



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DISEÑO Y ARQUITECTURA**  
**CARRERA DE DISEÑO DE MODAS**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Licenciada en  
Procesos y Diseño de Modas

**“Desarrollo de un género textil a partir del tallo de ortiga”**

**Autora:** Campues Caluguillin, Carolina Joseth

**Tutor:** Ing. Mg. Betancourt Chávez, Diego Gustavo

**Ambato– Ecuador**  
**Marzo, 2022**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el tema: “**Desarrollo de un género textil a partir del tallo de ortiga**” de la alumna Carolina Joseth Campues Caluguillin, estudiante de la carrera de Diseño de Modas, considero que dicho proyecto de investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, marzo 2022

EL TUTOR



.....  
**Ing. Mg. Betancourt Chávez, Diego Gustavo**

**C.C.: 1710894179**

## AUTORÍA DEL TRABAJO DEL TITULACIÓN

Los criterios emitidos en el Proyecto de Investigación **“Desarrollo de un género textil a partir del tallo de ortiga”** como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este trabajo de grado.

Ambato, marzo 2022

LA AUTORA



.....  
**Carolina Joseth Campues Caluguillin**

**C.C.: 1727727922**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto de Investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos patrimoniales de mi Proyecto de Investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora

Ambato, marzo 2022

LA AUTORA



**Carolina Joseth Campues Caluguillin**

**C.C.:1727724922**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Proyecto de Investigación, sobre el tema “Desarrollo de un género textil a partir del tallo de ortiga” de Carolina Joseth Campues Caluguillin, estudiante de la carrera de Diseño de Modas, de conformidad con el Reglamento de Graduación para obtener el título terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato

Ambato, marzo 2022

Para constancia firman

---

Nombres y Apellidos

**PRESIDENTE**

**C.C.:**

---

**NOMBRES Y APELLIDOS**

**MIEMBRO CALIFICADOR**

**C.C.:**

---

**NOMBRES Y APELLIDOS**

**MIEMBRO CALIFICADOR**

**C.C.:**

## **DEDICATORIA**

Para mí.

Carolina Joseth Campues Caluguillin

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi madre, quien me ha acompañado y apoyado incondicionalmente moral y económicamente durante este camino; a mi padre y hermanos por ayudarme a alcanzar esta meta. Y mis amigas con quienes compartí gratas vivencias en esta travesía.

Agradezco a la Universidad Técnica de Ambato y a todo el profesorado que fueron parte en mis años de aprendizaje; también agradezco a mi tutor y a los docentes que me guiaron y ayudaron con el desarrollo del presente proyecto.

Carolina Joseth Campués Caluguillín

## ÍNDICE GENERAL

<b>PORTADA.....</b>	<b>i</b>
<b>APROBACIÓN DEL TUTOR.....</b>	<b>ii</b>
<b>AUTORÍA DEL TRABAJO DEL TITULACIÓN.....</b>	<b>iii</b>
<b>DERECHOS DE AUTOR.....</b>	<b>iv</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....</b>	<b>v</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>vi</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE GENERAL.....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>xii</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES.....</b>	<b>xiv</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xvi</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>2</b>
1.1    TEMA.....	2
1.2    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2.1    Contextualización .....	2
1.2.2    Árbol de Problemas .....	4
1.2.3    Análisis crítico .....	5
1.2.4    Prognosis.....	6
1.2.5    Formulación del problema.....	6
1.2.6    Preguntas directrices.....	6
1.2.7    Delimitación del objeto de estudio .....	6
1.3    JUSTIFICACIÓN.....	7



1.4	OBJETIVOS.....	8
1.4.1	Objetivo general.....	8
1.4.2	Objetivos específicos.....	8
1.5	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN (ESTADO DEL ARTE) .....	8
1.6	FUNDAMENTACIÓN (LEGAL, AXIOLÓGICA, ONTOLÓGICA).....	10
1.6.1	Fundamentación filosófica.....	10
1.6.2	Fundamentación legal.....	11
1.7	CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	13
1.7.1	Redes conceptuales.....	13
1.7.2	Constelación de ideas.....	14
1.8	BASES TEÓRICAS .....	16
1.8.1	Variable Dependiente .....	16
1.8.2	Variable Independiente.....	37
1.9	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	58
1.10	SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES .....	58
1.10.1	Variable dependiente: Genero textil.....	58
1.10.2	Variable independiente: Tallo de ortiga.....	58
<b>CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO.....</b>		<b>59</b>
2.1	MÉTODO.....	59
2.1.1	Enfoque de la investigación.....	59
2.1.1.1	Cualitativo.....	59
2.1.1.2	Cuantitativo.....	59
2.1.2	Modalidad Básica de la Investigación .....	60
2.1.2.1	De campo .....	60
2.1.2.2	Bibliográfica o documental.....	60
2.1.3	Nivel o tipo de Investigación.....	61
2.1.3.1	Exploratorio.....	61
2.1.3.2	Descriptivo.....	61
2.1.3.3	Asociación de variables.....	62
2.2	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	62

2.3	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	65
2.3.1	Variable dependiente: Género textil .....	65
2.3.2	Variable Independiente: Tallo de ortiga .....	67
2.4	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	68
2.4.1	Plan de recolección de la información.....	68
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>		<b>71</b>
3.1	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	71
3.1.1	Análisis del tallo de ortiga (Variable Independiente) .....	71
3.1.2	Análisis del género textil (Variable Dependiente).....	81
3.2	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS .....	82
3.3	PROPUESTA.....	89
3.3.1	Datos informativos.....	89
3.3.2	Antecedentes.....	90
3.3.3	Justificación .....	92
3.3.4	Objetivos.....	92
3.3.5	Análisis de factibilidad .....	93
3.3.6	Socio-cultural.....	93
3.3.7	Tecnológica.....	93
3.3.8	Ambiental.....	94
3.3.9	Económica-financiera .....	94
3.3.10	Fundamentación.....	94
3.3.11	Desarrollo de la propuesta .....	97
3.3.12	Administración de la propuesta .....	112
3.3.13	Cronograma de actividades.....	113
3.3.14	Evaluación de la propuesta .....	113
3.3.15	Conclusiones de la propuesta.....	114
3.3.16	Recomendaciones de la propuesta .....	115
<b>CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>116</b>
4.1	CONCLUSIONES .....	116

4.2 RECOMENDACIONES .....117

**C. MATERIALES DE REFERENCIA.....118**

BIBLIOGRAFIA.....118

ANEXOS.....126

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Propiedades físicas de la fibra de ortiga.....	56
Tabla 2 Propiedades mecánicas de la fibra de ortiga .....	56
Tabla 3 Composición química de las fibras de ortiga por porcentaje de masa .....	57
Tabla 4 Altura total del tallo de la planta .....	71
Tabla 5 Altura del tallo posterior al tajo .....	72
Tabla 6 Diámetro del tallo en la zona central .....	74
Tabla 7 Contorno del tallo en la zona central .....	75
Tabla 8 Cantidad de nudos del tallo post tajo .....	77
Tabla 9 Color del tallo.....	78
Tabla 10 Disposición del tallo.....	79
Tabla 11 Enriado con agua.....	100
Tabla 12 Enriado con lejía .....	100
Tabla 13 Suavizado.....	103
Tabla 14 Recursos económicos.....	112
Tabla 15 Cronograma de actividades.....	113
Tabla 16 Evaluación de la propuesta .....	113

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Contextualización de la problemática a investigar .....	4
Gráfico 2 Redes conceptuales .....	13
Gráfico 3 Subcategorías de la variable Dependiente .....	14
Gráfico 4 Subcategorías de la variable Independiente .....	15
Gráfico 5 Representación de un ligamento .....	32
Gráfico 6 Dibujo simplificado de un telar de dos lizos.....	35
Gráfico 7 Operacionalización de la Variable Dependiente .....	65
Gráfico 8 Operacionalización de la Variable Independiente .....	67
Gráfico 9 Plan de Recolección de la Información .....	69
Gráfico 10 Altura total del tallo de la planta.....	71
Gráfico 11 Altura del tallo posterior al tajo .....	73
Gráfico 12 Diámetro del tallo en la zona central .....	74
Gráfico 13 Contorno del tallo en la zona central .....	76
Gráfico 14 Cantidad de nudos del tallo post tajo .....	77
Gráfico 15 Color del tallo .....	78
Gráfico 16 Disposición del tallo .....	80
Gráfico 17 Comprobación de Hipótesis.....	83

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 Ubicación de la muestra.....	64
Imagen 2 Ortiga.....	98
Imagen 3 Limpieza del tallo.....	99
Imagen 4 Enriado del tallo.....	101
Imagen 5 Separación de las fibras.....	101
Imagen 6 Lavado.....	102
Imagen 7 Suavizado.....	103
Imagen 8 Secado de la fibra.....	104
Imagen 9 Cardado.....	104
Imagen 10 Mezcla de fibras.....	106
Imagen 11 Hilo.....	106
Imagen 12 Tejido.....	107

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El desarrollo de un género textil a partir del tallo de ortiga se aborda porque en la región, las plantas del género urtica son empleadas principalmente en la medicina naturista y/o ancestral; mas no, como material para la producción textil en la industria de la moda, desaprovechándose como materia prima alternativa ecológica.

Esta investigación de campo realiza un estudio morfológico del tallo de ortiga de las zonas de Ambato y Cayambe; así como, entrevistas a expertos en textiles con el fin de establecer si el tallo de ortiga posee características adecuadas para generar un textil aplicable en la moda; resultando positivo su desarrollo.

La propuesta aplica el método de enriado para extraer las fibras del tallo. En la formación del hilo y tejido se toma como referencia el proceso de tejido artesanal de lana; el producto final es un tejido plano con una mezcla de fibras de ortiga y lana.

**PALABRAS CLAVES:** Textil de ortiga, Fibras alternativas, Producción artesanal, Ecológico, Sustentable.

## **ABSTRACT**

The development of a textile genre from nettle stems is approached because in the region, plants of the urtica genus are mainly used in naturopathic and/or ancestral medicine, but not as a material for textile production in the fashion industry, which is wasted as an alternative ecological raw material.

This field research conducted a morphological study of the nettle stalk in the areas of Ambato and Cayambe, as well as interviews with textile experts in order to establish whether the nettle stalk has adequate characteristics to generate a textile applicable in fashion, resulting in a positive development.

The proposal applies the retting method to extract the fibers from the stalk. In the formation of the yarn and weaving, the process of wool weaving is taken as a reference; the final product is a flat fabric with a mixture of nettle and wool fibers.

**KEYWORDS:** Nettle fabric, Alternative fibers, Handmade production, Ecological, Sustainable.



## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación tiene por objetivo desarrollar un género textil a partir del tallo de ortiga para la aplicación dentro de la industria de indumentaria, debido a que, a nivel nacional, la implementación de esta como materia prima textil es escasa, desaprovechando los beneficios ambientales que acarrea como, su cultivo ya que es fácil de cultivar, no requiere pesticidas potentes para su producción, así también al ser una planta nitrófila sana los suelos. Por ello, dentro del proyecto se han tratado 5 capítulos.

Capítulo I: aborda la problemática de la investigación, la cual será contextualizada a nivel macro, meso y micro; seguida de la justificación y los objetivos del estudio; después los antecedentes de investigación sobre el uso de la planta de ortiga en la industria de la indumentaria. Así también, abarca las bases teóricas tanto de la variable dependiente como la independiente y su respectivo señalamiento.

Capitulo II: especifica la metodología e instrumentos aplicados durante el proceso de investigación y desarrollo de la propuesta; al igual que delimitar la población y muestra a estudiar, ayudando al cumplimiento de los objetivos y verificación de la hipótesis planteada.

Capitulo III: se analizó e interpreto los resultados de la variable independiente y dependiente, siendo el tallo de ortiga y el género textil respectivamente, así como, la verificación de la hipótesis mediante el empleo de los instrumentos señalados en el capítulo II. Así también, contempla la propuesta del desarrollo de un género textil plano artesanal como respuesta a la problemática planteada en los capítulos tratados con anterioridad. Se procede a la descripción de las operaciones realizadas, recursos y materiales necesitados durante la experimentación.

Capitulo IV: se llevó a cabo el desarrollo de las conclusiones y recomendaciones a las cuales se llegó con el desarrollo del proyecto.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Tema

“Desarrollo de un género textil a partir del tallo de ortiga”

### 1.2 Planteamiento del problema

#### 1.2.1 Contextualización

Una de las tendencias clave que toma fuerza dentro del estudio de materiales son las materias primas renovables y/o sostenibilistas, que involucran una nueva generación de fibras textiles alternativas, cuya materia prima sea orgánica, teniendo un bajo impacto ambiental, una regeneración eficiente, y un plan de producción responsable (Fletcher & Grose, 2012), del mismo modo estas involucran una nueva cadena de valor, puesto que los procesos a emplear en la tejeduría, tintura, y acabados será diferente, abriendo la posibilidad de un desarrollo tecnológico de producción consciente (Villegas & González, 2012).

Los nuevos consumidores como los millenials y la generación Z han tomado conciencia sobre el impacto ambiental que provoca la manufactura de moda, cambiando su forma de consumo y prioridad hacia productos más sostenibles. Esto ha permitido que las empresas involucradas en el área a nivel mundial se sensibilicen hacia un desarrollo ético, tratando de reducir sus huellas de carbono de manera significativa, por ende, el estudio de los materiales ha sido el punto de partida de la mayor parte de las innovaciones introducidas en el mundo de la moda para lograr una mayor sostenibilidad (Fletcher & Grose, 2012).

La industria textil y moda constituyen una de las industrias más importantes a nivel global siendo la 7<sup>a</sup> economía más grande, contribuyendo al crecimiento económico del PIB de las economías emergentes y creación de empleos (Albouy & Adesida, 2018); así como también a la insostenibilidad ambiental que acarrea todo su eslabón de producción

en mayor o menor medida, dando como resultado que, el rubro de los textiles es responsable del 10% de las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel mundial (UNCTAD, 2019).

A nivel internacional y Latinoamericano existe diversidad recursos naturales para la elaboración de textiles amigables con el entorno, por ello los talentos jóvenes y las industrias están apostando al desarrollo textil como fibras a base hojas de piña, fibras de coco, fibras a café molido, fibras de cáñamo, yute, fibras de banano, fibras de loto, fibras de ortiga, entre otras (Bianchi, 2020); esta última, es la menos desarrollada y conocida como recurso textil en Latinoamérica.

En cuanto al uso de la fibra de ortiga diversos estudios han demostrado que presenta propiedades transpirables y termorreguladoras; suaves al tacto dependiendo del tipo de procesamiento, además de ser 100% biodegradables. Así mismo, la ortiga es una planta excelente para cultivar por los beneficios que presenta como sanear los suelos, resistente a las plagas externas, en las condiciones adecuadas puede llegar a medir 1 a 2 m de altura (Voguel, 2018).

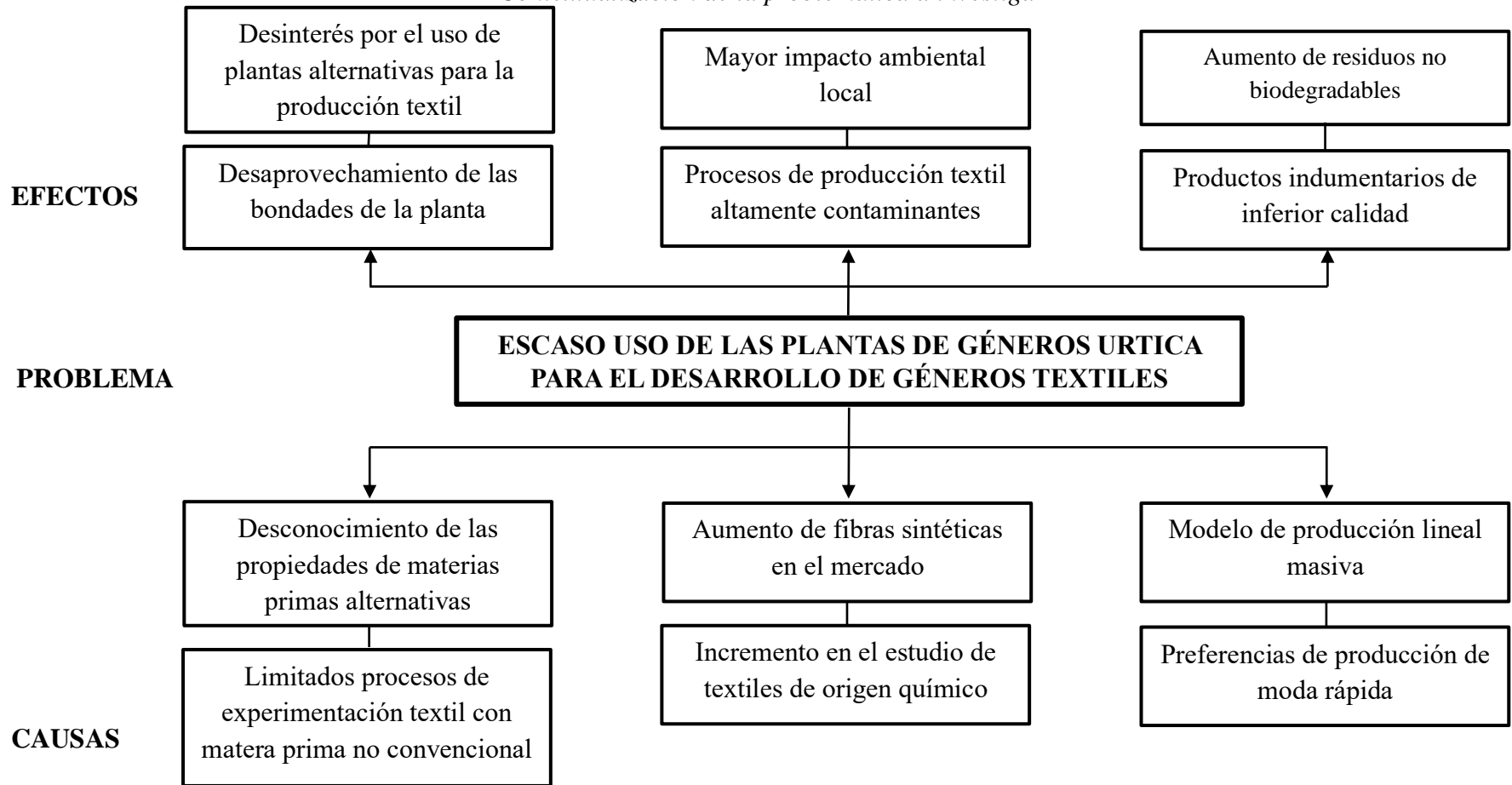
Referentes que apuestan por este material se puede mencionar a Himalayan Wild Fibers, quienes fabrican y exportan fibras textiles de la ortiga gigante del Himalaya para prendas de lujo cuya extracción se realiza con un método patentado amigable con el ambiente y bajo condiciones laborales éticas. Otro referente es G-star, una empresa que trabaja con fibras sustentables para la creación de sus colecciones de moda, entre ellas se encuentra la fibra de ortiga, la cual es mezclada con algodón orgánico para la producción de denim.

En Ecuador no se ha desarrollado fibras textiles a partir de la planta de ortiga, siendo que presenta alrededor de 25 especies de la familia urticácea dentro del país (Catalogue of Vascular Plants of Ecuador, 2009). Esta planta crece en forma silvestre en suelos ricos en nitrógeno y las características varían de especie a especie. Comúnmente es usada como medicina ancestral por los pueblos originarios de la Sierra; una de las especies con más usos reportados es la *U. urens* L, como purificador de la sangre, tratamiento de espasmos y otras dolencias (Pomboza, Quisintuña, Dávila, Llopis, & Vásquez, 2016).

### 1.2.2 Árbol de Problemas

**Gráfico 1**

*Contextualización de la problemática a investigar*



*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

### **1.2.3 Análisis crítico**

Los limitados procesos de experimentación textil con materia prima alternativa vienen dados por el poco presupuesto e inversión para innovación dentro de la industria, así como, escasos centros de desarrollo tecnológico que faciliten sus estudios; creando un vacío en el conocimiento de las propiedades de las mismas e impidiendo el aprovechamiento de sus cualidades. La aplicación y usos de este material a nivel internacional está dando grandes pasos; mientras que dentro de nuestra localidad las industrias textiles presentan desinterés por el uso de plantas alternativas para la producción textil teniendo una desventaja competitiva en esta área.

El crecimiento económico y urbano local influye directamente en el aumento de consumo de moda, provocando un incremento en la demanda de textiles que resulten rápidas y económicas de producir, siendo estas las fibras comunes como textiles de origen químico cuyos procesos de producción son altamente contaminantes. Estancando la visión de innovación sobre el uso de materiales alternativos presentes en nuestro entorno; además de, tener un alto impacto ambiental al estar hechos con materiales fósiles, dado que la materia prima usada para el desarrollo textil determina la cadena de valor, la cadena de suministro y posibilidades de reciclajes o biodegradación.

Así también, el desarrollo masivo de moda rápida ha desencadenado que las empresas tengan un modelo de producción lineal basado únicamente en el beneficio económico, dejando de fuera a la sostenibilidad social y ambiental; es decir, tomando menos relevancia el origen de la materia prima o sus posibles alternativas, sus procesos, el ciclo de vida del producto, entre otras; como resultado se tienen productos indumentarios de inferior calidad con ciclos de vida corta aumentando los residuos no biodegradables que afectan negativamente al ambiente. Siendo una desventaja enorme frente a los esfuerzos para frenar la huella de carbono.

#### **1.2.4 Prognosis**

La presente investigación tiene como objetivo el desarrollo de un género textil a partir del tallo de ortiga, cuyo material es usado comúnmente para medicina ancestral, mas no como base textil dentro del país siendo desconocido en este rubro, así mismo, contribuirá con el medio ambiente al desarrollar un textil biodegradable alternativo para la industria de la moda, cuya materia prima es resistentes a las plagas de manera que no necesitara de pesticidas u otros agentes químicos fuertes para su cultivo.

Es primordial implementar nuevos textiles alternativos que cumplan criterios de sostenibilidad dentro de nuestro mercado, ya que, de no hacerlo las fibras alternativas como esta seguirán siendo irrelevantes para el desarrollo textil pese a sus beneficios, mostrando apatía por el impacto ambiental producido por la industria. Por otro lado, la facultad de tener un catálogo con productos amigables con el ambiente será mínima, mostrando una desventaja frente a la competencia.

Por ello surge la necesidad de plantear nuevas alternativas textiles, cuyos procesos de producción favorezcan positivamente al ambiente, donde se tenga como resultado un textil suave y confortable al contacto con la piel, siendo este biodegradables, y pudiéndose implementar en la industria de la moda.

#### **1.2.5 Formulación del problema**

¿Se puede producir un género textil a base de la planta de ortiga dentro de nuestro entorno?

#### **1.2.6 Preguntas directrices**

- ¿Existen propuestas investigativas de desarrollo textil para el genero urtica en la región?
- ¿Cuáles son las principales propiedades y características del tallo de ortiga?
- ¿Cuál es el tratamiento adecuado para el desarrollo del género textil a partir del tallo de ortiga?

#### **1.2.7 Delimitación del objeto de estudio**

##### **a. Campo Diseño**

- b. Área Moda**
- c. Aspecto** Género Textil a partir del tallo de ortiga
- d. Tiempo** octubre 2021-enero 2022
- e. Espacio** Ecuador
- f. Unidades de Observación** Asesor, Diseñador, Artesanos

### **1.3 Justificación**

La presente investigación “DESARROLLO DE UN GÉNERO TEXTIL A PARTIR DEL TALLO DE ORTIGA” tiene como objetivo abrir nuevos campos de aplicación de la planta de la especie *U. urens*, distintos de su uso tradicional en la medicina ancestral, impulsándola como una nueva materia prima alternativa en la industria textil en nuestra localidad.

En la actualidad, empresas del sector textil a nivel mundial tratan de reducir su huella de carbono de manera significativa, para ello es importante el estudio de los materiales, el cual ha sido el punto de partida de la mayor parte de las innovaciones introducidas en el mundo de la moda para lograr una mayor sostenibilidad (Fletcher & Grose, 2012).

Para el desarrollo del tejido se realizará procesos de experimentación mediante los cuales se seleccionarán los pasos adecuados para la construcción de un prototipo de tejido plano suave y resistente basado en la construcción del tafetán, para la implementación en la industria de la moda.

Al generar este proyecto, se abren caminos beneficiosos como: generar empleo a nivel local mediante el cultivo de la materia prima, de tal manera que no se tenga que importar dicho recurso del exterior favoreciendo la economía interna; también, presenta una actividad positiva para el ambiente, ya que este género textil tiende a ser biodegradable y al estar contruidos con una planta resistente a plagas no se necesita del

uso excesivo de pesticidas que acaban con la biodiversidad del entorno, además, al ser nitrófila sana los suelos.

