next: <https://www.slowfashionnext.com/blog/tintes-naturales-organic-dyes-historia-aplicaciones/>
- Segura, A. (18 de September de 2019). 10 mitos sobre la sal que deberías dejar de creer. Recuperado el 10 de June de 2022, de La Vanguardia: <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20190918/47428365886/mitos-sal-debes-conocer-mentiras-tradiciones.html>
- Soria, Taylor, & Wilkinson. (2002). Identificación y Manejo de maleza en las islas Galápagos (Mónica Soria, Alan Tye, Pablo Barriga, Cristina Paz ed.).
- Spengler, T. (4 de February de 2020). Hacer tinte con espinacas: cómo usar espinacas como tinte. Recuperado el 12 de June de 2022, de DiverseGarden: <https://www.diversegarden.com/edible/vegetables/spinach/natural-spinach-dye.htm>
- Tannins. (2020). ¿Qué son los taninos? Recuperado el 10 de June de 2022, de <https://www.tannins.org/es/que-son-los-taninos/>
- Tejo lo que Hilo. (2022). Mordiente Fibras vegetales + Seda en Frío. Recuperado el 10 de June de 2022, de <https://tejoloquehilo.es/es/mordientes-/1146-1513-comprar-mordientes.html>
- Telas Bogotá. (2022). Pin en Catalogo de Telas. Recuperado el 10 de June de 2022, de Pinterest: <https://co.pinterest.com/pin/589056826256023795/>
- Tintes Naturales. (14 de April de 2019). Teñir telas - Tinte con Cáscara de Cebolla. Recuperado el 12 de June de 2022, de <https://tintesnaturales.org/tenir-tela-con-cascara-de-cebolla/>
- Tintes Naturales. (14 de April de 2019). Teñir telas con remolacha. Recuperado el 12 de June de 2022, de <https://tintesnaturales.org/tinte-telas-con-remolacha/>
- Tintes Naturales. (30 de May de 2019). Tinte para telas con Hibisco. Recuperado el 12 de June de 2022, de <https://tintesnaturales.org/hacer-tinte-para-tela-hibisco/>
- Torres, A. (12 de 09 de 2020). Breve Historia de la Impresión botánica. Recuperado el 10 de June de 2022, de Domestika: https://www.domestika.org/es/blog/4874-breve-historia-de-la-impresion-botanica?atag=4635e6&utm_medium=affiliates&utm_source=marianaeguaras_4635e6
- Twenergy. (7 de September de 2015). ¿Cómo obtener un desodorante ecológico? Recuperado el 10 de June de 2022, de <https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/productos-ecologicos/la-piedra-de-alumbre-un-desodorante-ecologico-y-natural-1848/>

- Varela, A. L. (23 de November de 2020). Geografía y clima. Recuperado el 12 de June de 2022, de Bioweb: <https://bioweb.bio/fungiweb/GeografiaClima/>
- Vega, F. (18 de September de 2020). El turismo en Galápagos se masifica, ¿para bien o para mal? | Gestión. Recuperado el 11 de June de 2022, de Revista Gestión: <https://www.revistagestion.ec/sociedad-analisis/el-turismo-en-galapagos-se-masifica-para-bien-o-para-mal>
- Velasteguí. (2019). Las islas Galápagos del Ecuador como potencia turística. Recuperado el 11 de June de 2022, de <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/ConcienciaDigital/article/view/926>
- Vele, M. A. (2017). Determinación de colorantes naturales textiles de la parroquia tarqui. Recuperado el 13 de June de 2022, de Dspace de la Universidad del Azuay: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/7083/1/13029.pdf>
- Vergara, F. (16 de August de 2021). Girasoles: todo lo que debes saber sobre esta hermosa flor de verano. Recuperado el 12 de June de 2022, de Architectural Digest México y Latinoamérica: <https://www.admagazine.com/sustentabilidad/girasoles-todo-lo-que-debes-saber-sobre-esta-flor-20210816-8898-articulos>
- Viguera, A., y Portillo, L. (2016). Conocimiento y aprovechamiento de cactáceas y otras plantas suculentas (Vol. 1). Universidad de Guadalajara.
- Xicota, E. (6 de November de 2015). Impactos del proceso de teñido textil. Recuperado el 10 de June de 2022, de ExpokNews: <https://www.expoknews.com/impactos-del-proceso-de-tenido-textil/>
- Xicota, E. (6 de December de 2015). Tintes naturales vs Tintes sintéticos. ¿Qué es más sostenible? Recuperado el 10 de June de 2022, de <https://www.esterxicota.com/tintes-naturales-vs-tintes-sinteticos/>
- Zepeda, M. (15 de August de 2017). El origen de la sal, un tesoro gastronómico. Recuperado el 10 de June de 2022, de Animal Gourmet: <https://www.animalgourmet.com/2017/08/15/origen-la-sal-tesoro-gastronomico/>

ANEXO 1: ABSTRACT

Abstract of the project

Title of the project Natural dyeing based on foreign plants in the island region of Ecuador

Project subtitle Santa Cruz Island

Summary:

This degree project takes as a problem the polluting techniques that are applied in textile production in the island region of Ecuador, specifically on Santa Cruz Island. Therefore, through the natural dyeing technique, in conjunction with the botanical printing technique, the use of dyeing properties presented by the foreign plants on the island is proposed, to generate conscious textile products with environmental, social and economical impact, which are to be marketed to the public. A sample of 36 tintured fabrics and 6 fabrics by applying the botanical printing technique was obtained, validating the feasibility of the project.

Keywords Natural tint, botanical printing, dyeing plants dye, sustainability, environmental impact.

Students PACHECO SANMARTIN MARÍA BELEN

C.I. 2000117909

Code 83681

Director Dis. Freddy Gustavo Gálvez Velasco, M.D.I.

Codirector: Dra. Cecilia Palacios, Mgt.

Para uso del Departamento de Idiomas >>>

Revisor:



Nombre profesor revisor

N°. Cédula Identidad 0104219019