Existe la factibilidad de realizar el presente proyecto, puesto que, la zona central ecuatoriana muestra empresas desarrolladoras de textiles para la industria de la moda, interesados en seguir ampliando su catálogo de materiales y recursos; de manera análoga, se cuenta con los recursos humanos necesarios que supervisarán el desarrollo de la investigación y corregirlo de ser necesario; así mismo, los recursos económicos y materiales estarán dentro de la responsabilidad del investigador.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Desarrollar un género textil a base de tallos de ortiga para la aplicación en indumentaria.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Identificar el proceso de desarrollo textil través de un análisis bibliográfico.
- Investigar las características físicas del tallo de ortiga para la obtención de un género textil.
- Producir un género textil del tallo de ortiga a través de la experimentación.

## **1.5 Antecedentes de la investigación (*Estado del Arte*)**

Actualmente a nivel internacional, la industria textil y de moda han tomado conciencia sobre el impacto negativo que acarrea todo su eslabón productivo en lo ambiental y social; el origen de su materia prima y medir las consecuencias de producción industrial desmesurada es un pilar importante para el cambio hacia una producción más responsable. Por ello, se ha buscado integrar materia prima con ciertas cualidades que tengan un menor impacto ambiental para su cultivo y posteriores procesos, uno de ellos es la ortiga una planta opcional para la fabricación textil por los beneficios que presenta, puesto que sana los suelos, es resistente a las plagas externas, en las condiciones adecuadas puede llegar a medir 1 a 2 m de altura (Voguel, 2018).



Himalayan Wild Fibers fue fundada 20 años atrás por Ellie Skeele, es una empresa en Nepal dedicada la manufactura y exportación de fibra textil obtenida de la “ortiga gigante del Himalaya”, esta es una planta silvestre que crece sin intervención de fertilizantes químicos en los bosques montañosos de la zona, bajo este concepto se la llega a considerar como una “fibra limpia y sostenible”. Para la recolección de la materia prima HWF trabaja con agricultores rurales, a quienes se les paga un precio justo por su labor, ayudando al crecimiento económico de este sector marginado (Thorpe, 2017).

Durante el procesamiento de la fibra, HWF emplea un tratamiento patentado de enrutado con agentes aprobados por el Estándar Textil Orgánico Global (GOTS) cuya eliminación y reciclaje de aguas residuales es de manera responsable; como resultado final se obtienen fibras de gran longitud, resistentes, brillantes y suaves al tacto que serán usadas para la producción de textiles y artículos de alta gama. Al estar patentado, el procedimiento no puede tener una difusión total de información, pero abre camino e interés por el desarrollo textil a partir de esta planta. Por otro lado, las cantidades limitadas de ortiga hace imposible que la empresa tenga un crecimiento significativo para cubrir la demanda del producto sin perder las propiedades sostenibles de la ortiga (Gustin, 2021).

Tadele, A. (2016) en su estudio denominado “Separación y caracterización de la fibra de ortiga de origen etíope” emplea diversos métodos para la separación de fibras de ortiga común de la región de Etiopía como enriado el químico y enriado con agua, teniendo éxito en su proceso experimental, por consiguiente, evalúa las propiedades mecánicas, físicas y caracterización de las fibras como el contenido de humedad, longitud, finura, resistencia, valores de color, morfología y componentes químicos. Concluyó que, las fibras de ortiga se pueden emplear en la industria textil, envases, papel ecológico, y otras aplicaciones, ya que cumple los criterios anteriormente mencionados. También cabe recalcar que solo se obtuvo fibras, mas no un textil como tal.

Moreno & Mendoza (2019) en su tesis “Producción de fibra artesanal a partir de subproductos de la piña, para la producción de textiles biodegradables” muestran interés por desarrollar fibras a base de un subproducto agrícola o industrial como son las hojas de

piña, esta propuesta nace como una opción para mitigar el impacto ambiental por los residuos agrícolas en Meta, creando la oportunidad de transformación de los subproductos agrícolas en productos que generen ingresos adicionales a los residentes de la zona. Dentro del estudio se demostró que se puede obtener fibras de la hoja de piña de forma artesanal; teniendo una ventaja una hoja fresca frente a una deshidratada; al estar fresca se puede retirar la cutícula con mayor facilidad accediendo a las fibras internas; por otro lado, en la hoja deshidratada los componentes se compactaron dificultando la extracción en el proceso, como resultado la fibra obtenida es rústica y poco atractiva a la vista.

Un estudio en Cuenca demostró que, partiendo de los subproductos o desechos agrícolas de coco, piña, caña de azúcar, raquis de banano y maíz se puede generar fibras textiles; estas muestras se sometieron al mismo método de obtención de fibra planteado por los autores, dando como resultado final que la mayoría de los residuos a excepción de la hoja de maíz son un potencial material para el desarrollo de textiles moda y otros aditamentos; abriendo camino a profundizar en el estudio de cada una de ellas (Zaphán & Mosquera, 2019).

En la actualidad, Ecuador también muestra interés por el desarrollo de fibras textiles con materiales alternativos, por ello es importante explorar nueva materia prima, una de ella es la ortiga que comúnmente es usada en la medicina ancestral por las comunidades campesinas del país desaprovechando su potencial como fibra para la elaboración de hilos y textiles moda.

## **1.6 Fundamentación (Legal, Axiológica, Ontológica)**

### **1.6.1 Fundamentación filosófica**

La presente investigación empleara el paradigma crítico propositivo.

Crítico porque estudia una problemática poco profundizada dentro de nuestro entorno, siendo esta el desarrollo de una genero textil amigable con el ambiente mediante el uso de una planta alternativa como es la ortiga; y propositivo porque no se delimita solamente a la apreciación del problema, si no que se propone un proceso de extracción

de la fibra de la planta para luego formar un tejido plano, pudiendo ser usado luego en la construcción de indumentaria.

También se aplicará el paradigma de la sostenibilidad, en el cual se recalca que "... el desarrollo sostenible es el desarrollo que cumple con las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (Brundtland, 1987, pág. 23); tomando tres ejes imprescindibles como es lo social, económico y lo ambiental, tal como las patas de un taburete siendo el asiento la plataforma sostenible ( Gwilt & Rissanen, 2011).

A través de estos paradigmas, se trata de proponer una alternativa responsable de desarrollo textil ante la creciente preocupación por el ambiente; puesto que los nuevos consumidores están presionando a la industria textil y moda a cambiar a un modelo más eficiente ambiental y socialmente, de este modo se deja abierta para nuevas investigaciones que amplíen conocimiento en esta industria tan importante, así como en otras relacionadas.

### **1.6.2 Fundamentación legal**

El presente proyecto está fundamentado legalmente por las leyes, artículos y reglamentos que rigen en el Ecuador.

#### **Constitución del Ecuador (2008):**

##### Capítulo séptimo

##### Derechos de la naturaleza

Art. 71.- La naturaleza o Pachamama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Art. 74.-Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado. (pág. 31).

**Código Orgánico Integral Penal (2014):**

**CAPÍTULO CUARTO**

Delitos contra el ambiente y la naturaleza o Pacha Mama

**SECCIÓN TERCERA**

Delitos contra la gestión ambiental

Artículo 254.- Gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias peligrosas.- La persona que, contraviniendo lo establecido en la normativa vigente, desarrolle, produzca, tenga, disponga, queme, comercialice, introduzca, importe, transporte, almacene, deposite o use, productos, residuos, desechos y sustancias químicas o peligrosas, y con esto produzca daños graves a la biodiversidad y recursos naturales, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

2. Químicos y Agroquímicos prohibidos, contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos y sustancias radioactivas. (pág. 40).

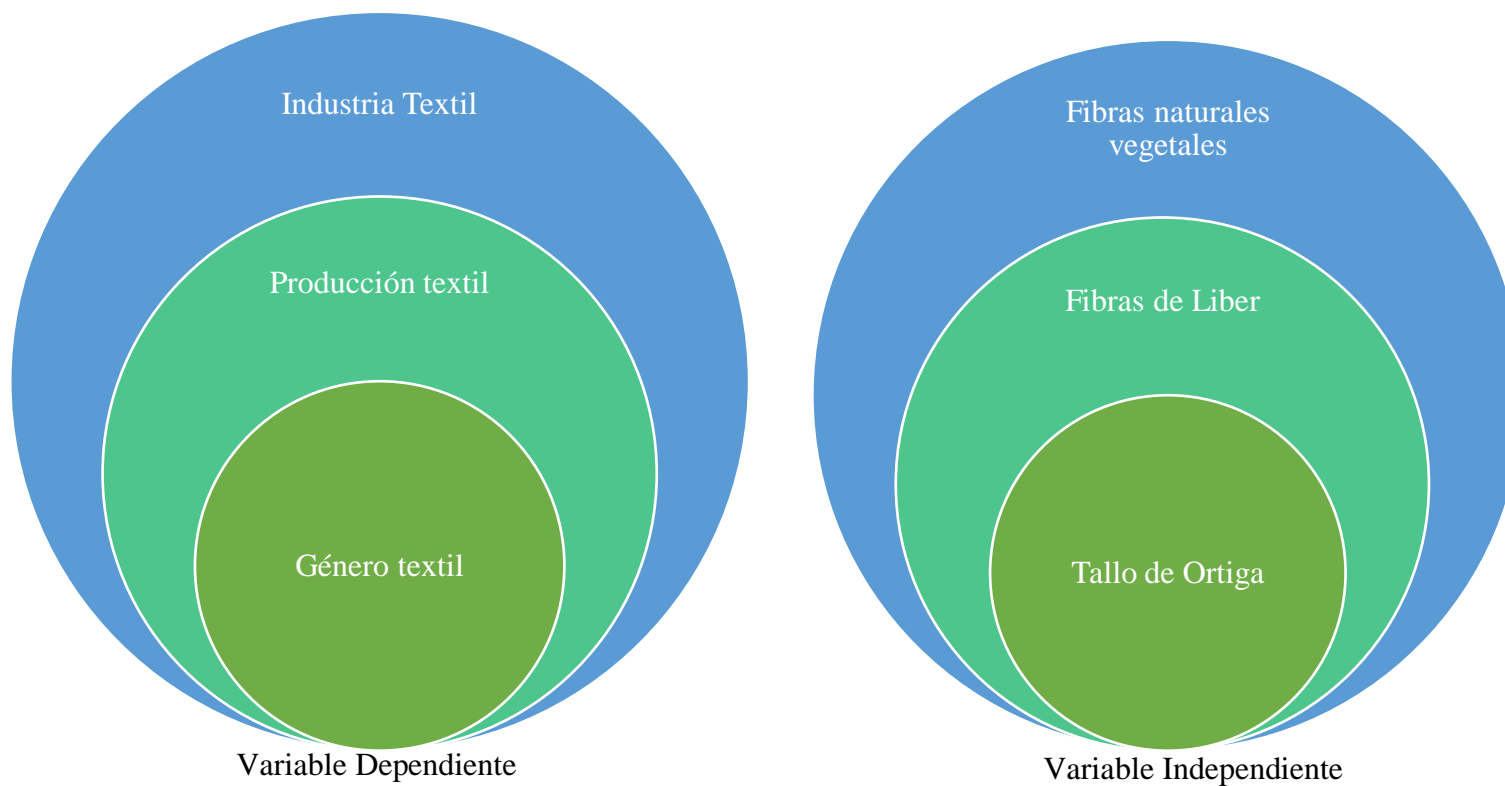
Las políticas ecuatorianas influyen positivamente al cuidado del ambiente, través de ellas se busca promover las buenas prácticas en la producción de bienes y servicios donde se respete el ambiente priorizando la regeneración de los ciclos vitales evitando la sobreexplotación del suelo; a la sociedad y su valor como persona, así como al desarrollo tecnológico que potencie el uso efectivo recursos naturales con principios de sostenibilidad; como también sancionando a las personas que causen graves daños ambientales por sus malas prácticas en toda la cadena de valor del desarrollo de sus productos; incentivando a la creación de productos de calidad con un valor agregado cuya producción se enfoque en el cuidado ambiental, el comercio justo y el desarrollo económico.

## 1.7 Categorías fundamentales

### 1.7.1 Redes conceptuales

**Gráfico 2**

*Redes conceptuales*

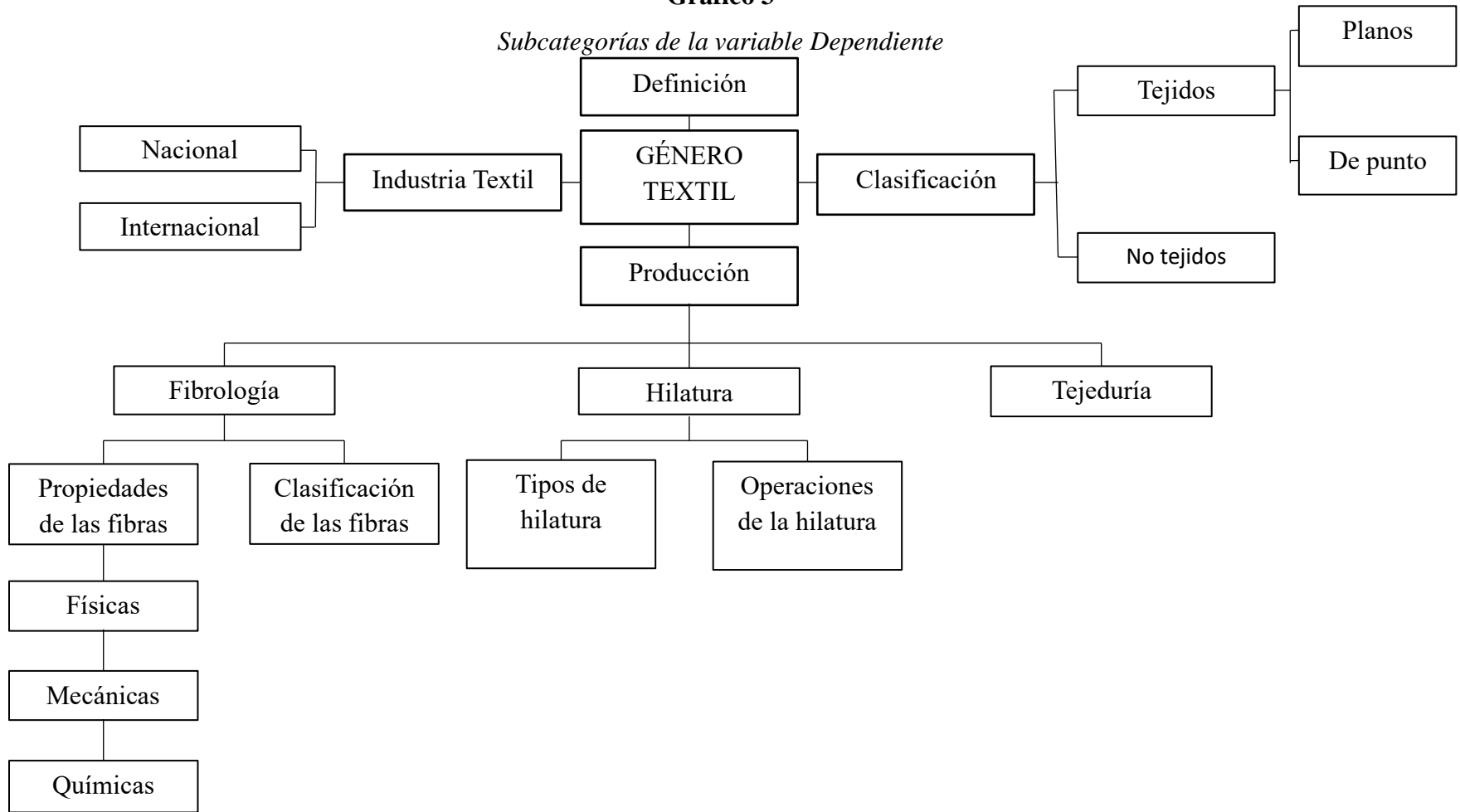


*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

### 1.7.2 Constelación de ideas

**Gráfico 3**

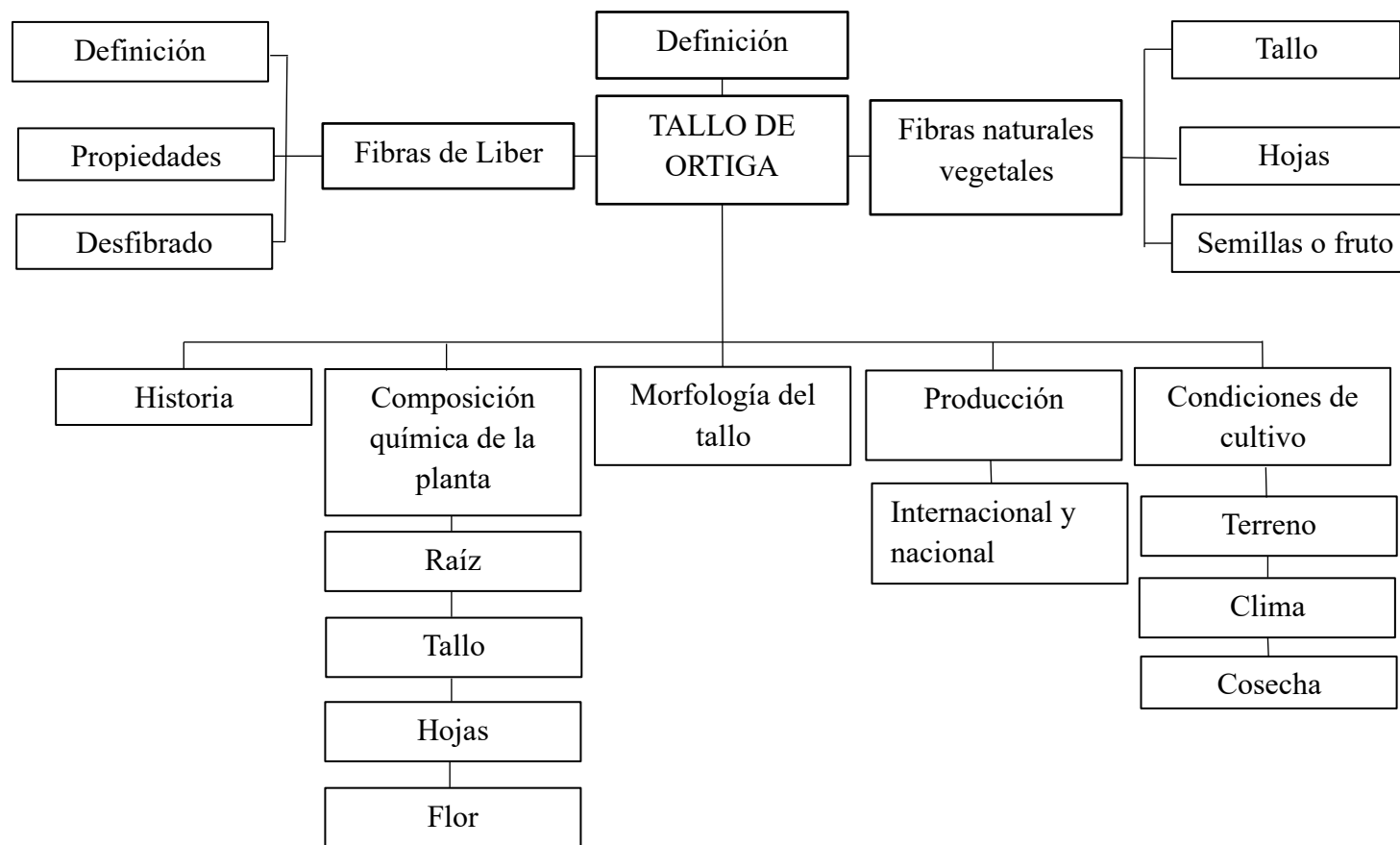
*Subcategorías de la variable Dependiente*



*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

#### Gráfico 4

*Subcategorías de la variable Independiente*



*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

## **1.8 Bases teóricas**

### **1.8.1 Variable Dependiente**

#### **Industria textil**

En un comienzo la industria textil fue solamente asociada al tejido de telas a partir de fibras, hoy en día se refiere a una actividad económica de producción de bienes a través de la transformación de materias primas en textiles manufacturados, productos elaborados o terminados para su posterior comercialización y consumo como son hilaturas, telas, indumentaria y calzado. Para su elaboración interviene una gama de procesos desde la limpieza y obtención de las fibras, hilandería de las mismas, luego la tejeduría, tintorería, otro tipo de acabados y finalmente confección para vestido en caso de requerirlo (ARTEK, 2018; Warshaw, 2001).

#### **Industria textil internacional**

La industria textil factura alrededor de 230.000 millones de dólares anuales haciéndola acreedora a ser la séptima economía más grande del mundo; emplea a más de 300 millones de personas que intervienen en toda la cadena de valor, contribuyendo al PIB de las economías emergentes y desarrolladas. El 40% de los empleos en el sur de Asia esta influenciado directamente con Europa al ser ellos sus principales compradores. Así también, es la segunda industria que produce mayor contaminación ambiental a nivel global, se estima que usa 93 billones m<sup>3</sup> de agua al año en todo su proceso y medio millón de toneladas de microfibras termina en el mar y ríos alterando el hábitat de especies marinas, y siendo consumidas por las mismas (Albouy & Adesida, 2018).

Tras la pandemia, la industria textil se está recuperando de la recesión económica y se espera que incremente su facturación global en un 17% hasta el 2024. Así mismo, las empresas están automatizando las instalaciones debido a la alta demanda de fibras sintéticas y telas compuestas, empuja al sector hacia la mejora de sus procesos de producción de manera eficiente, niveles de productividad alta, mejor calidad de los productos, reducir costos de mano de obra tradicional y reduciendo el consumo de energía (IMTF, 2021).



## **Industria textil nacional**

La industria textil ecuatoriana se remonta desde la época colonial y ha venido transformándose de acuerdo a las necesidades; en la actualidad es el tercer sector más grande de manufactura aportando aproximadamente 7 % del PIB Manufacturero ecuatoriano, además de ser el segundo sector que genera más fuentes de empleo. Entre las fibras que mayormente emplean para elaborar productos se encuentran el algodón, poliéster, acrílico nylon, sedas y lana. Parte de estas empresas textiles se encuentran dentro de la Asociación de Industriales Textiles del Ecuador (AITE), quien lidera la integración, desarrollo y posicionamiento de la industria en el mercado nacional e internacional (AITE, 2021).

## **Producción textil**

### **Fibrología**

La fibrología es la ciencia encargada de estudiar las fibras textiles de origen natural o químico, sus propiedades y características, así como el mejoramiento y desarrollo de las mismas, beneficiando a la industria y consumidores (Ramírez, 2015); es decir, estudia las propiedades físicas, mecánicas y químicas de las fibras para su correcto aprovechamiento y uso en el desarrollo de textiles.

Las fibras son las unidades fundamentales empleadas en la construcción de hilos y tejidos textiles, cuya longitud es mayor en comparación al diámetro; para ser considerada una fibra apta de hilar necesita tener suficiente resistencias, elasticidad, longitud y cohesión. Así mismo, la apariencia, la textura y características de las telas dependen completamente las fibras (Hollen, Saddler, & Langford, 1999).

## **Clasificación de las fibras según su naturaleza**

Las fibras se clasifican en químicas y naturales:

## **Fibras químicas**

Son aquellas que pasan por un proceso de transformación de polímeros naturales o sintéticos a través de tecnologías hechas por el hombre; es decir, no se encuentran directamente en la naturaleza. Se dividen en fibras artificiales y sintéticas.

### **Fibras artificiales**

Llamadas también fibras regeneradas, las fibras artificiales se desarrollan a partir de la transformación de polímeros naturales mediante la acción de agentes químicos, estos modifican sus características de acuerdo al empleo que se le dará. También tiende a mantener propiedades similares de las fibras naturales. Se dividen en:

**Fibras artificiales celulósicas:** son fibras derivadas de la celulosa que pasan por un proceso químico hasta obtener una nueva fibra. Aquí se encuentra el rayón hecho de la pulpa de madera, el acetato se fabrica con pulpa de madera o fibra de algodón, y tencel es una fibra biodegradable cuya materia prima proviene de madera sostenible (Udale, 2014).

**Fibras artificiales proteínicas:** estas fibras provenientes de la proteína sean animales o vegetales, al igual que la anterior es tratada con agentes químicos. De la proteína de animal como la caseína de leche se obtiene fibrolane, lanital y de la proteína vegetal como el maíz se desarrolla vícara, salón.

**Fibras artificiales algínicas:** conocido como rayón alginato, el ácido algínico es extraído de las algas transformadas químicamente en soluciones orgánicas, posteriormente siendo estiradas en fibras, y solidificándose en forma de hilo (Parisot, 1962).

### **Fibras sintéticas**

Las fibras sintéticas están fabricadas a base de derivados del petróleo, estos se transforman a través de mecanismos de reacción química de monómeros a polímeros, cambiando totalmente de su estado inicial. Las fibras muestran características como

sensibilidad al calor, poca transpirabilidad, permiten acabados brillantes, entre otros. Se clasifican de acuerdo al mecanismo de síntesis química:

**Por policondensación:** consiste en la formación de macromoléculas mediante la unión de dos moléculas iguales o de distinto tipo, estas moléculas deben tener dos grupos reactivos funcionales en los extremos. El resultado del proceso son fibras de nylon o poliamida, poliéster, kevlar y productos secundarios como agua y alcohol (Carrera, 2017).

**Por poli adición:** estos se forman con la unión de moléculas y redistribuyen los enlaces dobles en los monómeros, a diferencia de la policondensación, en esta no existe la presencia de productos secundarios. Las fibras obtenidas son elastanos, polipropileno, polietileno, poliuretano, polivinílicas y acrílicos (Lockuán, 2013).

### **Fibras naturales**

Las fibras naturales son renovables, se encuentran en la naturaleza, pueden ser de origen mineral, animal y vegetal. A diferencia de las fibras químicas las fibras naturales conservan sus características inherentes e inmutables cuyo proceso de extracción pueden ser físicos o mecánicos (Lockuán, 2013).

Clasificación de las fibras naturales:

**Origen mineral:** se hallan en la naturaleza, uno de los más usados es el Amianto, es un material fibroso empleado para la elaboración de trajes ignífugos, es decir, trajes resistentes al fuego y corrosión. También se desarrolla fibras de varillas metálicas o metales, estas se cortan en tiras muy finas, las más conocidas son los hilos de oro y plata empleadas como adornos en las prendas de vestir. En la actualidad, se ha introducido el uso de aluminio, acero, hierro, otros (Udale, 2014).

**Origen animal:** son aquellas provenientes de animales, cuyas fibras se basan en las proteínas que hacen parte del cuerpo del animal, estas se obtienen de folículos pilosos de los animales como el pelo, lana o cuero de ovejas, cabras, vicuñas, entre otros y las secreciones del gusano de seda (Hollen, Saddler, & Langford, 1999).

**Origen vegetal:** las fibras vegetales son aquellas extraídas de las plantas; estas fibras están compuestas por celulosa y estas a su vez por cadenas de carbohidratos que constituyen la pared celular de la planta. Una fibra debe ser lo suficientemente suave y fuerte para poder trabajar sobre ella. Las fibras vegetales se dividen según la parte de la planta de donde se extraen siendo esta el tallo como el lino, hojas como la cabuya o frutos o semillas como el algodón (Udale, 2014).

## **Propiedades de las fibras**

### **Propiedades físicas**

#### **Longitud**

Lockuán (2013) menciona que la longitud de las fibras se mide en milímetros, pulgadas o centímetros, pudiéndose modificar durante el proceso de hilatura. La longitud es una de las características importantes de la fibra, de esta depende la fabricación de hilos gruesos, finos, procesos y sistema de hilatura, calidad, así como su precio final. Estas se clasifican de acuerdo a su longitud:

**Fibras continuas:** conocidos como filamentos, son hebras continuas y de longitud indefinida cuya medición se hace en metros o yardas. La fibra de seda entra en esta categoría. Esto a su vez pueden clasificarse en monofilamentos que constan de una sola fibra y se emplea para materiales con transparencia, velos, etc. y los multifilamentos contienen varios filamentos, se emplean en materiales similares a la seda (Hollen, Saddler, & Langford, 1999).

**Fibras cortas:** presentan longitud limitada, suelen medirse en pulgadas, centímetros o milímetros, todas las fibras naturales ingresan en esta categoría; generalmente tiene mayor torsión del hilado debido a que presentan mayor cantidad de defectos e irregularidad de masa de los hilados, el resultado final es un tejido mayormente áspero (Carrera, 2017).

## **Finura**

Esta dada por el diámetro de la fibra; en las fibras naturales la finura se mide en micras, esta equivale a 1/1000 milímetros o 1/25400 in, su forma suele ser circular o semi circulares pueden ser poliédricas, ovaladas o arriñonadas. En las fibras artificiales el diámetro puede ser uniforme y es controlado por los orificios de la hilera y el estiramiento de la hilatura; se mide en denier, esta es el peso en gramos de cada 9,000 metros de fibra o hilos (Hollen, Saddler, & Langford, 1999). La importancia recae sobre la calidad, a mayor diámetro de las fibras tendrán mayor rigidez a la flexión, teniendo tejidos más duros; a menor diámetro tiene mayor flexión, los tejidos serán más fluidos y suaves.

## **Sección transversal**

Hollen, Saddler, & Langford (1999) menciona que la sección transversal se mide y define por la forma, se analiza la deformabilidad; sus formas típicas pueden ser redondas, de hueso, huecas, en forma de frijol, planas, triangulares, lobulares. Secciones transversales circulares aportarán mayor brillo en la fibra, mientras que las formas irregulares serán menos brillosas.

- La forma de la sección transversal de la fibra naturales se define por:
- La manera que en que la celulosa se acumula durante el crecimiento de la planta.
- La forma del folículo del pelo y la formación de sustancias proteicas en animales.
- La forma del orificio a través del cual se extruye la fibra de seda.
- La forma de las fibras artificiales depende de la hilera y la forma de hilatura, al estar hecha por el hombre se puede modificar en el proceso el tamaño, su forma, lustra, longitud, entre otras.

## **Rizado**

Son las ondas o dobleces que se suceden a lo largo de la longitud de la fibra. el rizado influye en la voluminosidad y en el tacto del tejido, la lana y el algodón poseen el rizado por naturaleza. Además, aumenta la cohesión, la elasticidad de volumen, la resistencia a la abrasión y conservación del calor en los hilados; en cambio reduce el brillo. (Portales, 2012, pág. 3).

## **Propiedades mecánicas**

### **Resistencia a la tracción**

También denominada resistencia a la rotura, es una propiedad mecánica importante, determina la cantidad máxima de tensión que soporta la fibra hasta que se rompe físicamente. Se representa gráficamente por el punto más alto de la curva de “tensión-deformación”, es decir, el punto de rotura y muestra el final del comportamiento estable del mismo (Lopez, Romano, & Guinea , 2018).

Gordon (2001) también la describe como la capacidad de resistencia de un haz de fibras o hilos para soportar la rotura bajo tensión. Así mismo, recalca que, si se usa una sola fibra para el proceso, la resistencia de esta se denomina tenacidad, siendo la medida específica de tensión en la rotura, expresada en gramos por decitex o centinewtons pertex (cN / tex). Un factor importante es la cantidad de humedad presente en las fibras, ya que ciertas fibras vegetales aumentan su resistencia al estar húmedas, sin embargo, fibras como lana, acetato pierden esta propiedad.

### **Flexibilidad**

La flexibilidad hace referencia a la facilidad de la fibra para soportar flexiones repetidas sin perder su resistencia a romperse o quebrarse. Esta característica facilita el doblado del tejido e influirá en la durabilidad del mismo otorgándole una buena caída. Una fibra con menor diámetro o menor finura es mucha más flexible que una fibra con mayor diámetro (Arluna, 2020).

## **Resiliencia**

También llamada Resorteo a la compresión, es la propiedad de recuperar su espesor luego de sufrir una compresión o aplastamiento de las fibras, debido al rizado de las fibras brinda a los textiles buen resorteo, buena cobertura y resistente a hacerse plano, tiene aplicaciones en alfombras, tapetes, almohadas y cojines de asiento (Hollen, Saddler, & Langford, 1999).

## **Elongación**

Elongación se refiere a la facultada de alargamiento o extensión de una fibra sometida a una fuerza o carga antes de romperse, es decir, el porcentaje de estiramiento que tiene el material con referencia a su longitud inicial. En efecto, al tener una fibra de longitud 100 cm y someterla a una fuerza de tracción su largo final es 115 cm, teniendo como resultado 15% de extensión.

## **Elasticidad**

La elasticidad es la capacidad que tiene la fibra de recuperarse o volver a su longitud inicial luego de sufrir la deformación por estiramiento sin provocar la rotura de la misma; para ello, si la fibra se estira un 10% de una longitud total y al retirarle la carga de deformación vuelve a su longitud inicial se dice que es una fibra 100% elástica, al contrario, si la fibra no vuelve a su estado inicial se habla de una variación de porcentaje de elasticidad. Por ejemplo, para una fibra de 50 cm con una elongación del 10% la longitud final es 55 cm, si esta regresa a su medida inicial (50 cm) es 100% elástica, pero, si luego de quitarle la carga de deformación su largo es 51 cm se habla de una fibra con 80% de elasticidad (Instituto Nacional Textil, 2020).

## **Enfieltramiento**

El enfieltramiento es la posibilidad de las fibras para entrelazarse unas con otras; esto se debe a las escamas que presentan las fibras en la superficie, entre ellas se destaca la fibra de lana. Al tener fricción de su superficie unas con otras se traban entre si

mostrando mayor cohesión; es decir, tienen la habilidad de mantenerse juntas durante el proceso de manufactura, de este modo se pueden elaborar tejidos directamente con las fibras.

### **Conductividad térmica**

Es su capacidad de conducir el calor, se expresa en W/m.K (vatios por metro kelvin). La propiedad le confiere características de más abrigo, ya que, la sensación de confort está relacionada con la temperatura del cuerpo y la del medio externo. En climas templados se necesita fibras permeables térmicas para que el calor corporal se disipe (Lockuán, 2013).

### **Propiedades químicas**

#### **Reactividad química**

En las nuevas técnicas de procesamiento textil, las fibras entran en contacto con productos químicos diversos siendo los más destacados ácidos, álcalis, agentes oxidantes y disolventes. El material debe soportar las sustancias sin sufrir cambios nocivos. El ataque de los químicos generalmente provoca la rotura de las cadenas moleculares de su estructura y debilita las propiedades mecánicas (Carrera, 2017).

Gordon (2001) menciona algunos agentes que afectan a las fibras:

**Efecto de los ácidos:** el material textil generalmente usa material ácido en alguno de sus procesos bajo diferentes condiciones que producen efectos deseado o no sobre la misma. Las fibras que son estables ante los ácidos son lana, poliéster, acrílico y polipropileno; por el contrario, el algodón, poliamida son sensibles a este.

**Efecto álcalis:** estos agentes son empleados para lavar y desengrasar aceites, uno de ellos es el jabón; las fibras resistentes a estos agentes son el algodón, poliamida, acrílicas y polipropileno, sin embargo, la lana y el poliéster son atacadas fácilmente.



**Efecto de los disolventes orgánicos:** son disolventes como el tetracloruro de carbono y el tricloroetileno usados en la limpieza en seco de los tejidos textiles.

### **Tasa legal de humedad**

Se refiere al porcentaje de humedad que una fibra seca absorbe del ambiente en condiciones normales de temperatura y humedad; es una característica de suma importancia en los materiales textiles, ya que mantiene la piel seca, la posibilidad de absorción de agua hace que actúe como un depósito de calor ayudando a regular los cambios repentinos de las condiciones externas. La absorción altera a las propiedades de la fibra, como la hinchazón que cambia las dimensiones de la misma, y a su vez varía el tamaño, rigidez y permeabilidad. Las propiedades mecánicas y de ficción también sufren cambios de comportamiento durante el uso; de este depende la determinación de las propiedades eléctricas (Morton & Hearle, 2008).

Se expresa como porcentaje de Regain

$$\% = (\text{peso del agua extraída de la fibra} / \text{peso seco de la fibra}) \times 100$$

### **Equilibrio**

El equilibrio se produce cuando el material ni capta ni libera humedad al ambiente, es decir, no existe cambio, esto ocurre debido a que la humedad del ambiente es igual a contenido de la fibra.

### **Características y propiedades de las fibras naturales**

Las fibras naturales presentan propiedades que son una ventaja, las mismas que se a su vez pueden ser una desventaja como lo indica Portales (2012):

Gran poder absorbente: la cual la hace transpirables y fácil de usar.

No acumula estática, excepto la lana en ambientes muy secos.

Son resistente al calor, pero esta propiedad hace difícil el planchado. Requiere de temperaturas muy altas para plancharlas, el algodón necesita alrededor de 200 ° C y la lana aproximadamente 150° C.

No se secan con facilidad y pueden perder su estabilidad dimensional, las fibras celulósicas pueden estirarse y las fibras proteínicas encogerse.

Cómodas para su uso, las fibras celulósicas son frescas y las fibras proteicas tienen un elevado poder de aislante térmico.

Pero estas propiedades dependen del uso que se le vaya a dar a la fibra, si fueran destinadas a ser utilizadas para prendas de vestir, las propiedades más preciadas serían: percepción; el tacto, aspecto visual, capacidad de protección frente al calor, al frío o al agua, fácil cuidado de la prenda, confort, durabilidad y mantenimiento. (pág. 4).

## **Hilatura**

La historia de la hilatura tiene el mismo origen que el uso de las fibras naturales en la antigüedad; la primera herramienta para hilar fueron las manos, las cuales realizaron una torsión sencilla de fibras para obtener el hilo. Después se implementó los husos facilitando su desarrollo, estos aparatos fueron de madera. Mas tarde, con la invención de la rueda de hilar se logró formar el hilo de manera rápida y continua, se manipulaban con las manos o con el pie. Con la llegada de nuevos inventos llegaron las ruedas hidráulicas y después las máquinas a vapor, estas últimas hicieron que el hilado domestico se trasladara a grandes fábricas. Finalmente, la electricidad transformó los procesos, siendo ahora muchos más sofisticados y rápidos convirtiéndose en un negocio a grandes escalas (Hallett & Johnston, 2010).

La hilatura es el conjunto de procesos donde existe una torsión de las fibras hasta quedar unidas para la formación de un cuerpo textil alargado, resistente y flexible denominado hilo, la forma de este debe más o menos cilíndrica o circular para ser usado posteriormente en la tejeduría.

El hilo es una “hebra larga y continua creada con varias fibras cortas o filamentos, así como otros materiales. Deben ser lo suficientemente fuertes como para entrelazarse, anillarse o cualquier otra manera de tejer superficies de telas flexibles” (Baugh, 2011, pág. 33).

El hilado se puede hacer en húmedo y seco, el primero se usa para hilos finos, consiste en pasar la mecha a través de un baño de agua caliente para suavizar la materia gomosa que mantiene las hebras juntas permitiendo estirarlas y alinearlas de manera eficaz a medida que la mecha se alarga y retuerce durante el hilado. El segundo permite la creación de hilos gruesos, cuyos beneficios son la esponjosidad del hilo, aislamiento térmico, facilidad de teñido, entre otras (Gordon, 2001).

### **Operaciones de hilatura**

**Desempacado:** es la primera acción a llevarse a cabo cuando la fibra sale de bodega y entra al proceso de hilandería; consiste en desatar las pacas de algodón, lana, lino u otras fibras y dejarlas reposar por un tiempo hasta que recupere la humedad perdida. Una vez terminado se prosigue con la operación apertura (Mejía, 2015).

**Abertura:** llamada también disgregación, trata de la separación de los componentes que se encontraban comprimidas en las pacas para luego ser mezcladas con fibras de diferentes balas y obtener un hilo de calidad uniforme, esto se da porque el material varía de una paca a otra (Hollen, Saddler, & Langford, 1999).

**Limpieza:** una vez abierta las pacas, se procede al micronaje de la fibra, para luego ponerse en línea, donde la máquina Blendomat empieza a limpiar y mezclarlas, pasando sobre las fibras similar a una barbera, recopilándolas por capas para luego, mediante sus tubos enviar las fibras ya mezcladas a otro compartimiento donde terminan de remezclarse, finalmente de este son enviadas por ductos turbinados hasta las cardas (Mejía, 2015).

**Cardado:** se considera el corazón de la hilatura, la máquina de cardar se compone de cilindros cubiertos de chapones. Lockuán (Luckuán, 2012) menciona que los objetivos de este son:

- Apertura de los copos de fibras e individualización de éstas.
- Eliminación de las impurezas contenidas en el material que no fueron eliminadas en los procesos de limpieza previos.
- Selección de fibras en base a su longitud, removiendo las fibras cortas.
- Paralelizado y estiramiento de las fibras.
- Elaboración de una cinta, es decir, en una masa de fibras sin torsión
- Luego de terminar este proceso, el material está limpio en su totalidad y listo para ingresar al proceso de hilado.
- Estirajes o manuales: es el adelgazamiento y homogeneidad de una cinta o mecha, importante para dar uniformidad a los hilos. El estiraje se realiza entre dos rodillos que giran a una velocidad mayor que el conjunto anterior, la mecha sale y pasa al siguiente rodillo.

**Doblado:** causa el efecto contrario al estiraje engrosando la masa de fibras; se procede a yuxtaponer varias cintas para prevenir la diferencia de secciones durante el proceso, es decir, compensar las irregularidades y evitar que disminuya el diámetro durante la paralelización; otra acción importante es mezclar las cintas. En la actividad se usan manuales, reunidoras de cintas o de napa y los gills (Luckuán, 2012).

**Peinado:** el objetivo del peinado es eliminar las fibras cortas, conocidas como borras y posicionar las fibras de forma paralela, de manera las fibras mantengan longitudes similares, siendo estas mucho más costosas. Durante el peinado se elimina casi un cuarto de fibras del total (Hallett & Johnston, 2010).

**Mechera, Pabilera o Primera torsión:** consiste en disminuir el diámetro de la cinta o mecha de manuar a un pabilo, empieza la primera torsión cuyo diámetro es similar al de un lápiz; se pueden añadir procesos adicionales para disminuir el diámetro de la mecha de primera torsión (Hollen, Saddler, & Langford, 1999). Por otro lado, existen procesos que no requieren de paso como el open end a rotor (algodón), y el sistema cardado, en la lana

**Hilatura:** se produce hilo de la mecha o pabilo, mediante la torción crea una cohesión de la masa de fibras; el hilo se estira y se tuerce para luego enrollarse en una bobina. En la actualidad la hilatura depende del largo de la fibra, pudiendo dividir en hilatura de fibra corta (sistema algodonoero) e hilatura de fibra larga (sistema lanero) (Mejía, 2015).

### **Tejeduría**

La tejeduría es el proceso de creación de tejidos a partir de hilos o fibras naturales y sintéticas mediante el entrecruzamiento, el entrelazamiento o unidos con otras técnicas como el prensado; el resultado es una lámina flexible y maleable cuyo comportamiento depende de la forma de construcción. Los tejidos tienen distintas formas de producirse y se clasifican en tres tipos, los tejidos planos, tejidos de punto y no tejidos (Hallett & Johnston, 2010).

### **Género textil**

#### **No tejidos**

Los textiles no tejidos son laminas flexibles desarrolladas directamente con fibras, es decir, no necesita de la formación previa de un hilo; estas estructuras emplean adhesión térmica o química, o a fieltro mecánico para su consolidación. Durante su proceso requiere sustancias químicas, productos adhesivos, u otros según las necesidades del producto y el uso al que será destinado. Generalmente, los fines más comunes son trapos desechables, pañales, o artículos de higiene (Luckuán, 2012).

Udale (2014) alude ciertas ventajas del no tejido, como que, este no se deshila y tampoco se deshacen como el género tejido, pudiendo ser beneficioso en la moda, como la construcción de prendas o accesorios de alto rendimiento. En la actualidad este material experimenta un fuerte crecimiento e innovación a nivel global con el uso de nuevos materiales y técnicas.

### **Aglomerados**

Son laminas en forma de velo formadas mediante el apilamiento de fibras, hilos y filamentos sometidos a medios mecánicos, térmicos, químicos o disolventes. Los textiles aglomerados disponen de aplicaciones variadas como pañales, prendas desechables, trapos de limpieza, como aditamentos para colchones, filtros, cortinajes, otros (Hollen, Saddler, & Langford, 1999).

### **Fieltros**

El fieltro es uno de los métodos más antiguos para construir telas, “se elabora conglomerando, condensando y prensando fibras para forma una estructura” (Hallett & Johnston, 2010, pág. 25), suele ser suave y resistente. Su construcción es artesanal e industrial, para el primero se emplea fibras naturales que mediante la fricción y el lubricamiento con agua y un producto alcalino, forma una especie de red mediante el entrelazamiento; para el segundo, emplean químicos y agujas de fieltro. En un principio, el fieltro fue elaborado solo con lana, no obstante, en el presente se hace de mezclas de fibras naturales y sintéticas.

### **Tejidos**

Para la producción de tejidos se requiere el desarrollo previo de hilos, consiste en el entrelazamiento o entrecruzamiento de hilos para crear telas de numerosos modelos y texturas. Se dividen en tejidos de punto y plano.

#### **Tejidos de punto**

El tejido de punto está formado por varios hilos mediante una serie de bucles entrelazados para tener un tejido resultante construido por mallas; el tamaño de la puntada

sea manual o a máquina depende del grosor de las agujas e hilo. Entre sus principales beneficios esta su elasticidad, suavidad y ajuste al movimiento del cuerpo, por ello es muy usado en prendas deportivas. Se dividen según el sentido de formación de sus mallas en tejidos de punto por trama y por urdimbre (Marina Textil, 2021).

**Género de punto por trama:** alimenta de un solo hilo para todas sus agujas creando mallas en sentido transversal, los puntos se entrelazan en la dirección de la trama, es decir, en la horizontal, usa dos puntos, el derecho y el revés; su distribución determina el nombre y las propiedades de la tela. Y si divide en tipo de punto simple (jerséis, punto de suéteres) y tipo de punto doble (interlock, canalé y doble); el punto por trama es usado en la confección de suéteres, punto casual y tejido a mano (Baugh, 2011).

**Género de punto por urdimbre:** suministra un hilo distinto a cada aguja según la cantidad de columnas de mallas deseadas, este hilo es multifilamento para soportar las altas velocidades; se entrelazan en forma vertical, en paralelo al orillo. La tela es rígida en la dirección vertical, a diferencia del anterior no emplea punto del derecho y revés; se clasifican en dos grupos, el tricotado y punto raschel (encaje raschel, tul/red, malla, powernet, térmico). Este género es usado en lencería, prendas deportivas y diseño de interiores (Baugh, 2011).

### **Tejidos planos**

El tejido plano está formado por una serie de hilos entrelazados perpendicularmente en un telar, la urdimbre va a lo largo de la tela (longitudinal) y la trama son los hilos que van al ancho del textil (transversales), estos se introducen en la urdimbre mediante varios sistemas como el proyectil, lanzaderas, chorro de aires, y otras. Depende del tipo de hilo y el ligamento para que surjan diversas texturas, variación de tejidos y el peso; una de las características de este sistema de construcción textil es la rigidez, poca elasticidad y estabilidad de la tela (Baugh, 2011).

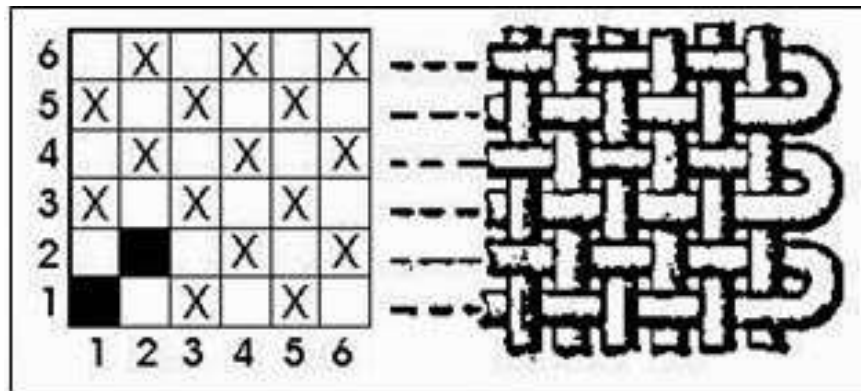
### **Ligamento**

Luckuán (2012) menciona que el ligamento es el modo de entrecruzamiento en forma ordenada del hilo y pasadas; representado gráficamente en una cuadrícula, donde, el espacio formado por dos líneas verticales es la representación de hilo de urdimbre y el hilo de trama o pasada es ilustrado con espacios entre dos líneas horizontales. En un tejido de calda, los hilos de urdimbre se cuentan de izquierda a derecha y los hilos de trama de cuentan de abajo hacia arriba.

Para la representación del diseño en papel, la cuadrícula marcada o pintada es símbolo que un hilo de urdimbre pasa sobre un hilo de trama, nombrándolo punto tomado. Del mismo modo, la cuadrícula está en blanco es símbolo que el hilo de trama pasa sobre un hilo de urdimbre, llamándolo punto dejado como se observa en el Gráfico 5.

**Gráfico 5**

*Representación de un ligamento*



*Nota.* Fuente: (Mejía, 2015)

## **Tipos de ligamentos**

### **Ligamento de tafetán o plano**

Este es el más sencillo y menos costoso de todos, se construye con hilos perpendiculares en un telar simple. Es considerado un ligamento uno-uno debido a que un hilo de urdimbre se entrelaza con uno de la trama, es decir, los hilos pasan uno por encima del otro alternadamente. El producto final es plano donde no se diferencia el derecho y



revés, perfecto para estampados, grabados y acabados realzados; así mismo, los entrecruzamientos no son números por unidad de superficie, tiende a arrugarse con facilidad y es menos absorbente. Para obtener diversos efectos se varía los hilos, sea su textura, grosor y acabados (Hollen, Saddler, & Langford, 1999).

Ligamento de tafetán balanceado: entrelazan dos hilos por trama y dos por urdimbre; telas como lona, lona pesada, brin, arpillera hacen uso de este tipo.

Ligamento de tafetán sin balancear: un hilo de trama entrelaza dos de urdimbre, por ejemplo, lona, lona pesada, brin, algodón Oxford, loneta.

### **Ligamento de sarga**

Se crea cuando un hilo de trama o urdimbre pasa por encima o debajo de dos o más hilos de trama o urdimbre, creando una textura de líneas diagonales, denominadas espigas. El efecto se llega a visualizar mejor en telas de algodón gruesas como denim, a diferencia de una camisa de algodón fina. La cara del revés y del derecho son diferentes, llegando a notarse en la cara delantera, tiene mejor caída y es mucho más resistente que el anterior. La dirección de la espiga casi siempre va de la parte inferior izquierda a derecha superior en lana y sus semejantes, y de derecha inferior a izquierda superior en algodón. Telas como gabardina, franela, denim, espiga, pata de gallo, tartanes son fabricados con este método (Hallett & Johnston, 2010).

### **Ligamento de raso**

Se obtiene cuando 4 hilos de trama pasan sobre un hilo de urdimbre o viceversa, la característica más notable de este ligamento es su apariencia brillante y suavidad; cuando en la cara predominan los hilos de urdimbre se llama satén, mientras que si predominan los hilos de trama se denomina raso. Usualmente, este tejido es usado como forro de prendas (Udale, 2014).

## **Etapas de formación del tejido plano**

En la formación del tejido plano se requiere seguir una serie de pasos ordenados descritos a continuación:

### **Urdido**

Es el proceso donde se fijan los hilos de urdimbre en el telar; se consigue colocando la urdimbre en bobinas o un gran carrete; con hilos plegados en forma paralela y con una longitud superior al metraje del tejido. Los parámetros que determinan su formación son el número de hilos, longitud del plegado, combinación de colores y el ancho del telar. Se efectúan de tres maneras distintas, urdido directo, seccional, y manual (Marin, 2014).

### **Engomado**

El engomado es un proceso donde se aplica una sustancia viscosa y adherente a la urdimbre recubriendo su superficie, el tipo de sustancia depende mucho del tipo de fibra con la que se construyó el hilo, por ello existe una amplia gama de productos. El objetivo del engomado es proteger a la urdimbre de las fuerzas de tracción, flexión y abrasión, evitar el despeluzamiento; y proporcionar elasticidad y elongación. El encolaste es eliminado en la fase de tinturación del textil (Mejía, 2015). El proceso de engomado es realizado en la producción industrial; mas no es necesario en el proceso artesanal.

### **Proceso de tejido**

Para la formación de tejido es necesario seguir 4 pasos esenciales como lo describe Hollen, Saddler, & Langford (1999):

1.- Formación de la calada: consiste en crear un camino libre, se logra elevando uno o más lizos para separar los hilos de urdimbre, formándose la llamada calada; esta cambia concorde al diseño deseado.

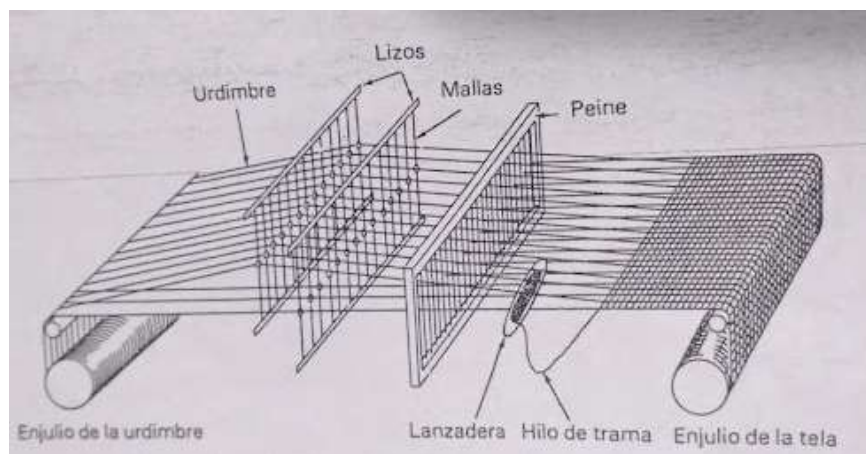
2.- Picada: una vez abierta la calada se procede a pasar la lanzadera a través del camino para formar la trama. Existen nuevos métodos como las pinzas, proyectil, chorro de aire o de agua.

3. Ajuste de la trama: el peine empuja con fuerza el hilo de la trama hacia adelante para ajustarlo y acomodarlo en la estructura de la tela. Una vez realizado esta acción; los procesos anteriores se repiten hasta terminar la construcción del textil.

4. Enrollado: terminada la tela se enrolla sobre el enjullo delantero de enrollado.

### Gráfico 6

*Dibujo simplificado de un telar de dos lizos*



*Nota.* Fuente: (Hollen, Saddler, & Langford, 1999)

### Control de calidad

Existen sistemas para clasificar la calidad de la tela que son sencillos de usar ya sea en textiles crudos o textiles tinturados (SENA, 1990):

**Sistema de diez puntos:** fue publicado por el Instituto de Distribuidores Textiles y la Federación Nacional de Textiles, consiste en asignar una penalización conforme la magnitud del imperfecto y su frecuencia, es decir los defectos y condiciones de la urdimbre y trama. El sistema no asigna más de 10 puntos por yarda de tela, y es

considerada de primera si la cantidad de puntos negativos es menor a la cantidad de yardas lineales.

**Sistema de 4 puntos:** propuesto por la Sociedad Americana para Control de Calidad, este sistema es similar al anterior, califica bajo un sistema de 4 puntos a las imperfecciones; no se asignarán más de 4 puntos por yarda cuadrada y los puntos totales se calculan en base de 100 yardas; los textiles de primera generalmente son lo que poseen un número menor a 40 puntos de penalización por yarda cuadrada.

### **El análisis del tejido**

Se procede a analizar las características técnicas del tejido según convenga Luckuán (2012):

**Determinación de la cara del tejido:** la cara o haz del tejido muestra características como mayor brillo, predominio de los hilos de urdimbre, diagonales más pronunciadas en el caso de la sarga, entre otras; esto varía en función de tipo de ligamento usado en su construcción.

**Gramaje:** es la masa por área de tejido, se expresa en gramos por metro cuadrado u onzas por yardas al cuadrado. Permite determinar el rendimiento de tela.

**Densidad de urdimbre o trama:** es el número de hilos por unidad de longitud de tela. Es decir, cuántos hilos de trama o urdimbre hay en un centímetro cuadrado o pulgada cuadrada. Las densidades influyen su peso por área y su grado de cobertura.

**Factor de cobertura:** es la relación que existe entre la cantidad de espacio cubierto por los hilos de un tejido respecto a la cantidad de espacio que podría cubrirse. Definido por el título del hilo y su diámetro.

## **1.8.2 Variable Independiente**

### **Fibras naturales vegetales**

Gordon (2001) menciona que estas fibras provienen del reino vegetal y están basadas en la celulosa; la cantidad de sustancias asociadas como lignina, pectinas, hemicelulosa, ceras y gomas, y su facilidad de separación de la fibra de estas determinan la viabilidad del uso en el área textil. Las fibras celulósicas se clasifican según el área de la planta de donde provienen, teniendo tres grupos importantes.

Fibras del tallo o Liber: estos forman los haces fibrosos en la corteza interna (floema o liber) de los tallos de las plantas dicotiledóneas, las plantas mayormente empleadas para la extracción de esta fibra son el lino, el ramio, el cáñamo y el yute.

Fibras de hojas: son fibras que se presentan longitudinalmente a través de las hojas de plantas monocotiledóneas como la piña y el abacá.

Fibras de semillas y fruto: estas fibras se desarrollan de semillas de pelo como el algodón, el coco, y kapok.

El algodón es la fibra textil vegetal más antigua, su uso data del año 12000 a.C. en la civilización egipcia, en la actualidad es la más relevante a nivel mundial teniendo como principales productores a Estado Unidos, China y Rusia. El algodón presenta características y propiedades importantes como durabilidad, transpirabilidad, bajo costo producción, facilidad de lavado y comodidad que lo hace ideal para la creación de productos textiles e indumentaria de climas cálidos o verano. Pertenece al grupo de fibras de semillas y frutos, esta crece alrededor de las semillas de la planta; los climas templados y tropicales son los predilectos para su desarrollo. Por otro lado, la calidad de la fibra depende de la especie de algodón, sin embargo, se prefiere fibras de mayor longitud ya que presentan mayor resistencia y calidad (Udale, 2014).

## **Fibras ecológicas**

En la actualidad la comunidad del diseño se ha dado cuenta sobre el impacto negativo que acarrea los procesos de manufactura convencionales, la sobreexplotación de los recursos naturales, agricultura voraz y las condiciones laborales muchas veces infrahumanas que deja a flor de piel lo poco ético que es la industria con el ámbito social y el estado ecológico del planeta, por estas razones se ponen esfuerzos en abarcar todos los sectores involucrados con esta a ser ecológicos empezando desde el cultivo de las fibras hasta terminar la vida útil del producto (Brown, 2010).

Las fibras ecológicas también son denominadas orgánicas o biológicas; se trata de fibras cultivadas orgánicamente cambiando los productos químicos o pesticidas por métodos naturales y productos botánicos. “Generalmente se usan 6 parámetros para valorar la sostenibilidad de una materia prima textil: uso de energía/emisiones de GEI (Gases de Efecto Invernadero), uso de agua, uso de suelo, uso de química, relación con la biodiversidad y residuos sólidos” (Salcedo, 2014, pág. 58). Sin embargo, el mismo autor resalta que un material no puede sostenible en su totalidad porque no se podrá cubrir en absoluto dichos puntos, de este modo es el termino más aceptable es “fibras de menor impacto”.

Así mismo, Villegas y Gonzales (2012) menciona que para ser certificado como ecológico debe cumplir con ciertos criterios como: tener bajo impacto ambiental, consumo de energía mínimo, uso responsable de los recurso naturales, tratamiento adecuado de las aguas residuales, usar agricultura hidropónica, conservar las características de iniciales de la materia prima natural, implementar procesos físicos o mecánicos, emplear materiales biodegradables que no afecten la salud de la mano de obra y usuarios.

## **Fibras alternativas**

Los materiales son imprescindibles para la construcción de indumentaria en la moda, además de tener un rol importante involucrado en los problemas ambientales y sociales, por ende, “... tendrán una naturaleza y alcance distinto dependiendo de la fibra

de la que se trate” (Fletcher & Grose, 2012, pág. 13); es decir, los impactos negativos se harán presentes en diferentes escalas en concordancia con el ciclo de producción y consumo final. Por ello, los esfuerzos en la innovación tecnológica en los textiles son constantes, la clave de esta innovación es verificar si el uso dado de un material textil es adecuado y si existe alternativas diferentes.

Las nuevas fibras alternativas son aquellas que no son consideradas comunes dentro de la industria; por sus características o precio son descartadas y poco apreciadas para el desarrollo de textil. El objetivo de este material es “... en primer lugar, no fabricar materiales exnovo cuya eliminación podría ser problemática y, en segundo lugar, la reutilización de subproducto que constituye una posibilidad más de eliminación y reciclado de desechos” (Villegas & González, 2012, pág. 33); así, los materiales exnovo se refieren a rediseñar, modificar o perfeccionar los materiales desde lo nuevo teniendo en cuenta anticipadamente cómo funcionan y su proceso de eliminación; por otra parte, los subproductos obtenidos del material principal deben tener una posibilidad de reciclaje y nuevo uso.

Tomando en cuenta lo mencionado, con la aparición de estas nuevas alternativas se puede maximizar el aprovechamiento del material, así como, la posibilidad de adicionar nuevas características o mejorar las preexistentes mediante técnicas transformables simples y complejas. Estas acciones repercuten en el proceso de desarrollo textil, llevando a modificarlo hacia una ruta más responsable social y ambientalmente; siguiendo ese camino, el comportamiento de un porcentaje de consumidores ha cambiado hasta cierto punto, presentando un compromiso y cuidado por el producto adquirido al saber todas las acciones y procesos que conlleva el mismo ( Gwilt & Rissanen, 2011).

El cáñamo es una fibra de Liber versátil similar al lino, se considera como materia prima alternativa y ecológica, que no necesita de demasiados productos químicos y pesticidas durante su cultivo teniendo un bajo impacto ambiental; con una longitud que varía de 90 cm a 4 metros de largo; el grosor de la fibra es determinado por clima de la región donde se siembra la planta; además, de tener rápido crecimiento. La producción de este material

es limitada al considerarse ilegal en algunos países debido a la reputación que le precede, sin embargo, China está un paso por delante respecto al uso industrial del cáñamo (Farias, 2018).

## **Fibras de Liber**

### **Definición**

Conocidas también como fibras de estopa, se extrae del floema que recubre el núcleo leñoso del tallo de las plantas dicotiledóneas; la corteza o piel protege a la planta de la evaporación de su humedad interna, de los cambios bruscos de temperatura, y ayuda a la planta a mantenerse erguida (Zimniewska, Wladyka-Przybylak, & Mankowski, 2011). Las fibras están compuestas por células largas de paredes gruesas superpuestas unas con otras, se encuentran debajo de la corteza formando haces o hebras, unidas con material no celulósico que construyen hebras continuas que van a lo largo del tallo (Gordon, 2001).

Las fibras de tallo se cultivan en gran diversidad de climas como clima templado para el cáñamo, ortiga y lino; subtropicales para el yute y tropicales para el kenaf; para no confundirlas con otro tipo de fibras se las denomina “blandas”, no obstante, este nombre es inadecuado por sus propiedades mecánicas (Eichhorn, Hearle, Jaffe, & Kikutani, 2009). Según el tonelaje el yute es la fibra de Liber más importante a nivel internacional, la producción está dirigida para la creación de sacos y telas para equipaje. El lino es la séptima parte de la producción de yute, en cambio, esta tiene más relevancia en el desarrollo de textiles para indumentaria (Gordon, 2001).

### **Estructura de la fibra de Liber**

Su estructura es similar a otros tipos de fibras vegetales, compuestas por fibrillas de celulosa hueca que se mantienen unidas por gomas como pectina lignina, la fibra no presenta una pared celular homogénea (Wang & Wang, 2005).

Cada fibra comprende de capas complejas; la pared primaria es delgada y envuelve una pared secundaria, esta capa fue la primera en ser depositada durante el crecimiento celular. La pared secundaria está compuesta de tres capas, siendo la intermedia una capa



gruesa que determina las propiedades mecánicas de la fibra. las paredes celulares están conformadas de microfibrillas celulares enrolladas helicoidalmente formadas de moléculas de hemicelulosa y lignina. Las microfibrillas tienen un diámetro que varía de 10 a 30 nm (John & Anandjiwala, 2008).

### **Composición química**

Los componentes principales de las fibras son la celulosa, hemicelulosa, lignina y pectina, teniendo mayor presencia la celulosa, sin embargo, para conocer de manera exacta el porcentaje de cada uno, hay que tomar en cuenta el método de análisis, el entorno de crecimiento y ubicación geográfica de la planta, la madurez en la cosecha y la posición de la planta (Eichhorn, Hearle, Jaffe, & Kikutani, 2009).

La celulosa es el componente principal de las fibras de Liber, es un polímero natural compuesto de moléculas de glucosa, es resistente a álcalis fuertes (17,5% en peso) pero se hidroliza fácilmente con ácido transformándose en azúcares solubles en agua; además de ser poco resistente a los agentes oxidantes (John & Anandjiwala, 2008).

La hemicelulosa son moléculas más pequeñas que la celulosa, están asociadas con la lignina y constituyen del 30 al 40 % del peso seco de la pared celular de la planta (Eichhorn, Hearle, Jaffe, & Kikutani, 2009). También forma la matriz de apoyo de las microfibrillas; hidrófila, soluble en álcali y se hidroliza con facilidad en ácidos (John & Anandjiwala, 2008).

La lignina es un polímero hidrocarburo complejo, este le da firmeza a la planta; no se hidroliza con ácidos, es soluble en álcali caliente, se oxida con facilidad y se condensa rápidamente con fenol (John & Anandjiwala, 2008). Esta sustancia es introducida por la celulosa, provoca fragilidad en la fibra y se aglomera en la pared de la fibra y en la parte central de misma. Juega un papel importante en repeler agua, es decir es hidrófoba (Zimniewska, Wladyka-Przybylak, & Mankowski, 2011).

La pectina le da flexibilidad a la planta, se halla en la pared secundaria como un gel repelente de agua que llena el espacio pegando las fibras elementales y los haces con

las células de la piel. Es necesario eliminar las pectinas dentro de los haces de las fibras para separarlos en fibras finales (Eichhorn, Hearle, Jaffe, & Kikutani, 2009). Las ceras se encuentran en pequeñas cantidades dentro de la fibra, están constituidas por alcoholes (John & Anandjiwala, 2008).

Las fibras de Liber contienen mayor concentración de pectinas en su corteza o piel, siendo el principal elemento de engomado. Las investigaciones se han enfocado en la hidrólisis de pectina para liberar las fibras de la corteza con el uso de la enzima pectinasa.

### **Características de las fibras de Liber**

Baugh (2011) nombra características positivas y negativas de las fibras naturales de tallo como:

- Mayor capacidad de absorción
- Excelente resistencia a la abrasión
- No desarrolla electricidad estática
- Buena recepción del tinte
- Menor capacidad de encogimiento
- Apariencia lustrosa
- Algunas son antifúngicas (evita el crecimiento de hongos)
- Antimicrobianas en pocos casos
- Mejor capacidad para secarse
- Presenta decoloración de tonos oscuros
- Fragilidad en los bordes doblados

- Baja resistencia
- Moderada resistencia al sol
- Inflamable

### **Métodos de extracción de fibras**

Existe diversos métodos de desfibrado, cada uno de ellos responde a las necesidades que requiere la materia prima, puesto que cada especie vegetal presenta diferencias en sus características, estructura interna y externa; elegir el proceso correcto es esencial para obtener el resultado deseado.

#### **Extracción por desfibrado manual**

El desfibrado manual consiste en el desprendimiento del material adherido a la fibra sin emplear maquinaria o equipo especializado; es decir, se usa la habilidad manual y herramientas requeridas como un cepillo (cardadora metálica), generalmente se golpea el material con un objeto pesado para ser posteriormente raspar el material restante con una cardadora o un cuchillo; la mayor parte de los casos conlleva daños en la fibra por lo mismo no es muy usado (Bonilla, Trujillo, Guevara , Guevara, & López , 2019).

#### **Extracción por enriado**

Existen diversas formas de desfibrado por enriado

**Enriado con agua:** en este proceso se introduce el material en agua (estanque o río) con soluciones acuosas durante un periodo determinado; el agua hincha las células internas provocando la explosión de la capa externa, produciendo la maceración que debilitan las paredes del tejido que recubren las fibras, es decir, eliminar la pectina y lignina de la planta. Una vez culminado el tiempo de remojo se procede a retirar el material sobrante para obtener las fibras. Comúnmente el proceso es usado en hojas y tallos delgados como hojas de piña, tallos de cañamo y ramio (Fassio, Rodríguez, & Ceretta, 2013).

Existen factores relevantes para la calidad de la fibra como el tiempo de maceración conlleva alrededor de 15 días o más para posteriormente perder su clorofila, tornándose blancos; la temperatura inicial del agua es 15° C sin embargo enriar en agua tibia acelera el proceso, esto se logra calentando los estanques con luz solar de 20-23 °C. Así como, La relación de baño entre el peso del material vegetal en kg y volumen de licor en litros es 1:20; es decir por cada kilogramo de materia prima se necesita de 20 litros sea de agua u otra sustancia para la maceración (Tadele, 2017)

**Enriado al rocío:** este proceso se desarrolla en la intemperie, el material es tendido en finas capas sobre el suelo, dejando reposar de 10 a 40 días; en este proceso se promueve el desarrollo de bacterias y hongos que digieren las pectinas y resinas de los tallos, además de secarse; es necesario rotar los tallos para una correcta degradación microbiana. Esta técnica depende del clima, en climas más cálidos el proceso es veloz a diferencia de los climas fríos; en ciertas regiones el enriado se hace bajo la nieve (Fassio, Rodríguez, & Ceretta, 2013).

**Enriado por explosión de vapor:** es un proceso de pretratamiento donde la biomasa se trata con vapor caliente que varía de 180 a 240° C bajo presión de 1 a 3,5 MPa, para luego dar paso a la descompresión explosiva del material tratado, el resultado es la ruptura de la estructura de las fibras y su fácil accesibilidad. El resultado final varía según la temperatura de vapor, presión y tiempo, pudiendo obtener hasta fibras totalmente trituradas (Stelte, 2013).

**Enriado enzimático:** es un proceso fermentativo que mediante la acción de la enzima pectinasa acompañada o no de xilanasas o celulasas u otras que descomponen materias resinosas del tallo facilitando su extracción. Las fibras obtenidas son de alta calidad, satisfaciendo la demanda de textiles con procesos ecológicos (Shekh, Mamun, & Joonseok, 2021).

### **Extracción por descortezado**

El principio de desfibrado de la descortezadora es la utilización de un rodillo giratorio que está conformado con cuchillas, estrías o agujas; situado a una corta distancia por donde se introduce las hojas o tallos. La hoja o el tallo para desfibrar al ser introducido es golpeado y raspado por el rodillo quitándole el material ligante a la fibra dejando únicamente la fibra que es halada de vuelta por la misma abertura. (Espín & Tello, 2015, pág. 16).

### **Extracción química**

Durante el proceso de sumerge las hojas o tallos en soluciones químicas como hidróxido de sodio, sulfito de sodio, peróxido de hidrógeno. Los agentes ingresan al cuerpo vegetal, suavizando y debilitando los tejidos de las paredes que recubren la fibra, para luego pasar a ser machacadas o raspadas dejando libre a las fibras, así mismo, es lavada, sometida a un proceso de limpieza y secada a temperatura ambiente. La calidad influye de acuerdo al químico usado (Espín & Tello, 2015).

### **Ortiga**

#### **Botánica**

Es una planta arbustiva del género *Urtica* perteneciente a la familia *Urticaceae*, esta familia está conformado por alrededor de 48 géneros y aproximadamente 1050 especies distribuidas en áreas tropicales y subtropicales del hemisferio Norte y del hemisferio Sur alrededor del mundo. Entre las especies más conocidas del género *Urtica* se encuentra la *Urtica dioica*, *Urtica pilulifera*, *Urtica membranacea* y *Urtica urens* (Ayan, Aytaç, & Pasli, ISIRGAN, 2020).

Existen variedad de especies de ortiga dirigidas al desarrollo de fibras textiles, siendo la especie *U. dioica* L. la que tiene mayor relevancia en el desarrollo de proyectos e investigaciones.

## **Características de la planta**

La familia de las ortigas es considerada generalmente como mala hierba, conocidas por sus cualidades urticantes, es decir, el picor que produce tras el contacto con la piel; usado desde la antigüedad para tratamientos de enfermedades, para la alimentación; así como fibra textil para indumentaria (Voguel, 2018). Los pelos urticantes que recubren el tallo y sus hojas tienen componentes químicos vegetales como el ácido fórmico, la histamina, la serotonina y la colina; las agujas se rompen al instante de tocarse con la piel, ingresando el líquido al cuerpo y produciendo ardor en la zona afectada (Taylor, 2017).

Su altura puede variar desde 50 cm a 300 cm de altura, así como pueden ser plantas anuales o perennes durando de 10 a 15 años de vida según la especie a la que pertenezcan; las semillas son solitarias, de hojas aserradas, flores de color amarillento o blanco, y polinización externa (Ayan, Çalışkan, & Çiral, 2006). Esta planta es muy resistente a plagas, de rápido crecimiento y requiere de pocas exigencias durante su cultivo, siendo excepcional para el desarrollo de cultivos de fibras (Johnston & Hallett, 2014).

## **Compuestos químicos de la planta**

Los principales productos químicos vegetales de la ortiga incluyen acetofenona, acetilcolina, aglutininas, alcaloides, astragalina, ácido butírico, ácido cafeico, ácido carbónico, ácido clorogénico, clorofila, colina, ácido cumarico, folacina, ácido fórmico, friedelinas, histamina, kaempferoles, koproporfirina, lectinas, lignanos, ácido linoleico, ácido linolénico, neoolivil, ácido palmítico, ácido pantoténico, quercetina, ácido quínico, escopoletina, secoisolariciresinol, serotonina, sitosteroles, estigmasterol, ácido succínico, terpenos, violaxantina y xantofilas. (Taylor, 2017, pág. 372).

Algunos de estos químicos son beneficiosos para el cuerpo, es por ello, que se usa como alimento, para a creación de tónicos, cremas y otros.

## **Partes de la planta**

**Raíz:** contiene químicos como escopoletina, esteroides, ácidos grasos, polisacáridos e isolectinas (Taylor, 2017). Las plantas perennes presentan rizomas que se extienden hasta 150 cm bajo tierra; los nodos de los rizomas permiten el crecimiento de nuevas plantas. Al contrario de las plantas perennes las plantas anuales germinan de semillas (Ayan, Aytacı, & Pasli, 2020).

**Tallo:** es erecto con forma cuadrada, puede alcanzar una altura que varía de 50 cm a 300 cm según la especie, recubierto con pelos urticantes y pelos suaves. De contextura delgada y no ramificado, cada tallo tiene una sucesión de nudos y entrenudos de donde emergen las hojas (Ayan, Aytacı, & Pasli, 2020).

**Hoja:** las hojas de la ortiga son ricas en minerales, clorofila, aminoácidos, lecitina, carotenoides, flavonoides, esteroides, taninos y vitaminas (Taylor, 2017); nacen en los nudos del tallo, son opuestas, de color es verde, tiene forma de corazón y bordes aserrados, cuya superficie también esta recubierta de pelos urticantes; y su largo varía de 2,5 a 5 cm. Las hojas usadas como alimento deben ser frescas y provenientes de plantas jóvenes porque las hojas de viejas pueden llegar a desarrollar partículas rugosas llamadas cistolito causando irritación en los riñones luego de su digestión (Ayan, Aytacı, & Pasli, 2020).

**Flor:** flor con una simetría radial, son pequeñas y están ubicadas en racimos en las axilas de las hojas, generalmente 2 en cada axila pudiendo ser masculinas o femeninas (Ayan, Aytacı, & Pasli, 2020).

## **Historia de la ortiga**

El uso de la planta de ortiga como fuente de fibra textil ha venido a lo largo de la historia, datando aproximadamente hace 2000 años (Johnston & Hallett, 2014). Investigadores han encontrado vestigios de ortiga de la edad de Piedra Media, por ejemplo, el Hombre en el Hielo, 'Oetzi', quien amarró el emplumado a sus flechas con fibra de ortiga; más tarde, empezó el uso de tela de ortiga en la Edad de Hierro, las plantas

cosechadas para uso textil fueron silvestres y se hallaban alrededor de áreas donde hubo actividad humana (Reichert, 2021).

En la década de 1720 en Alemania hubo un primer intento de comercializar el desarrollo de fibra textil de ortiga, posteriormente, países europeos trataron cultivar esta planta y desarrollar un método de extracción de fibra de manera industrial. Sin embargo, aquellos estudios no tuvieron éxito en esa época (Frank, 2005). Hasta el año 1890 mantuvieron la producción de textiles con este material, pero tras la introducción materias primas como el algodón siendo fácil de cosechar e hilar, la ortiga dejó de tener relevancia en este ámbito (Ayan, Aytac, & Pasli, 2020).

Materiales extraídos de la ortiga *U. dioica* tuvieron acogida en la I y II Guerra Mundial; en la Primera Guerra Mundial, Alemania empleó la fibra en la construcción de uniformes de soldados alemanes tras los bloqueos a este país, haciendo casi imposible el acceso al algodón, teniendo que establecer fábricas para procesar ortiga (Johnston & Hallett, 2014); en la Segunda Guerra Mundial, los británicos extrajeron la clorofila de la planta para usarla como pintura de camuflaje en sus uniformes.

Entre los años 1927 a 1950, el Dr. Gustav Bredemann experimentó con clones cruzados de plantas seleccionadas de la *Urtica dioica*, el criterio de selección se basaba en la resistencia a heladas, tallos rectos y largos, pocas ramificaciones y alto porcentaje de fibra; el resultado final se llamó *Fibre Nettle*, clones ricos en fibra que podían ser cultivados con normalidad; este experimento fue olvidado hasta el año 1990, en esta década el Dr. Jens Dreyer del Instituto de Botánica Aplicada de Hamburgo, volvió a probar e identificar esos clones, y ahora ya siendo base de varios proyectos comerciales en Europa; haciendo posible la rentabilidad de su proceso de extracción de fibra gracias a los avances tecnológicos (Frank, 2005).

En la actualidad, la planta de ortiga nuevamente ha llegado a tener relevancia en la industria textil tras sus beneficios ambientales, cultivándose en números países como Turquía, Alemania, Francia, entre otros. Además de numerosas investigaciones en la siembra y ciclo de vida, adicionalmente, procesos de experimentación que faciliten la



extracción de fibra de plantas domesticadas como plantas silvestres. Para estas últimas tenemos como referencia al proyecto Himalayan Wild Fibers en Nepal y el proyecto de fibra de ortiga Kalajokilaakso en Finlandia, quienes procesan fibras de ortiga a partir de plantas silvestres encontradas en la región con mecanismos patentados y amigables con el ambiente.

## **Producción de ortiga**

### **Internacional**

Se estimo que en el año 1996 la demanda anual de ortiga fue aproximadamente de 100 toneladas en Estados Unidos, sin embargo, esta no estaba dirigida a la producción de fibras o tejidos textiles; su principal empleo era en productos medicinales como té o productos de belleza como champú (Manitoba, s.f.).

La producción mundial de fibra en el año 2020 fue de 109 millones de toneladas, de esta cifra aproximadamente 5.9% al 6.5 % es la cuota anual del mercado en fibras vegetales como lino, cáñamo, yute, y otras fibras de Liber (TextilExchange, 2021), en un informe anterior se hace mención al uso de fibras especiales vegetales emergentes como ortiga (U. dioca), loto, ceiba y otros para el desarrollo de tejidos textiles u otras aplicaciones, estos son usadas en porcentajes mucho menores que no son descritos en el informe (TextilExchange, 2020).

Interreg Europe, es un programa de colaboración interregional para los gobiernos regionales y locales en toda Europa, busca a través del proyecto RESET mejorar las políticas regionales y enfocarse en el desarrollo más sostenible de la producción en el sector textil y de confección europeo abordando 6 temas claves, siendo uno de ellos la eco-creatividad, fibras naturales, cadenas de valor cortas como buena práctica. En lo que respecta a este tema se busca desarrollara nivel industrial un tejido con protección térmica FR elaborado con un mix de fibra de ortiga y lana, abarcando tanto el estudio del cultivo de la planta en Reino Unido, cosecha, extracción de la fibra, mezcla de fibras, hilado, tejido y tintura. Quienes llevan la rienda del desarrollo a gran escala es la colaboración de Camira una empresa privada y la Universidad de Montfort (Interreg Europe, 2020).

## **Nacional**

En Ecuador no se ha documentado sobre el cultivo industrial de la planta ortiga, por el contrario, las diversas investigaciones han mostrado que las plantas recolectadas para diferentes usos son silvestres, cuya utilidad no es específicamente con fines textiles, en cambio, es empleado para tratamientos de enfermedades, tratamientos espirituales por comunidades indígenas o como medicina naturista (Pomboza, Quisintuña, Dávila, Llopis, & Vásquez, 2016). Debido a lo mencionado, se establece que en Ecuador tampoco existe maquinaria y tecnología especializada para el procesamiento y formación de un tejido a partir de este material.

De las diferentes especies usadas como tratamientos para enfermedades las especies *U. urens* y *U. leptophylla* tienen los usos más reportados en la localidad (Pomboza, Quisintuña, Dávila, Llopis, & Vásquez, 2016), la especie *U. urens* se encuentra con facilidad en suelos arcillosos, ricos en nitrógeno y humedad, en zonas donde existe algún tipo de disturbio (Romoleroux, Cárate-Tandalla, Erler, & Navarrete, 2019).

La especie *Urtica urens* está distribuida en los Andes ecuatorianos a una altura de 2000-4000 m.s.n.m. en provincias como Azuay, Cañar, Carchi, Bolívar, Cotopaxi, Imbabura, Morona Santiago, Napo, Pichincha y Tungurahua (Romoleroux, Cárate-Tandalla, Erler, & Navarrete, 2019).

## **Contraste de los precios de hilos de diferente material**

Precios de diferentes hilos de fibra frente al hilo de ortiga (Sadik, 2019):

- Precio del hilo de algodón: 3-4 euro / Kg
- Precio del hilo de poliéster: 2-3,5 euro / Kg
- Precio del hilo de lino: 12-13 euro / Kg
- Precio del hilo de cáñamo: 12-15 euro / Kg

- Precio del hilo de ortiga: 21-23 euro / Kg

Como se visualiza, el precio del hilo de ortiga es 5 veces mayor al hilo de algodón, siendo una fibra extremadamente costosa, es por ello que se le considera como una fibra de lujo.

### **Cultivo y cosecha de ortiga**

Las investigaciones de cultivo y cosecha de ortiga se han enfocado mucho más en la especie *U. dioica* (ortiga mayor) siendo esta la más conocida a nivel internacional como fuente de fibra textil.

La ortiga mayor prefiere suelos arcillosos, con gran humedad, con ligera sombra en lugares abiertos; en un hábitat soleado es imprescindible la existencia de suficiente agua, más o menos 750 mm / m<sup>2</sup> por año. El suelo debe tener suficiente nitrógeno y un pH que oscila entre 6,5 (Frank, 2005). Su poder de adaptación es alto, de ahí que, se puede cultivar en áreas marginales a la agricultura o áreas sobre fertilizadas (Ayan, Çalişkan, & Çiral, 2006).

Antes de la siembra debe hacerse el control de maleza y preparar la tierra como una siembra de maíz o papa; existen diversos métodos de propagación para la siembra de la planta entre ellas son semillas, plántones, esquejes y la plantación de trozos de rizoma. El número de plantas por hectárea es más o menos 30.000 a 40.000 unidades (Frank, 2005), dependiendo la especie y tasa de germinación. Los periodos de tiempo adecuados para la siembra son dos momentos, los meses de abril-junio y septiembre-octubre; es recomendable que los meses de septiembre-octubre sean dirigidos para el cultivo de plantas en zonas cálidas, de lo contrario, las plantas jóvenes serán afectadas en invierno (Ayan, Çalişkan, & Çiral, 2006).

Las semillas tardan de 10 a 15 días en germinar según las condiciones climáticas; para un rápido desarrollo de las plántulas se puede cultivar en una zona soleada o dentro de un invernadero. Así mismo, si las plantas están destinadas a la extracción de fibra es recomendable trasplantarlas a intervalos de 75 cm unas con otras y con 50 cm de ancho

para surcos (Ayan, Çalışkan, & Çiral, 2006). En la etapa inicial, las plantas de ortiga requieren nitrógeno para mayor desarrollo de altura y peso del tallo, por ello, sembrar trébol (*Trifolium repens*) entre las hileras ayuda al mejoramiento estos dos factores (Frank, 2005).

La vida útil de la planta varía de 10 a 15 años cuando se mantienen al suelo en condiciones óptimas, se emplea fertilizantes y controlan las malezas cuando es perenne como la especie *U. dioica* (Frank, 2005), pero si el rendimiento es bajo la rotación de cultivo es necesario. La rotación de cultivo es importante, así, para la especie *U. urens* una planta anual los mejores cultivos son las leguminosas y cultivos de azadón ya que liberan gran cantidad de nitrógeno; aunque se recomiendan plantar en el mismo campo debido a la liberación de semillas de la siembra anterior (Ayan, Çalışkan, & Çiral, 2006).

Requieren de mínima cantidad fertilizantes o casi ningún herbicida para controlar las gramíneas. Sus beneficios son amplios, como el poder procesar estiércol de animales y el nitrato de potasio del suelo potenciando su crecimiento (Frank, 2005). No obstante, también se puede fertilizar para mejorar la productividad se recomienda 7 kg de nitrógeno, 1,5 kg de fósforo, \*7,9 kg de potasio, 0,9 kg de magnesio y 12,7 kg de cal para la especie *U. urens* y 5,9 kg de nitrógeno, 1,6 kg de fósforo, 6,9 kg de potasio, 1 kg de magnesio y 6,9 kg de cal para *U. dioica* (Ayan, Çalışkan, & Çiral, 2006).

En el caso de la ortiga mayor la producción empieza en el segundo año, puesto que en el primero los tallos son débiles y contienen muchas hojas; en el tercer año la producción es el doble del segundo a causa del aumento en el grosor y altura de los tallos. La cosecha se hace cuando las flores femeninas maduran; así también, la planta está lista para ser cortada cuando el peso del tallo equivale al 80% del peso de la planta (Ayan, Aytaç, & Paslı, 2020). El corte debe realizarse 10 cm desde el suelo hacia arriba y 20 cm de la punta hacia abajo, de lo contrario, la calidad de la fibra más allá de esos cortes es de mala calidad (Tadele, 2017). Después del corte, el riego es un factor importante para la recuperación de la planta (Ayan, Çalışkan, & Çiral, 2006).

Tadele (2017) también recalca que la cosecha de los tallos debe llevarse a cabo entre las 14 y 16 semanas para obtener una buena calidad de fibras. Si se prologa el tiempo de corte, la composición química de la fibra cambia con el paso del tiempo afectando negativamente su calidad.

El potencial comercial de ortiga depende la cantidad de producción existente, los agricultores con maquinaria adecuada podrán acceder a un cultivo con costos de producción bajos y a un mercado sin riesgo significativo. Por otro lado, el mercado de ortiga no tiene un precio comparable al de otros productos convencionales (Sadik, 2019). Ciertas marcas vinculadas a la moda están involucradas en todos los procesos de producción, desde el cultivo de la materia prima hasta el producto fina, presentando artículos de calidad y novedosos, siendo aceptados por los usuarios; por eso el precio final concuerda con todas las etapas implicadas en el desarrollo del mismo.

### **Especies usadas en producción textil**

Las fibras de ortiga han sido usadas en pequeñas cantidades para hilar y tejer a lo largo del tiempo. Tres especies son comúnmente utilizadas como fuente de fibra según Gordon (2001):

**Urtica dioica:** conocida también como ortiga mayor, es una especie perenne de gran altura pudiendo alcanzar hasta 2 metros de altura, produce fibras de mayor grosor, teniendo mayor rendimiento. Las celdas de fibras individuales llegan a ser de 5 cm, su forma es ovalada vista en sección transversal, con paredes gruesas. Usados para construcción de cuerdas, lonas, telas para indumentaria y muebles.

**Urtica urens:** también denominada ortiga menor posee un ciclo de vida anual; alcanza una altura máxima de 60 cm, su tallo es redondeado, sus pelos urticantes causan más irritación que la U. dioica. Las fibras son más estrechas con paredes gruesas.

**Urtica pilulifera:** llamada ortiga romana es una planta anual que alcanza una altura máxima de un metro, al igual que la anterior las paredes de la fibra son estrechas y gruesas.

### **Tallo de ortiga como fibra de Liber**

El tallo de ortiga al igual que los tallos de cáñamo y lino desarrollan las fibras debajo de la superficie de la capa externa de líber a lo largo del tallo. Se les denominan haces a aquellas longitudes de fibras del cáñamo y lino y “grupo de fibras” para la ortiga (Frank, 2005). El clon de ortiga llamado *Fibre nettle* es la domesticación de la ortiga silvestre *U. dioica* L., produce hasta un 16% de contenido de fibra frente a la ortiga silvestre que produce 4-5% (Zimniewska, Wladyka-Przybylak, & Mankowski, 2011).

### **Caracterización anatómica del tallo**

La sección transversal del tallo de ortiga muestra la distribución de los diferentes tejidos; el contorno o parte exterior del tallo era ondulado a causa de surcos y protuberancias redondeadas cuya cantidad depende de la variedad de ortiga pudiendo ser de 4 en adelante (Ayan, Aytac, & Pasli, 2020). La epidermis es el tejido más externo, consta de una sola capa de pared celulósica y pelos punzantes; seguida del floema que es el tejido conductor de sustancias elaboradas a toda la planta; hacia el lado más interno se halla la corteza parenquimatosa formada por el cámbium y el centro se halla la xilema que sostiene a la planta (Singh & Kali, 2019).

Las fibras de ortiga se originan en la región del floema del tallo de ortiga, surgen como haces de células mezclados con células del parénquima y tejidos blandos en las secciones transversales del tallo. En la zona de crecimiento del tallo, crece una capa de fibras primarias a partir del protofloema (procambium); en la región inferior a medida que el crecimiento del tallo se detiene, se desarrollan las fibras secundarias del floema a partir del cambium (Lewin, 2007). Las fibras están compuestas de celulosa, manteniéndose juntas por la pectina y hemicelulosa, estas están menos compactadas resultando en una fácil separación del material de Liber. Las fibras más longevas y gruesas se hallan en la zona exterior de la corteza (Frank, 2005).

## **Características de las fibras de ortiga**

Las propiedades técnicas de la fibra dependen mucho de las condiciones y características físicas de las plantas, como la especie de ortiga, la altura del tallo, el diámetro del tronco, la cantidad de nodos presentes, la nutrición de la planta, el nivel de madurez, el clima y ambiente donde se encuentra y el método de extracción de fibra (Frank, 2005). Estudios se han centrado en incrementar su altura para incrementar la proporción de las fibras.

El porcentaje de fibra que se puede extraer varía en función de las características físicas la planta como la altura y el diámetro del tallo; la longitud y diámetro de la fibra están determinadas por el clima, nivel de altura sobre el mar y la estructura química del suelo (Ayan, Aytacı, & Pasli, 2020). Un ejemplo de mejor rendimiento de fibra son las cultivadas en Hamburgo con 15% de masa seca aproximadamente, produciendo de 335 a 411 kilogramos de fibra por hectárea al año (Frank, 2005).

La propiedad física de resistencia a la tracción de las fibras varía según las partes del tallo de donde se extrajeron, mostrando valores de tracción menores en el la base del tallo y duplicándose en la parte media y alta del tallo; sin embargo, la resistencia en general es ligeramente superior a la de otras fibras. Por otro lado, la propiedad de alargamiento de la fibra mantiene valores cercanos en las tres zonas registradas (Ayan, Aytacı, & Pasli, 2020)

En las propiedades mecánicas de la fibra, los ángulos de las microfibrillas del tallo son primordiales en la tasa de elongación de la fibra; a mayor magnitud de los ángulos, mayor alargamiento y menos frágil es el material; mientras que a menor magnitud menor alargamiento y más frágil el material. El factor de alargamiento determina la capacidad de adsorción de energía de los materiales; lo óptimo varía entre 7 y 10 grados en los ángulos de las fibras (Lewin, 2007).

## Propiedades de la fibra de ortiga

Las propiedades de la fibra influyen en el todo el proceso de elaboración del material textil, sea en el hilado, tejeduría, o tinturado; también afecta a las características del tejido, sea en la suavidad, fluides textil, acabados superficiales, entre otros. En diversas investigaciones las propiedades varían concorde a los aspectos antes mencionados como se observa en las Tablas 1,2 y3.

**Tabla 1**

*Propiedades físicas de la fibra de ortiga*

Propiedades	
Longitud de la fibra textil (mm)	19-80
Longitud de fibra corta (mm)	5,5
Diámetro (micrones) (denier)	20-80
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	1.2-1.5
Alargamiento en el descanso (%)	1.7
Densidad específica GPa / gcm <sup>3</sup>	0,72

*Nota.* Fuente: Frank (2005); John & Anandjiwala (2008)

**Tabla 2**

*Propiedades mecánicas de la fibra de ortiga*

Propiedades	
Resistencia a la tracción (MPa)	650
Tenacidad de las fibras secas (cN / tex)	62.1
Alargamiento de fibras secas (%)	1,7
Alargamiento a la rotura (%)	1,7



Módulo de Young (GPa)	38
-----------------------	----

*Nota.* Fuente: Zimniewska, Wladyka-Przybylak, & Mankowski (2011); Ayan, Aytac, & Pasli (2020)

### **Composición química de las fibras de ortiga por porcentaje de masa**

**Tabla 3**

*Composición química de las fibras de ortiga por porcentaje de masa*

Composición química	
Celulosa	53.0-82.6 %
Hemicelulosa	±10 %
Pectina	0.9-4.8%
Lignina	0,5 %
Grasa y cera	±4 %

*Nota.* Fuente: Frank (2005); John & Anandjiwala (2008)

Las fibras de ortiga tienen un color característico blanco/crema, que permite teñirlo con facilidad con tintes reactivos o directamente, son resistentes al pilling y a la abrasión, del mismo modo, soporta lavados en altas temperaturas sin encogerse. Para mejorar sus cualidades se le puede aplicar acabados superficiales cuando la fibra ya se haya transformado en un tejido; también se puede mezclar con otras fibras naturales como el algodón o lana para crear diversas texturas (Lewin, 2007).

Aspectos que afectan el nivel de aceptación de la fibra recaen en la presencia de polvo y virutas en el proceso de decorticación, este aspecto se puede mejorar con el enriado enzimático o algún tratamiento mecánico que aumente el nivel de limpieza. El enrutado con agua es inapropiado debido a su excesivo consumo de agua y contaminación con toxinas; para mejorar el proceso, la implementación de maquinaria diseñada específicamente para este material es fundamental (Frank, 2005).

La ortiga es una planta ecológica con varios beneficios, investigaciones muestran que sana el suelo de los altos contenidos de nitratos y otros materiales, alberga la diversidad de la flora y fauna como insectos y otros animales. Su cultivo no requiere de fuertes agroquímicos, se puede aprovechar la mayor parte de la planta. Al ser una fibra natural, se puede poner a compostar el material al terminar su vida útil tomando en cuenta los acabados superficiales del textil.

### **1.9 Formulación de hipótesis**

El tallo de ortiga posee características adecuadas para el desarrollo de un género textil aplicable en la moda dentro de la región.

### **1.10 Señalamiento de las variables**

**1.10.1 Variable dependiente: Género textil**

**1.10.2 Variable independiente: Tallo de ortiga**

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **2.1 Método**

##### **2.1.1 Enfoque de la investigación**

Para la presente investigación, se empleará los enfoques de investigación cualitativo y cuantitativo, puesto que se adaptan a las características y requerimientos del trabajo.

##### **2.1.1.1 Cualitativo**

El enfoque cualitativo permite “desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas” (Fernández, Baptista, & Hernández, 2014, pág. 7).

El enfoque cualitativo se empleará para la revisión y compilación de información vinculada al tema de estudio; como las características y propiedades del tallo y fibras de origen vegetal similares a la fibra de ortiga y los procesos que interviene para obtención de las mismas, cuya cadena de valor sea Eco-eficiente.

Bajo este criterio, permitirá analizar la mejor opción para elaborar el género textil donde se trabaje en disminuir el impacto ambiental, creando un ambiente propicio que beneficie al proceso de experimentación; y proponiendo una fibra no común en el sector que contribuya a la diversificación de materiales para la indumentaria.

##### **2.1.1.2 Cuantitativo**

El enfoque cuantitativo “es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente... se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica”. “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y

el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Fernández, Baptista, & Hernández, 2014, pág. 4).

El enfoque cuantitativo será empleado para probar características y propiedades de la fibra son viables para la producción de un género textil; cuyos datos serán recopilados en fichas para posteriormente ser analizados y tabulados para obtener los resultados requeridos.

## **2.1.2 Modalidad Básica de la Investigación**

El presente trabajo se apoyará en la investigación de campo y la modalidad bibliográfica o documental.

### **2.1.2.1 De campo**

Para Barrios (2006) la investigación de campo “es el análisis sistemático de problemas en la realidad con el propósito, bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos o producir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquier paradigma o enfoques de investigaciones conocidas o en desarrollo” (pág. 12).

La investigación de campo contribuye al investigador a tener un contacto directo con las variables de estudio que ayudará al entendimiento de la realidad del objeto mediante la recolección de datos, sean estas características del hábitat de la planta de ortiga y su incidencia para el desarrollo de la fibra, los cuales serán analizados y comparados con otros estudios relacionados para visualizar la factibilidad de desarrollo del género textil. Así como la aplicación de un cuestionario a personas especializadas en el ámbito textil dentro de su área de trabajo.

### **2.1.2.2 Bibliográfica o documental**

Ávila Baray (2006) explica que “es una técnica que permite obtener documentos nuevos en los que es posible describir, explicar, analizar, comparar, criticar entre otras

actividades intelectuales, un tema o asunto, mediante el análisis de fuentes de información” (pág. 50).

La modalidad bibliográfica o documental permite recolectar información especializada y apropiada al tema de fibras, textiles sus conceptos, características, tipos, composición, procesos y otros; que ayudaran en el proceso de desarrollo de la fibra textil de ortiga y al entendimiento del comportamiento de la misma, partiendo de la recopilación de datos de revistas, libros, artículos científicos, periódicos y datos gubernamentales se debe analizar con cautela la información para evitar contratiempos que retrasen la investigación.

### **2.1.3 Nivel o tipo de Investigación**

#### **2.1.3.1 Exploratorio**

Para Palella Stracuzzi & Martins (2006) la investigación exploratoria:

Se aplica cuando el tópico ha sido tratado escasamente, cuando no existe suficiente información o cuando no se dispone de medios para lograr mayor profundidad. En general, el nivel exploratorio permite focalizar el tópico de interés, formular el problema y/o delimitar futuros temas de investigación. (pág. 101).

El presente trabajo se apoyará en la investigación exploratoria porque existe limitada información sobre el uso de la planta de ortiga en el desarrollo textil dentro de nuestra localidad, de manera que, los datos recolectados servirán para futuras investigaciones.

#### **2.1.3.2 Descriptivo**

La investigación descriptiva se encarga de “interpretar realidades de hecho. Incluye descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos... hace énfasis sobre conclusiones dominantes o sobre cómo

una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente” (Palella Stracuzzi & Martins, 2006, pág. 102).

El desarrollo de la investigación es de tipo descriptiva, se encarga de la descripción de las características y propiedades del tallo, comportamiento durante su procesamiento, este tipo de investigación ayudara a la predicción e identificación de las relaciones que existe entre las variables dependiente e independiente.

### **2.1.3.3 Asociación de variables**

Para la asociación de variables se trabajará con la investigación correlacional, con la cual se hará una relación entre las dos variables, independiente: el tallo de ortiga y dependiente: el género textil; con ello se evaluará la influencia que tiene una sobre otra.

## **2.2 Población y muestra**

En Ecuador se ha documentado la existencia de alrededor de 23 especies de ortiga entre nativas e introducidas aproximadamente (Catalogue of Vascular Plants of Ecuador, 2009). Es usada comúnmente por las poblaciones rurales para curar enfermedades, ciertas dolencias, como materia prima para cremas corpóreas; siendo una de las más usadas y conocidas la especie *U. urens* L (Pomboza, Quisintuña, Dávila, Llopis, & Vásquez, 2016). Esta hierba se encuentra en la Sierra ecuatoriana, crece en lugares ricos en nitrógeno; las zonas donde se tiene registros de población son las provincias de Bolívar, Chimborazo, Imbabura, Pichincha y Tungurahua.

Actualmente en la localidad no se detectados estudios relacionados con la fabricación textil a partir de este material.

**Muestra:** son los tallos de la planta de ortiga de la especie *U. urens* L, provenientes de las provincias de Pichincha y Tungurahua, dado que, en estas provincias mantienen climas oscilantes entre 14 a 15 °C y una elevación de 2500-3000 m sobre el nivel del mar, las condiciones de vida de la planta son similares al igual que sus características. De este modo se calcula 50 muestras de fibras de ortiga distribuida de la siguiente manera:

25 muestras de tallos cultivados de Pichincha

25 muestras de tallos silvestres de Tungurahua

La especie tiene un tallo cuadrangular y acanalado, sus hojas son opuestas acorazonadas con pelos urticantes que lo recubren, al estar en contacto con la piel se rompen con facilidad produciendo ardor o picazón; puede alcanzar una altura de 60 cm con pocas o nulas ramificaciones. Adicionalmente, es necesario que cumplan con las siguientes características como:

- Altura total:  $\geq 45$  cm
- Diámetro:  $\geq 0,5$  cm
- Color: verde azulado brillante
- Numero de nudos:  $\leq 6$
- Disposición del tallo: erguido

## Imagen 1

*Ubicación de la muestra*



*Nota.* Elaborado por Carolina Campues



## 2.3 Operacionalización de variables

### 2.3.1 Variable dependiente: Género textil

**Gráfico 7**

*Operacionalización de la Variable Dependiente*

<b>Conceptualización</b>	<b>Dimensión y variables</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems Básicos</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
El género textil puede ser elaborado a partir de fibras o hilos, empleado en diversos ámbitos como indumentaria, en accesorios, forros, entre otros. Estos pueden ser tejidos, es decir, que se necesita de hilos para su construcción; y no tejidos, los cuales están fabricados a base de fibras.	Género textil	Extracción de la fibra textil  Hilado  Formación del tejido	¿Es posible realizar un género textil a partir del tallo de la ortiga?  ¿Puede ser factible el uso de ortiga en la construcción de un género textil?  ¿A través de que método de extracción se puede obtener la fibra textil?  ¿Cuáles podrían ser los principales inconvenientes en la fase de extracción de la fibra textil?  ¿Cuáles son las principales ventajas de emplear una fibra	Entrevista	Cuestionario dirigido a personas especializados en textiles

			<p>celulósica para el desarrollo textil?</p> <p>¿Cuánto influye el largo de la fibra para la elaboración del hilo?</p> <p>¿Cuáles son los aspectos más importantes a la hora de desarrollar un tejido plano?</p> <p>¿Cómo ve usted la futura situación del mercado en cuanto al desarrollo textil con fibras alternativas?</p>		
--	--	--	--	--	--

*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

### 2.3.2 Variable Independiente: Tallo de ortiga

**Gráfico 8**

*Operacionalización de la Variable Independiente*

<b>Conceptualización</b>	<b>Dimensión y Variables</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems Básicos</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
Es una planta del género urtica, del cual se puede extraer fibras textiles, específicamente del tallo, posee una gran dimensión y resistencia con características termorreguladoras y suave al tacto.	Tallo de la planta ortiga	Tipo de ortiga  Características del tallo de ortiga	Altura total del tallo de la planta Altura del tallo posterior al tajo Diámetro del tallo en la zona central Contorno del tallo en la zona central Cantidad de nudos del tallo post tajo Color del tallo Disposición del tallo	Estudio morfológico del tallo	Fichas de observación

*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

## **2.4 Técnicas de recolección de datos**

### **2.4.1 Plan de recolección de la información**

#### **Definición de los sujetos a ser investigados**

Los sujetos a ser investigados son los tallos de ortiga, sus características y morfología; así mismo como apoyo para el desarrollo del proyecto se toma como referencia a personas especializados en al área textil y manejo de fibras como Ingenieros Textiles, que mediante su experiencia aportaran con aspectos fundamentales al momento de generar una fibra textil vegetal hasta el textil plano artesanal.

#### **Selección de las técnicas a emplear en la recolección de la información**

Para las técnicas de recopilación de datos de la problemática se emplearán el análisis de bibliografía y documentos; consultas bibliográficas en libros especializados, revista, informes, artículos científicos, Tesis de grado, páginas web todas las relacionadas al ámbito textil para su posterior abordaje en el proceso de experimentación del desarrollo del género textil; además de la verificación del problema estudiado.

También se manejará la técnica entrevista, realizada a Ingenieros Textiles, con el objetivo de conocer su punto de vista ante el desarrollo del proyecto, así como tener un aporte hacia los parámetros de construcción del género textil y desarrollo de la fibra.

#### **Selección de los instrumentos**

Como instrumentos se empleará fichas de observación o de campo durante todo el proceso de experimentación, en ella se registrarán las observaciones que tengan mayor relevancia para el desarrollo del proyecto; esta se apoyara con un anecdotario, donde se anoten hechos inesperados relacionados con el tema, pudiendo tomar acciones que mejoren el desarrollo del mismo.

En adición, el uso de un cuestionario de entrevista aplicada a Ingenieros Textiles, cuyos temas abordados se relacionan con el tema de investigación, cuya lista de cotejo permitirá ver la frecuencia de respuestas que se reitera, siendo posteriormente procesadas.

## Especificación del plan de recolección de la información

### Gráfico 9

#### *Plan de Recolección de la Información*

<b>Preguntas básicas</b>	<b>Explicación</b>
1. ¿Para qué?	Para el desarrollo de un género textil de ortiga para indumentaria
2. ¿De qué personas u objetos?	Tallo de ortiga <i>U. urens</i> L
3. ¿Sobre qué aspectos?	Características físicas del tallo de ortiga
4. ¿Quién? ¿Quiénes?	Joseth Campues
5. ¿A quiénes?	Ingenieros textiles, tallos de ortiga
6. ¿Cuándo?	Noviembre 2021
7. ¿Dónde?	Ambato-Cayambe
8. ¿Cuántas veces?	Una vez
9. ¿Cómo? ¿Qué técnicas de recolección?	Análisis bibliográfico, análisis físico del tallo y entrevistas
10. ¿Con qué?	Fichas de observación, anecdotario, cuestionario de entrevista, lista de cotejo

*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

## **Técnicas de análisis y procesamiento de información**

El estudio morfológico de los tallos de la planta de ortiga tiene como objetivo establecer si el tallo es apto para el proceso de elaboración del género textil; así mismo, durante la etapa bibliográfica se recopiló información relevante sobre las características y procesamiento del mismo. Así también, las entrevistas a profesionales del área textil ayudarán a profundizar sobre el tema y verificar la viabilidad del desarrollo del presente proyecto. La información obtenida se analizará y procesará adecuadamente para alcanzar los resultados deseados mediante:

- Tabulación de datos
- Demostración gráfica de los resultados.
- Análisis e interpretación de datos
- Verificación de hipótesis
- Desarrollo de conclusiones y recomendaciones.

### CAPÍTULO III

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Análisis de los resultados

##### 3.1.1 Análisis del tallo de ortiga (Variable Independiente)

A partir de la información recopilada del estudio morfológico del tallo de ortiga de 50 muestras, se procede a la tabulación de datos, arrojando los siguientes resultados.

#### 1. Altura total del tallo de la planta

**Tabla 4**

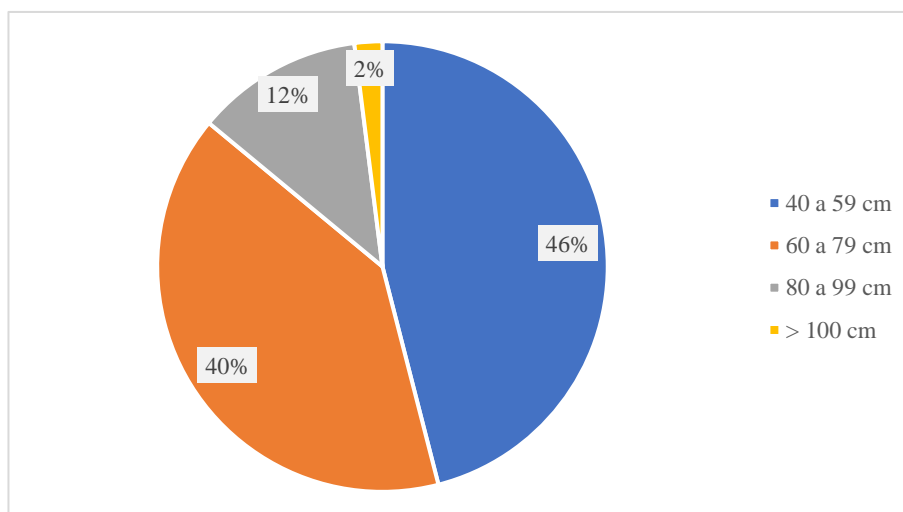
*Altura total del tallo de la planta*

Datos	Frecuencia	Porcentaje (%)
40 a 59 cm	23	46%
60 a 79 cm	20	40%
80 a 99 cm	6	12%
> 100 cm	1	2%
<b>TOTAL</b>	50	100%

*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

**Gráfico 10**

*Altura total del tallo de la planta*



*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

## Análisis

Del total de muestras analizadas cuyas medidas se tomaron desde el suelo a la punta, es decir, desde el cuello de la planta hasta la yema terminal, se demostró que el 46% de tallos presenta una altura inferior a 60 centímetros de alto, mientras, los porcentajes restantes muestran una altura superior a 60 centímetros pudiendo alcanzar hasta un metro de alto, siendo más común los valores entre 60 a 79 centímetros de largo con un 40%.

## Interpretación

Diversos estudios mostraron que la altura máxima de la especie *U. urens* L es 60 cm; con los resultados obtenidos anteriormente se evidencia la superación de dicha medida en más de la mitad de las muestras; esto se logró bajo condiciones adecuadas del cultivo y respectivo cuidado de la planta de ortiga frente a la altura de la ortiga crecida de manera silvestre. Así mismo, es primordial mayor altura, ya que se debe realizar un tajo de 10 cm por encima del cuello de la planta y 20 cm por debajo de la yema terminal puesto que las fibras de esas zonas son frágiles y de mala calidad, disminuyendo así su tamaño.

### 2. Altura del tallo posterior al tajo

**Tabla 5**

*Altura del tallo posterior al tajo*

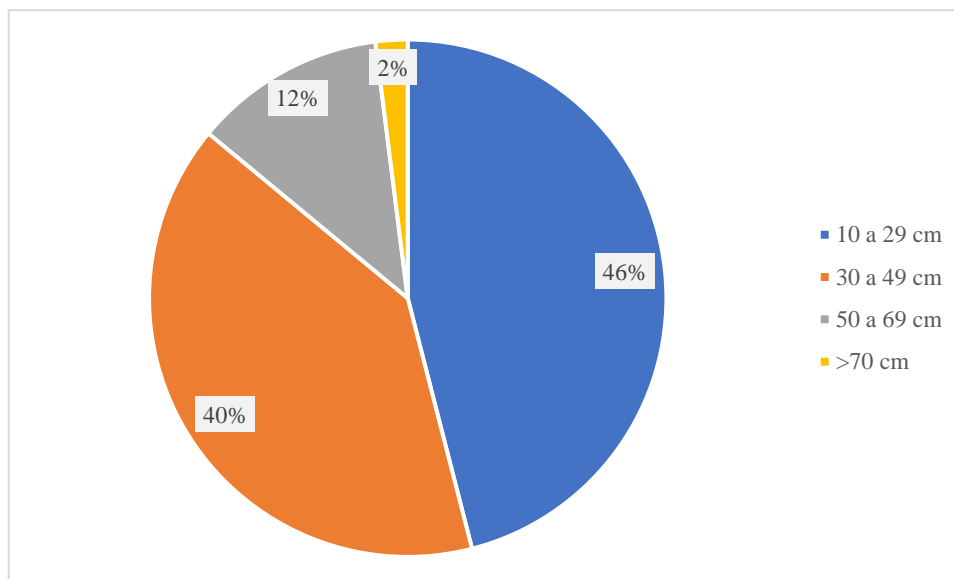
<b>Datos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
10 a 29 cm	23	46%
30 a 49 cm	20	40%
50 a 69 cm	6	12%
>70 cm	1	2%
<b>TOTAL</b>	50	100%

*Nota.* Elaborado por Carolina Campues



**Gráfico 11**

*Altura del tallo posterior al tajo*



*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

### **Análisis**

Los porcentajes 40%, 12% y 2% muestran mayor longitud de tallo luego del corte, variando su valor desde los 30 cm hasta 70 cm, a diferencia del 46% que luego del tajo se obtuvo un largo mucho menor que varía de 10 a 29 cm.

### **Interpretación**

Un tallo largo luego del tajo es beneficioso porque influye directamente en la longitud de la fibra; así, cuanto mayor sea el largo del tallo se obtendrá fibras de gran longitud también. De esta manera, el porcentaje encontrado expone mayor índice de tallos largos de las plantas que fueron cultivadas. Igualmente, este es el material que será sometido al proceso de extracción de la fibra usando cualquiera del método de separación de fibras.

### 3. Diámetro del tallo en la zona central

**Tabla 6**

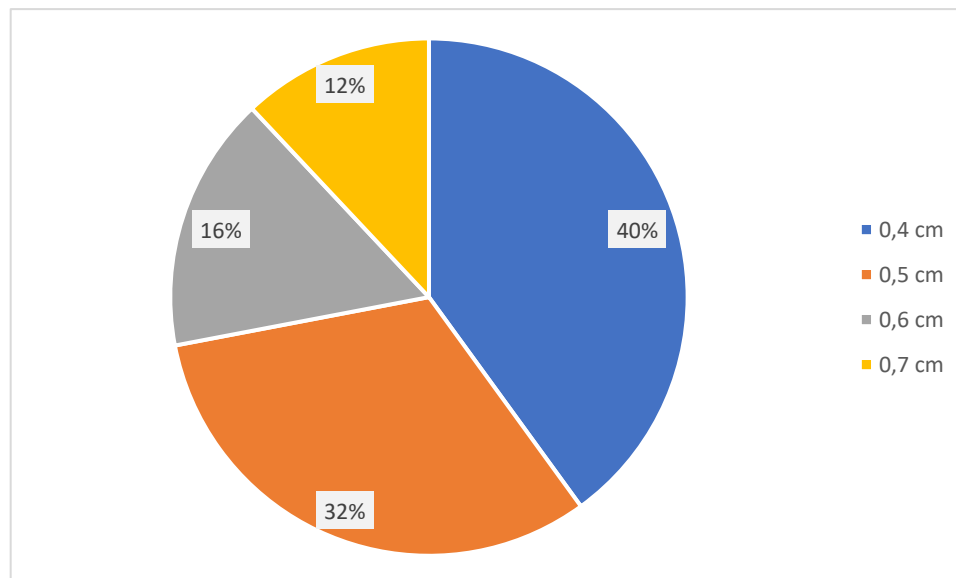
*Diámetro del tallo en la zona central*

<b>Datos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
0,4 cm	20	40%
0,5 cm	16	32%
0,6 cm	8	16%
0,7 cm	6	12%
<b>TOTAL</b>	50	100%

*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

**Gráfico 12**

*Diámetro del tallo en la zona central*



*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

## Análisis

Con respecto al diámetro del tallo, el 40% muestra 0,4 cm en su diámetro, seguido del 32% con 0,5 cm siendo una buena medida; el 16% tiene un valor de 0,6 cm y finalmente 12% presenta 0,7 cm de diámetro, llegando a ser dimensiones positivas para el desarrollo del género textil.

## Interpretación

El diámetro del tallo determina la cantidad de fibra que se puede extraer, por consiguiente, es necesario el tronco sea ancho. Un porcentaje considerable de las muestras analizadas arrojaron datos positivos, siendo las medidas de 0,5 a 0,7 cm ventajosas para el procesamiento del tallo, teniendo medidas semejantes al tallo de la especie U. dioca mostradas en estudios anteriores.

### 4. Contorno del tallo en la zona central

**Tabla 7**

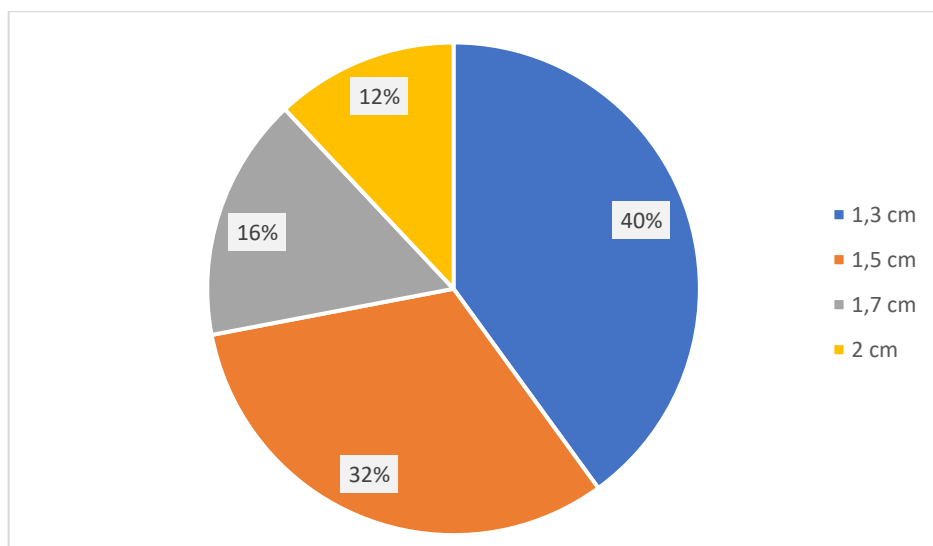
*Contorno del tallo en la zona central*

<b>Datos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
1,3 cm	20	40%
1,5 cm	16	32%
1,7 cm	8	16%
2 cm	6	12%
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

**Gráfico 13**

*Contorno del tallo en la zona central*



*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

### **Análisis**

Con respecto al contorno del tallo, el 12% exhibe 2 cm de medida llegando a ser la dimensión máxima obtenida en este estudio; el 16% muestra 1,7 cm de circunferencia; mientras que en el 32% de las muestras se aprecia una medida de 1,5 cm, y el 40% se observa 1,3 cm siendo la menor dimensión registrada durante el análisis de datos.

### **Interpretación**

La dimensión del contorno está dada por el diámetro, por ende, las medidas de diámetro compiladas con anterioridad están asociadas con los resultados de este análisis. Así también, esta característica determina la cantidad de fibra que se podrá obtener de los tallos; en general, la mayoría de las muestras se encuentran en un rango de medida mayor a 1,5 cm, por lo tanto, la cantidad de fibra a extraerse es buena, es decir, a mayor contorno, mayor cantidad de fibra, considerando que el tallo tiene un contorno casi uniforme después del tajo.

## 5. Cantidad de nudos del tallo post tajo

**Tabla 8**

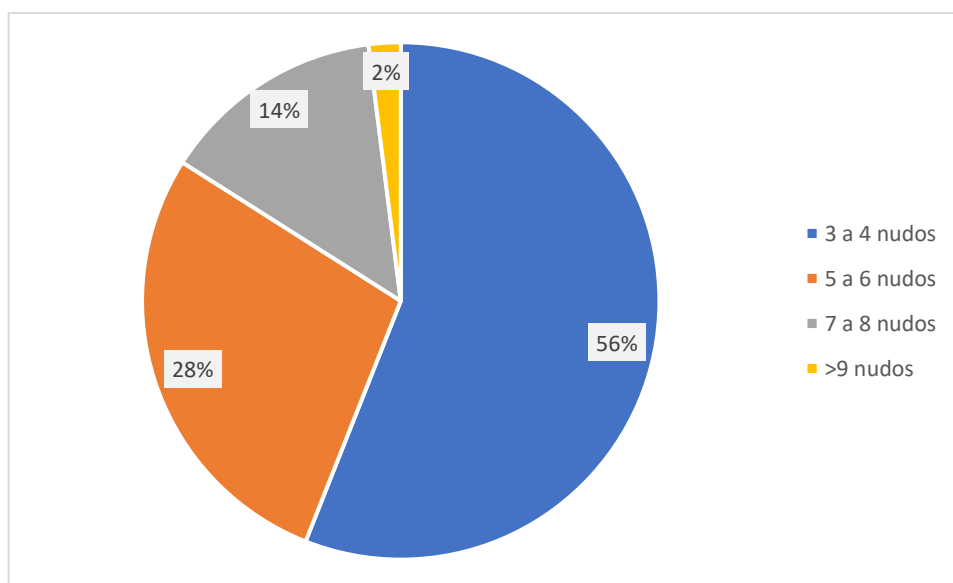
*Cantidad de nudos del tallo post tajo*

<b>Datos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
3 a 4 nudos	28	56%
5 a 6 nudos	14	28%
7 a 8 nudos	7	14%
>9 nudos	1	2%
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

**Gráfico 14**

*Cantidad de nudos del tallo post tajo*



*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

### **Análisis**

El 56% de las muestras evidencia la cantidad de 3 a 4 nudos en el tallo, siendo más de la mitad de la población estudiada destaca por tener la mínima cantidad de nudos, el 28% presenta de 5 a 6 nudos, también mostrando menor número de nudos; el 14% y 2% indica de 7 a 8 nudos y más de 9 nudos respectivamente. Estudios afirman que es

recomendable que el tallo posea menor cuantía de nudos, ya que en estos se albergan las hojas de la planta, aumentado el volumen de material no usado durante el procesamiento y limpieza del tallo.

### Interpretación

La cantidad de nudos varía en función de la altura del tallo, el 56% de las muestras contiene menor cuantía de nudos, por ende, durante la limpieza del tallo el material no utilitario es menor a diferencia de los tallos con mayor cantidad de nudos, donde se obtuvo mayor cantidad de hojas como desperdicio.

### 6. Color del tallo

**Tabla 9**

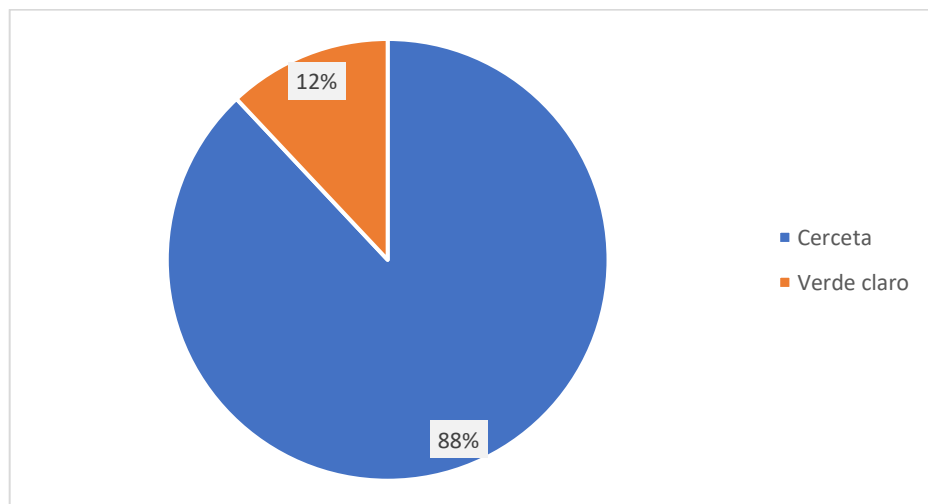
*Color del tallo*

<b>Datos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Cerceta	44	88%
Verde claro	6	12%
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

**Gráfico 15**

*Color del tallo*



*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

## Análisis

El 88% del total de la población tiene como predominio el color cerceta brillante, a diferencia del 12%, que contiene el color verde claro. Cabe aclarar que en todos los tallos también se visualiza un ligero color violeta en mayor o menor proporción, este color se halla en las protuberancias redondeadas a lo largo del tallo.

## Interpretación

El color verde azulado y violeta es producido por las antocianinas responsables de generar este pigmento característico, los colores son brillantes y lustrosos. Las plantas cultivadas para este proyecto y cosechadas a las 15 semanas, tanto como las crecidas de manera silvestre presentan esta coloración dado que la luz solar caía directamente sobre ellas durante su periodo de crecimiento, en cambio las ortigas germinadas a la sombra muestran un color verde claro.

## 7. Disposición del tallo

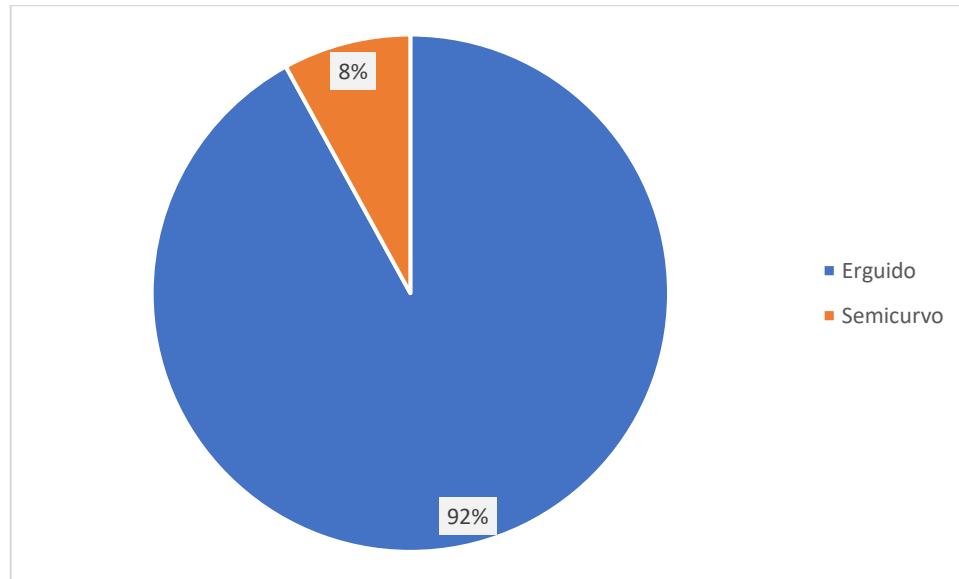
**Tabla 10**

*Disposición del tallo*

<b>Datos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Erguido	46	92%
Semi curvo	4	8%
<b>TOTAL</b>	50	100%

*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

**Gráfico 16**  
*Disposición del tallo*



Nota. Elaborado por Carolina Campues

### **Análisis**

El 92% de los tallos presenta una forma erguida, es decir, son rectos, a diferencia del 8% cuya forma es semicurva.

### **Interpretación**

Los tallos rectos facilitan su transporte y limpieza para su posterior tratamiento de desfibrado, por lo tanto, el mayor porcentaje de las muestras examinadas demuestra cumplir con el criterio antes mencionado. Así también, demuestra que las plantas recibieron la cantidad de luz suficiente que ayude a su correcto desarrollo, sin la necesidad de buscarla, evitando que el tallo se deforme.



### 3.1.2 Análisis del género textil (Variable Dependiente)

#### Entrevistas

Las entrevistas realizadas a ingenieros textiles nos informan lo siguiente:

El desarrollo de un género textil a partir de tallo de ortiga es posible de realizar, puesto que su proceso es semejante al del cáñamo. Además, hay que tomar en cuenta las propiedades de las fibras, estas pueden cambiar en función del clima y condiciones de crecimiento de la planta, así, las fibras sustraídas de regiones cálidas del Ecuador serán mucho más suaves que las extraídas de plantas crecidas en la región fría del país, siendo este un factor determinante en el nivel de tratamiento químico a requerir las para obtener un producto con características deseables.

Los diferentes métodos de desfibrado también intervienen en las características de las fibras; el método mecánico de descortezado consiste en colocar tallos secos en un rodillo giratorio con cuchillas que separaran las fibras de la pectina regulando el diámetro y largo de las mismas; también se puede emplear cardas manuales para deshilar las fibras del tallo puesto que no existe la maquinaria de descortezado especializada en este material dentro de nuestra localidad. Igualmente, el porcentaje de fibra obtenida en el proceso de desfibrado es un inconveniente; el cáñamo tiene un 20% a 25% de rendimiento, es decir de 100 kilos de cáñamo procesado la cantidad de fibras resultantes son 20 kilos; del mismo modo, el porcentaje de fibras de ortiga obtenido es igual o menor que del cáñamo, necesitando gran cantidad de materia prima, llegando a ser una desventaja visto que en nuestra región no se cultiva ortiga.

Durante el proceso de hilado y tejido, el largo de la fibra depende de la finalidad del producto final, el mercado y el cliente al cual está dirigido. Las fibras de Liber generalmente son largas, siendo fáciles de hila a mano y difíciles de hilar industrialmente; las fibras cortas se trabajarán con hilatura cardada, siendo el que menos costo tiene; conforme aumenta la longitud la hilatura será semi cardada, tomado un aspecto más refinado; para tejidos de alta gama el proceso de hilatura peinada es ideal, este tipo de hilatura tiene un alto costo por ende el producto final también; y la hilatura *Open end* esta

direccionado para hilos básicos y tejidos comunes. No obstante, en Ecuador, la posibilidad de encontrar maquinaria que procese este material es nula, por ende, la hilatura cardada es la ideal y es por donde se inicia el desarrollo de nuevas fibras.

Para la formación de un tejido plano, la fibra debe ser resistente para ser hilada, así mismo, el grosor de las fibras delimita el título de hilo que podría llegar a hilarse; incidiendo en la construcción del textil y su finalidad.

Las fibras celulósicas han sido usadas desde la antigüedad, la ventaja de estas, es la posibilidad de biodegradarse rápidamente incluso superando a las fibras queratinosas; la ortiga también es beneficiosa durante su cultivo por su bajo impacto ambiental, igualmente, los gobiernos promueven el uso de estos materiales, por lo cual en el futuro próximo tendrán un nivel de aceptación amplio como una alternativa ecológica frente a las fibras químicas. Es clave, establecer los beneficios y contras que tiene su desarrollo; y la posibilidad de reemplazar a las fibras comunes como el lino y el algodón.

### **3.2 Verificación de hipótesis**

### Gráfico 17

#### Comprobación de Hipótesis

INDICADOR	RESULTADO DE ANÁLISIS	CRITERIO DE EXPERTOS	CONCLUSIÓN
Altura total del tallo de la planta	La ortiga es una planta perteneciente al género urtica, posee pelos urticantes en el tallo y hojas; presenta una altura superior a 60 cm llegando a alcanzar hasta un metro. Superando las medidas esperadas, esto se logra bajo condiciones adecuadas de cultivo. También es importante que la planta posea gran altura ya que se hará un corte de 30 cm para retirar material considerado de mala calidad, disminuyendo su tamaño. Generalmente las plantas de ortiga son usadas en la medicina	Las propiedades de las fibras varían en función de las condiciones de crecimiento y desarrollo de las plantas. Un ambiente adecuado fortalece a la planta, ayuda a mejorar la altura de la misma siendo beneficioso para obtener una fibra de mayor longitud. Además, las cualidades de la planta determinan el nivel de tratamiento químico que se necesita para desarrollar un	El tallo de ortiga presenta una altura beneficiosa, que influirá positivamente en el largo de la fibra posterior al tajo. Esto se logró debido a las correctas condiciones de crecimiento de la planta.

	naturista y ancestral, teniendo nula presencia en la industria de la moda.	producto con características deseables.	
Altura del tallo posterior al tajo	La longitud de la fibra resultante está ligado al tallo posterior al tajo, cuanto más largo sea el tallo más largo será la fibra. Los tallos muestran un valor de 30 cm a 70 cm, por ende, se considera que las fibras a extraer son consideradas largas.	En la industria textil, el largo de fibra depende de la finalidad que se le vaya a dar, generalmente las fibras de Liber son largas, fáciles de hilar manualmente y difíciles de hilar industrialmente. Se recomienda usar el sistema de hilatura carada, siendo esta por donde se inicia el desarrollo de nuevas fibras.	El tallo posterior al tajo producirá fibras consideradas largas, estas son fáciles de hilar manualmente por ello factible usar el sistema de hilatura cardada.
Diámetro y contorno de la zona central	El diámetro y contorno del tallo determina la cantidad de fibra que se puede extraer, es decir, a mayor medida de estos dos factores mayor	El porcentaje del rendimiento de fibras de ortiga es igual o menor al del cáñamo siendo aproximadamente un 20%, esto	El tallo de ortiga tiene un ancho considerable que influye en la cantidad de fibra a extraer; cuyo rendimiento se

	<p>será el volumen de fibra. Los tallos de ortiga son delgados y de forma casi uniforme a lo largo del cuerpo después del corte, el diámetro es mayor a 0,5 cm y el contorno es superior a 1,5 cm por lo tanto la cantidad de fibra a extraer es considerable.</p>	<p>puede llegar a ser una desventaja debido a que se necesita de gran cantidad de material para obtener un porcentaje considerable de fibra siendo difícil de conseguir debido a que en la región no se cultiva ortiga con fines textiles.</p>	<p>espera que sea menor o igual a 20%.</p>
<p>Cantidad de nudos del tallo post tajo</p>	<p>El volumen del material considerado desperdicio, también es un factor determinante en la producción de fibras, ya que este debe tener un tratamiento o proceso amigable con el ambiente previo para ser eliminado. Por ello, la cantidad de nudos que tiene el tallo define el volumen de materia no utilitario, esto se debe a que estos</p>	<p>Las plantas han sido usadas desde la antigüedad como fuente de fibras, la ventaja de estas, es la posibilidad de biodegradarse con facilidad. De manera análoga, los gobiernos promueven el desarrollo de materia prima celulósica con bajo impacto ambiental durante su fase producción.</p>	<p>La menor cantidad de nudos produce menor volumen de material no utilitario extraído durante la limpieza del tallo. Este material tiene la ventaja de ser biodegradable, por lo cual el uso de químicos para su tratamiento es nulo.</p>

	albergan las hojas y semillas; la frecuencia de nudos hallada es de 3 a 6 nudos, teniendo como resultado menor desperdicio de material.		
Color del tallo	Las plantas se muestran saludables y fuertes cuando la cantidad de luz y nutrientes recibidos durante su desarrollo son los suficientes, esto se ve reflejado en características exteriores de la planta, siendo uno de ellos la coloración de la planta. El tallo de ortiga muestra un color característico entre cerceta y violeta producido por las antocianinas, estos son brillantes y lustrosos, de modo que las plantas cosechadas cumplieron con los factores anteriormente mencionados.	Los tallos de ortiga deben ser sanos y bien nutridos, visto que este factor está estrechamente ligado a la resistencia de la fibra, una fibra debe soportar el proceso de hilado para ser considerada como un material apto para desarrollar un tejido. El color del tallo y otras características externas denotan si la planta creció en un ambiente favorable para desarrollar o no dicha característica.	Los tallos tienen un color cerceta y violeta brillante y lustroso, esta característica indica que la planta creció en un ambiente adecuado.

<p>Disposición del tallo</p>	<p>Los tallos muestran una disposición erguida, debido a que recibieron la cantidad necesaria de luz para su correcto desarrollo, evitando que el tallo se deforme al tratar de buscar este recurso. Esta característica facilita su limpieza y transporte, previniendo que se maltraten durante estos procesos.</p>	<p>La materia prima debe tener la capacidad de ser manipulado con facilidad para evitar contratiempos o un gasto energético innecesario; estableciendo los beneficios o contras que tiene su desarrollo y la posibilidad de reemplazar a las fibras comunes.</p>	<p>El procesamiento del tallo de ortiga se facilita si este tiene una forma erguida, evitando malograr su forma. Como también, haciendo eficiente este proceso.</p>
<p>Género textil</p>	<p>Conforme a los resultados obtenidos de los análisis previamente realizados, el tallo de ortiga si posee características adecuadas para desarrollar un género textil aplicable en la moda dentro de la región, tomado en cuenta que el proceso sea artesanal debido a que en la</p>	<p>De acuerdo a la información recopilada, si se puede desarrollar un género textil a partir del tallo de ortiga ya que el proceso es similar al del cáñamo; así también se recalca que el proceso más viable es el artesanal ya que no existe la</p>	

	localidad no existe maquinaria especializada en este material.	tecnología adecuada para procesar dicho material.	
--	--	---	--

*Nota.* Elaborado por Carolina Campues



Conforme a los resultados estadísticos obtenidos y el criterio de expertos, la hipótesis planteada durante el desarrollo del proyecto de investigación “El tallo de ortiga posee características adecuadas para el desarrollo de un género textil aplicable en la moda dentro de la región” si es comprobable ya que las características del tallo se encuentran dentro de los parámetros esperados, así mismo, se plantea procesos para llegar a la construcción del género textil. Incentivando al uso de ortiga dentro de la industria textil y moda.

### **3.3 Propuesta**

#### **3.3.1 Datos informativos**

##### **Título de la propuesta**

Desarrollo de un género textil plano artesanal a partir del tallo de ortiga

##### **Unidad ejecutora**

Universidad Técnica de Ambato

##### **Ubicación**

Ambato Tungurahua

##### **Tiempo**

Octubre 2021- enero 2022

##### **Responsables**

Carolina Joseth Campues Caluguillin

##### **Beneficiarios**

Industria textil ecuatoriana

### 3.3.2 Antecedentes

Uno de los principales antecedentes en la producción de textiles a base de ortiga es Camira, quien es una importante textilera británica, esta compañía emplea fibras de Liber para la creación de textiles, entre ellas se encuentra su famosa tela Sting plus fabricada con fibras de ortiga de la especie *U. dioica*; esta fue desarrollada por el proyecto denominado también Sting que nace en 2005, donde se abarcó investigaciones sobre el cultivo, cosecha de la planta; métodos de extracción de la fibra de ortiga; el proceso de hilado, tejido y tinturado; así como la evaluación del rendimiento y ciclo de vida del producto. Durante años de investigación y experimentación Camira logró desarrollar un textil de fibras de ortiga mezcladas con lana pura de oveja sostenible; el tejido resultante ignífugo, es decir, resistente al calor y a la combustión; superando a la mezcla de lana y viscosa FR (Camira, 2013).

Las plantas de ortiga desarrolladas en este proyecto llegaban a medir 2,5 metros de altura sin necesidad de usar pesticidas o herbicidas, durante el cultivo de la planta hubo incremento de diversidad de aves e insectos en la zona; para la extracción de la fibra emplearon el método de decorticación y posteriormente encimas, los remanentes leñosos luego de la decorticación fueron utilizados como tamo para que los animales duerman. Para el hilado, mezclaron lana y fibra de ortiga, resultando en hilo suave para después ser tejidos en telares doobby de alta velocidad que emplea energía limpia para su funcionamiento; los desperdicios de hilos y orillos sirven como relleno de colchones. Para terminar, el teñido se hace en recipientes de tinte bajo en licor con tintes no metálicos (Camira, 2019).

A pesar que Camira revele aspectos muy generales del proceso, se puede observar la ruta que siguen para generar el textil; de hecho, los procesos son respetuosos con el ambiente además de ser eficientes, teniendo como resultado un producto de calidad y ecológico.

Otra de las iniciativas es Green Nettle Textile fundada por Jonah Mwangi en Kenia, esta empresa fabrica textiles similares al lino a base de ortigas cuyo proceso de

tinturado se hace con tintes vegetales naturales; además de comercializar productos realizados con este material como ponchos, bolsos, bufandas, entre otros. Del mismo modo, trabajan con agricultores locales estableciendo plantaciones de ortiga en terrenos inclinados donde la agricultura tradicional es difícil de aplicar; evitando usar las tierras para la siembra de alimentos (Green-Nettle Textile, 2019).

El proyecto hace mayor énfasis en el aspecto social y luego ambiental, la empresa trata de aumentar el nivel de ingresos de los agricultores kenianos, así como aumentar el rubro de empleo en zonas rurales. Así mismo, para el cultivo de las plantas se consume una cantidad mínima de agua y ningún herbicida, sin embargo, no se encuentra datos acerca de los procesos de obtención textil, hilatura y tejeduría haciendo imposible la comparación de procesos para evitar contratiempos o tomarlo como referente.

De igual manera, la empresa alemana llamada Nettle Fiber Company producen ortiga U. dioca de nueva generación con un 20% de contenido de fibras, igualando al contenido de fibra del lino o cáñamo, esto se alcanzó bajo una cuidadosa investigación y selección de plantas para ser reproducidas. Mencionan también que el proceso de extracción textil se hace mediante decorticación. Esta marca realiza hilos hasta con un 70% de contenido de fibra de ortiga; también, fabrican no tejidos como vellones resistentes al desgarro; producidos mediante punción o compresión por chorro de agua (Nettle Fiber Company, 2017) De igual forma, la información acerca del procesamiento de la planta de ortiga se halla de manera general,

A nivel internacional la fibra de ortiga está tomada relevancia como un material alternativo para la producción de material textil y productos amigables con el medio ambiente y socialmente; las investigaciones toman diferentes rutas centrándose en el cultivo de la planta o producción de fibras o productos. Del mismo modo, las investigaciones arrojan que el cultivo de ortiga es beneficioso en todos sus aspectos, por otro lado, el porcentaje de fibra presente es un inconveniente que están tratando de resolver mediante la experimentación.

### **3.3.3 Justificación**

El presente proyecto es importante porque abre camino a nuevas investigaciones sobre el desarrollo de un género textil a base de fibras de ortiga en nuestra localidad, puesto que esta planta fue usada desde tiempos inmemoriales por las comunidades serranas para curar enfermedades y males espirituales. En adición, se generará y dará a conocer la ruta del proceso experimental para la fabricación del tejido, desde la cosecha de la denominada ortiga menor hasta la obtención del textil.

El tejido resultante es innovador porque transforma lo que muchos conocen como hierva mala en un producto con aplicaciones en el sector de la moda cambiando la perspectiva que se tiene sobre ella. El material es biodegradable al estar compuesto por una fibra celulósica siendo beneficioso cuando su vida útil termine, ya que podrá ser compostada. Para la fabricación del hilo y tejido se trabajará con artesanos, fortaleciendo la economía local.

La investigación prevé la utilización a nivel industrial de la planta en nuestra región, puesto que a nivel internacional se ha visualizado el interés de la ortiga como materia prima para elaboración de textiles. Además, se recopilará información de los aspectos positivos y negativos durante la experimentación para evitar contratiempos en futuras investigaciones.

Es factible realizar el producto ya que existen suficientes recursos tanto técnicos, humanos como materia prima para la creación del género textil plano a base de ortiga. Así mismo, el presupuesto para llevar a cabo el desarrollo del tejido está dentro de la responsabilidad del investigador.

### **3.3.4 Objetivos**

#### **3.3.4.1 Objetivo general**

- Desarrollar un género textil plano artesanal a partir del tallo de ortiga *U. urens* para la aplicación dentro de la industria de la moda.

#### **3.3.4.2 Objetivos específicos**

- Identificar el proceso de desfibrado idóneo para el tallo de ortiga.
- Determinar los métodos y técnicas adecuadas para la elaboración del tejido plano artesanal.
- Detallar la ruta de actividades desarrolladas para la fabricación del género textil.
- Realizar el proceso de obtención del género textil plano artesanal.

#### **3.3.5 Análisis de factibilidad**

El presente proyecto de investigación está respaldado por docentes del área de Diseño de moda de la Universidad Técnica de Ambato e ingenieros Textiles que participaron durante el proceso. La información recopilada viene del análisis bibliográfico de estudios experimentales que tuvieron éxito para la creación de un tejido, así también, del registro datos en la investigación de campo como entrevistas a ingenieros Textiles expertos en el área quienes aportaron puntos de vista importantes respecto a la posibilidad de fabricar un tejido del tallo de ortiga; y también del análisis morfológico del tallo de ortiga de una cantidad de muestras determinada.

#### **3.3.6 Socio-cultural**

El proyecto propuesto tiene un alto grado de aceptación, ya que las nuevas generaciones de consumidores buscan productos producidos responsablemente, beneficiando tanto al consumidor como al medio ambiente. A largo plazo, el cultivo de la planta de ortiga y procesamiento creara fuentes de empleo para los pequeños agricultores y artesanos aumentando su nivel de ingreso económico.

#### **3.3.7 Tecnológica**

El proceso a llevarse a cabo es manual mediante la ayuda de artesanos calificados en el arte de hilar y tejer, puesto que la industria textilera local no cuenta con maquinaria industrial específica para procesar el material por la escasa investigación de esta planta como materia prima para textiles.

### **3.3.8 Ambiental**

En el ámbito ambiental, la investigación se centra en procesos amigables con el ambiente, siendo el más representativo el proceso de cultivo de ortiga, donde se usó nula cantidad de fertilizantes químicos, y un porcentaje menor de abonos orgánicos.

### **3.3.9 Económica-financiera**

El proyecto es autofinanciado; se desarrolla una propuesta de tejido plano artesanal con materia prima alternativa que ha sido ignorada por la industria textil y de moda en la región, contribuyendo a la creación de un catálogo con materiales no convencionales.

### **3.3.10 Fundamentación**

La presente propuesta se enfoca en la elaboración artesanal de un tejido plano a base de una mezcla fibras de ortiga y lana de oveja.

#### **Tejido artesanal**

Para Cisneros, H. J. (1987):

Lo artesanal se define como una actividad productiva en la cual la intervención manual directa es predominante, donde la división técnica del trabajo está integrada por el conjunto de tareas que realiza el propio artesano y que en dicho proceso se utilizan fundamentalmente herramientas de mano. Esta forma de trabajo se contrapone con los métodos de la producción industrial. (pág. 15).

El tejido plano está compuesto por una serie de hilos entrecruzados perpendicularmente denominados urdimbre y trama, los primeros son aquellos que van en sentido longitudinal, es decir, son los hilos que componen el largo de la tela; y el segundo, son los hilos que se cruzan en la urdimbre, siendo los hilos que componen el ancho de la tela. Este tejido se fabrica en telares (Udale, 2014).

El tejido artesanal es aquel bien elaborado con una intervención manual directa del hombre empleando herramientas manuales. Los productos elaborados mediante este sistema son únicos y de alto costosa debido a su laborioso proceso de manufactura; esta

actividad se remonta a la antigüedad, cuyo conocimiento se ha transmitido de padres a hijos, permitiendo preservar ciertas técnicas de producción ancestrales y expresiones culturales.

Para llegar a desarrollar el tejido se requiere seguir una serie de pasos.

El primer momento es la selección, proceso y limpieza de la fibra; la lana de animales como oveja, alpaca o vicuña son las más usadas; por ello, primero se esquila al animal cuidadosamente, se selecciona la lana del lomo, ya que es la más sana; seguido de la limpieza donde se le quitan impurezas como hojas, pajas entre otras; luego la clasificación del vellón en función del color y calidad; estos pasos se hacen con la lana completamente seca (Martínez, 2020).

Después, se prosigue con el lavado del vellón para eliminar el olor a oveja; este proceso se realiza con agua caliente para disolver las grasas que recubren a las fibras y con detergente o jabón. Antiguamente, se usaba lejía extraída de la ceniza, con plantas como el denominado tupe o el zumo del penco azul. Se enjuaga con agua fría varias veces hasta eliminar el jabón y se pone a seca (Valdospinos, 1990).

Una vez limpio y seco se procede al cardado, es un proceso previo antes del hilado y consiste en acomodar las fibras en forma lineal acomodándolas individualmente; en este proceso también se eliminan las impurezas restantes. Se emplea instrumentos denominados cardas, estos contienen púas donde se coloca la lana. Antiguamente se usaba cardas manuales, que eran dos especies de paletas con púas cuyo proceso de cardado era muy lento; en la actualidad existe cardas en forma de cilindros, facilitando esta labor, esta máquina funciona haciéndola girar con un manubrio manualmente (Capretti, 2015).

El resultado del proceso anterior, son pequeños rollos de fibras denominadas “enrimas” o manto que se unen unas con otras hasta formar una especie de cuerda que están listas para ser hiladas, se envuelven sobre el brazo del hilador para alimentar el tono o huso de hilar (Valdospinos, 1990).

La formación del hilo consiste en retorcer las fibras hasta llegar a formar una especie de hebra larga y resistente; entre las herramientas más conocidas para desarrollar el hilo están el pusak o huso de mano y la rueca.

El huso de mano es un trozo de madera largo y delgado redondeado en los extremos, que va perdiendo grosor de medios a extremos; posee un contrapeso y tope en un lado conocido como nuez. Para hilar, primero se e tomando una muestra de fibra del brazo, esta se retuerce entre los dedos para formar la parte inicial de hilo, luego se procede a marrarlo en el huso suspendiéndolo en el aire y se continua con la acción. Con una mano hace girar el huso para enrollar la hebra y con la otra se añade más fibra a la hilaza (Martínez, 2020).

La rueca en una máquina de madera o metal que funciona como un torno de pedal, tiene una cabeza donde se coloca las enrimas que se desean hilar, y un uso donde se enrolla el hilo. El proceso de hilado en esta máquina es más rápido que el uso, una desventaja es que solo se puede hilar hilo de un solo título (Martínez, F., 2020).

Después del hilado, se tiñe las madejas de hilo; en este proceso se hierven las plantas para extraer el color; se lava las madejas de hilo y se introducen en el agua hirviendo junto con un mordiente para fijar el color. Una vez listo, se enjuaga nuevamente para secarlo y ovillar los hilos (Comerci, 2011).

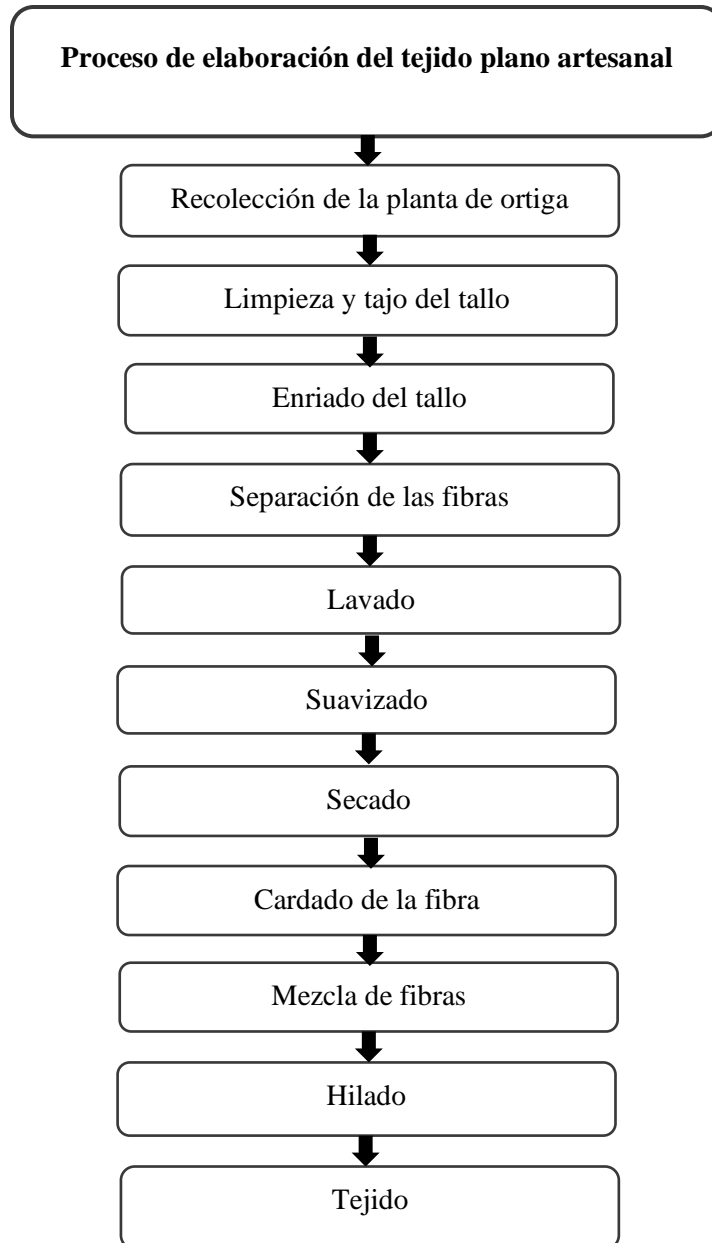
Finalmente, la formación del tejido, para ello se emplea un telar:

El telar está formado por un conjunto de mecanismos que permite Enlazar convenientemente y de acuerdo a un orden previamente establecido los hilos de urdimbre con las pasadas de trama. Se prepara la urdimbre en un urdidor, que consiste en una serie de estacas clavadas en el suelo, o distribuidas en un banco de madera, para el caso del telar de cintura; de dos o cuatro aspas que giran sobre un eje, para el telar de pedales. Para las alpargatas, en cambio, se urde sobre una horma de madera, en la misma que se teje las capelladas. (Valdospinos, 1990, pág. 31).



### 3.3.11 Desarrollo de la propuesta

La presente investigación desarrolla un género textil plano artesanal a partir del tallo de ortiga de la especie *U. urens* de la ciudad de Cayambe; se ha considerado tomar como referencia el proceso de obtención artesanal de un tejido de lana; por lo cual a continuación se muestra el procedimiento detallado hasta la fabricación de un tejido a aplicable dentro de la industria de la moda.



## **Procedimiento**

### **1. Recolección de la planta**

Recolección de las plantas de ortiga, existe un aspecto primordial antes de seleccionar las plantas, estas deben tener entre 14 a 16 semanas de vida, además que sean saludables, es decir no deben contener manchas de enfermedades o haber sido atacados por mosquitos y una altura superior a 45 cm; las plantas deben ser cortadas 10 cm por sobre el suelo.

### **Imagen 2**

*Ortiga*



*Nota.* Fuente: Carolina Campues

### **2. Limpieza y tajo del tallo**

Una vez recolectadas se procede a la limpieza, esta consiste en quitar todas las hojas y semillas del tallo; posterior a esto se realiza un tajo o corte 20 cm por debajo de la yema terminal; esta incisión se lleva a cabo porque las fibras superiores son débiles y de mala calidad. Finalmente se pesan para proseguir con la siguiente etapa. Se recolecto 5kg de tallos de ortiga totalmente limpios.

### **Imagen 3**

#### *Limpieza del tallo*



*Nota.* Fuente: Carolina Campues

### **3. Enriado del tallo**

El método de desfibrado a usar es el enriado, porque es el más apropiado tomado en cuenta el escaso desarrollo de maquinaria y tecnología especializada para procesar este material. Para ello, se tomó dos rutas; enriado con agua y enriado con lejía.

Para el enriado con agua, tomaron 1 kilogramo de tallos, y se sumergieron en agua sin clorar con una relación de baño 1:20; es decir, para cada kilo de material se necesita 20 litros de agua. La temperatura del agua varía de 10 a 15°C, dependiendo del estado del clima. Durante el proceso de maceración los tallos perdían su pigmentación hasta llegar a un color crema; después de 15 días, los tallos se retiraron del agua. Se debe recalcar que el tallo enriado con este método, muestra dificultad al momento de retirar las fibras del mismo.

**Tabla 11***Enriado con agua*

<b>Datos</b>	
Relación de baño	1:20
Temperatura	10°-15°C
Tiempo de maceración	15 días

*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

Para el enriado con lejía, emplearon 4 kilogramos de tallos previamente atados para evitar que se enreden durante el proceso, se colocaron en agua sin clorar con una relación de baño 1:20, necesitando de 80 litros de agua; así mismo se adicionó lejía al 4%, siendo 40 gramos por cada litro de agua. La temperatura durante el periodo de enriado varia de 10 a 15°C de acuerdo al clima. Se dejó en maceración durante 12 días, en ese tiempo los tallos perdieron la pigmentación del tallo, llegando a un tono crema, así también las fibras se desprendieron con facilidad del tallo. Se puede concluir que este método es el más beneficioso en cuanto a tiempo de maceración y extracción de fibras.

**Tabla 12***Enriado con lejía*

<b>Datos</b>	
Relación de baño	1:20
Concentración de lejía	4%
Temperatura	10°-15°C
Tiempo de maceración	12 días

*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

#### **Imagen 4**

*Enriado del tallo*



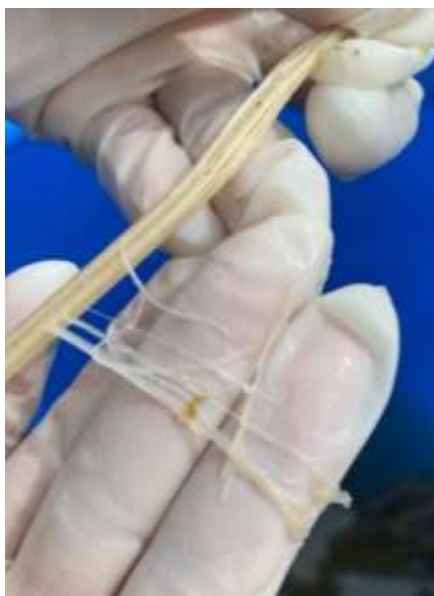
*Nota.* Fuente: Carolina Campues

#### **4. Separación de las fibras**

Terminado el tiempo de maceración, los tallos se retiran del recipiente donde pasaron el tiempo de enriado, posteriormente se enjuaga los atados con agua sin clorar a temperatura ambiente. Luego se prosigue a retirar las fibras manualmente del tallo, estas tienen un color blanco a crema. Las fibras se desprenden fácilmente de los tallos macerados con lejía, a diferencia de los tallos enriados con agua, que son difíciles de extraer.

#### **Imagen 5**

*Separación de las fibras*



*Nota.* Fuente: Carolina Campues

## **5. Lavado**

Después de extraer las fibras, estas se lavan con abundante agua sin clorar a temperatura ambiente para retirar los residuos de agua con legía.

### **Imagen 6**

*Lavado*



*Nota.* Fuente: Carolina Campues

## **6. Suavizado**

El proceso de suavizado se lo hizo con un suavizante casero de aloe vera y agua, se lo empleo en una relación de baño 1:4, es decir por cada kilogramo de fibra se necesita de 4 litros de suavizante; se dejó actuar por 30 minutos a 60°C, luego se enjuago con abundante agua a temperatura ambiente.

**Tabla 13**

*Suavizado*

<b>Datos</b>	
Relación de baño	1:4
Temperatura	60°C
Tiempo de suavizado	30

*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

**Imagen 7**

*Suavizado*



*Nota.* Fuente: Carolina Campues

## **7. Secado**

Para el secado, se buscó un lugar a la sombra para colocar las fibras húmedas, la habitación debe permanecer seca y ventilada. Una vez seco el material, se procede a pesarlo, siendo aproximadamente 430 gramos de fibras extraídas a partir de 5 kilogramos de tallos; teniendo un rendimiento aproximado del 10%.

### **Imagen 8**

#### *Secado de la fibra*



*Nota.* Fuente: Carolina Campues

### **8. Cardado**

Se procede al cardado de las fibras, estas deben mantenerse ligeramente húmedas puesto al ser cardadas completamente secas estas se rompen. Para el proceso se usó cardas manuales; consiste en cargar una de las cardas con fibra, sujetamos esta paleta con la mano no hábil y con la otra mano tomamos la carda no cargada y empezamos a peinar, este paso es muy laborioso, por lo cual requiere de mucha paciencia. Cuando estén completamente peinadas, se descarga el manto de la carda, ya que para el proceso de hilado es necesario que todas las fibras tengan el mismo sentido.

### **Imagen 9**

#### *Cardado*





*Nota.* Fuente: Carolina Campues

## **9. Mezcla de fibras**

Para mezclar las fibras de lana y fibras de ortiga, realizamos el mismo proceso del apartado anterior, en este caso aplicando 25% de lana y 75% de fibra de ortiga, primero se carga una capa de fibra de lana, seguida de una capa de fibra de ortiga; al finalizar el proceso se descarga el mato de la carda.

### **Imagen 10**

#### *Mezcla de fibras*



*Nota.* Fuente: Carolina Campues

### **10. Hilado**

En el proceso de hilado, el manto se envolvió en el brazo del hilador, y con la ayuda del huso, se empezó a formar el hilo mediante la torción de la fibra con los dedos, de manera que tenga el hilo tenga forma uniforme.

### **Imagen 11**

#### *Hilo*



*Nota.* Fuente: Carolina Campues

## 11. Tejido

El textil se tejió en un marco de madera, siguiendo las especificaciones de un ligamento de tafetán; es decir, un tejido uno a uno, donde los hilos se pasan alternadamente uno sobre otro sin quedar flotando uno de ellos.

### Imagen 12


#### *Tejido*




*Nota.* Fuente: Carolina Campues


## Fichas técnicas de las muestras de hilo

<b>Muestra N.º 1</b>	
	<b>Nombre:</b> Muestra de hilo 1
	<b>Código:</b> MHO01
	<b>Tipo de tejido:</b> ninguno
	<b>Composición:</b> 100% fibra de ortiga
	<b>Color:</b> natural
<b>Propiedades del tejido</b>	<b>Observaciones</b>
<p>Áspero al tacto</p> <p>Hilo grueso</p> <p>Poca cohesión entre las fibras</p> <p>Apariencia rústica</p> <p>Brillo natural</p>	<p>Muestra dificultad al momento de ser hilado.</p> <p>Poco resistente para la formación del tejido plano.</p>
<b>Recomendaciones</b>	
<p>Se recomienda emplear sistemas de hilatura diferentes al manual, para variar y comparar los resultados.</p>	

<b>Muestra N.º 2</b>	
	<b>Nombre:</b> Muestra de hilo 2
	<b>Código:</b> MHM02
	<b>Tipo de tejido:</b> ninguno
	<b>Composición:</b> 75% ortiga y 25% lana
	<b>Color:</b> natural
<b>Propiedades del tejido</b>	<b>Observaciones</b>
<p>Suave al tacto</p> <p>Hilo maleable</p> <p>Menor grosor</p> <p>Apariencia lustrosa</p>	<p>Mayor ventaja al momento de ser hilado, debido a la combinación de las fibras de lana de oveja.</p> <p>Resistente para la formación del tejido plano.</p>
<b>Recomendaciones</b>	
<p>Realizar la mezcla apropiada de las fibras, de manera que el manto tenga distribución uniforme de las fibras.</p> <p>Se recomienda emplear sistemas de hilatura diferentes al manual, para variar el título de hilo y comparar los resultados.</p>	

<b>Muestra N.º 3</b>	
	<b>Nombre:</b> Muestra de hilo 3
	<b>Código:</b> MHM03
	<b>Tipo de tejido:</b> ninguno
	<b>Composición:</b> 50% ortiga y 50% lana
	<b>Color:</b> natural
<b>Propiedades del tejido</b>	<b>Observaciones</b>
Hilo suave al tacto Flexible Lustroso Resistente	La mezcla de las fibras en este porcentaje también es bastante maleable para la formación de hilos.  Resistente para la formación de un tejido plano.
<b>Recomendaciones</b>	
<p>Realizar la mezcla apropiada de las fibras, de manera que el manto tenga distribución uniforme de las fibras.</p> <p>Se recomienda emplear sistemas de hilatura diferentes al manual, para variar el título de hilo y comparar los resultados.</p>	

### Ficha técnica de la muestra de tejido

Muestra N.º 1	
	<b>Nombre:</b> Art-tiga
	<b>Código:</b> TPAO01
	<b>Tipo de tejido:</b> tejido plano
	<b>Composición:</b> 75% ortiga y 25% lana
	<b>Color:</b> natural
<b>Propiedades del tejido</b>	<b>Conservación del tejido</b>
<p>Suave al tacto</p> <p>Flexible</p> <p>Lustroso</p> <p>Resistente</p>	<p>Lavar en agua fría</p> <p>Secar a la sombra</p> <p>Planchar a temperatura 160°-210° C</p> <p>No cloro y blanqueadores</p>
<b>Uso</b>	<b>Recomendaciones</b>
<p>Chales</p> <p>Ponchos</p> <p>Abrigos</p> <p>Accesorios como gorros, bufandas, entre otros.</p>	<p>Se recomienda calibrar el título del hilo para obtener diferentes texturas y gramajes en el tejido.</p>

### 3.3.12 Administración de la propuesta

#### Recursos humanos

El presente proyecto de investigación ha estado a cargo de Carolina Campues, durante todas las etapas de desarrollo de la misma; bajo la supervisión del Ing. Diego Betancourt, quien asume el rol de tutor.

#### Recursos materiales

Los recursos materiales empleados durante el desarrollo del proyecto durante la fase investigativa son computador, internet, libros, celular, papel, lápiz, borrador, carpeta, videos, audios, fotocopias. Para la fase experimental: agua, tallos de ortiga, lejía, solución de sábila, guantes, tijera de rosas, caneca 100 litros, cuerda, gaveta, pesadora, pinzas, olla, cardas manuales, huso de mano, marco de madera, clavos, martillo.

#### Recursos económicos

Los recursos económicos destinados para el desarrollo del proyecto estuvieron a cargo del investigador.

**Tabla 14**  
*Recursos económicos*

<b>Recursos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
Movilización	Viajes Cayambe-Ambato	100 \$
Materiales para la investigación	Libros electrónicos, fotocopias, materiales de oficina.	200 \$
Materiales experimentales	Lejía, solución de sábila, guantes, tijera de rosas, caneca 100 litros, cuerda, gaveta, pesadora, pinzas, olla, cardas manuales, huso de mano, marco de madera, clavos, martillo.	450\$
Humano	Alimentación durante el desarrollo del proyecto	250 \$
Total		1000\$

*Nota.* Elaborado por Carolina Campues



### 3.3.13 Cronograma de actividades

**Tabla 15**

*Cronograma de actividades*

<b>Cronograma de actividades</b>		
<b>Temas</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>
Diseño de la propuesta	2021-12-05	2021-12-06
Desarrollo del contenido	2021-12-06	2021-12-21
Revisión	2021-12-21	
Organización del contenido	2021-12-22	2022-01-09
Entrega del proyecto	2022-01-10	

*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

### 3.3.14 Evaluación de la propuesta

**Tabla 16**

*Evaluación de la propuesta*

<b>Preguntas básicas</b>	<b>Explicación</b>
¿Quién solicita evaluar?	La investigadora solicita evaluar la investigación
¿Qué evaluar?	El desarrollo de un género textil plano artesanal a partir del tallo de ortiga
¿Por qué evaluar?	Porque se necesita verificar el proceso de obtención del género textil.
¿Para qué evaluar?	Para establecer el nivel de aceptación del género textil plano artesanal hecho con ortiga dentro de la

---

	industria de la moda en nuestra localidad.
¿Qué elementos evaluar?	El procedimiento desarrollado para la obtención del producto final.
¿Quién evalúa?	Personal de supervisión del proyecto
¿Cuándo evaluar?	El proyecto se evaluará cuando se finalice la obtención del tejido plano

---

*Nota.* Elaborado por Carolina Campues

### **3.3.15 Conclusiones de la propuesta**

Se identificó el proceso de desfibrado idóneo aplicable al tallo de ortiga; estableciendo como método viable al enriado, bajo este procedimiento se varió las condiciones de maceración para obtener un producto que cumpla las características adecuadas. También, se evidencio la presencia de virutas, además de, aun mantenerse unidas partes de las fibras con pectina. Por lo cual, se requiere de un tratamiento químico mucho más fuerte.

Se determinó los procesos artesanales adecuados para la elaboración del tejido plano artesanal dentro de nuestro contexto; a través de investigaciones en fuentes bibliográficas y artesanos quienes han aportado con su visión de desarrollo de este producto. Por lo cual, se experimentó con varios métodos tanto en el desfibrado como en la construcción textil para elegir la mejor opción de producción.

Posterior al proceso de experimentación, se prosiguió a detallar la ruta de actividades desarrolladas para la fabricación del tejido artesanal, datos que posteriormente podrán ser usados como referencia para el mejoramiento de los procesos de obtención del género textil.

Se obtuvo el género textil plano artesanal aplicable dentro de la industria de la indumentaria. El producto final es biodegradable, contribuyendo en la ampliación del catálogo de materiales amigables con el ambiente dentro de nuestra región. Del mismo

modo, se propone procesos artesanales que permitan experimentar durante la cadena de producción, y así, establecer una ruta eficaz de producción.

### **3.3.16 Recomendaciones de la propuesta**

Se recomienda elegir un proceso adecuado de desfibrado del tallo, para obtener fibras de calidad y que mantengan sus propiedades y características como el color.

Se sugiere emplear agentes químicos o enzimas más fuertes para liberar completamente las fibras de las pectinas.

También es necesario, emplear diferentes sistemas de hilatura para analizar el comportamiento y propiedades del hilo frente a su tipo construcción.

En adición, se debe indagar sobre las mezclas de fibras con ortiga que pueden llevar a cabo, y analizar sus cualidades, aspectos positivos y negativos que conlleva esto.

Durante el proceso de tejido es importante delimitar el tipo de ligamento a construir, para obtener un diseño adecuado.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones

Se identificó los procesos de obtención textil positivamente a través del análisis bibliográfico de diversas fuentes de información. A partir de esta investigación se halla que existen diversos métodos para el desarrollo del género textil plano a base de ortiga, entre ellos industriales, semi industriales y artesanales; siendo el método de procesamiento artesanal el más adecuado dentro de nuestro contexto al no contar con la suficiente o nula tecnología desarrollada para la fabricación industrial del tejido plano a partir de este material; tomado en cuenta que, en Ecuador la planta de ortiga silvestre tiene usos medicinales mas no es empleado para el desarrollo de tejidos textiles.

Se investigó las características físicas del tallo de ortiga para obtener un género textil; donde se conoció que las propiedades de las fibras de la ortiga están estrechamente ligadas con las condiciones ambientales de crecimiento y su estado de madurez. Las características de las fibras de ortiga son similares a las fibras de Liber; siendo sus diferencias su color natural que tiende a ser blanco o crema, cuya textura se asemeja a la del algodón. Las plantas cultivadas con semillas silvestres superan en altura y características a las plantas que crecen sin cuidados, es decir, de manera silvestre; también el rendimiento aproximado de fibras es de 10%, siendo inferior a las fibras de Liber conocidas que alcanzan un rendimiento del 20%. Así también, se observó la presencia de virutas en las fibras durante el proceso de extracción de la fibra, por ende, necesita un proceso enzimático o químico fuerte para el desarrollo de un producto de calidad.

Se produjo un género textil del tallo de ortiga; las características y propiedades del tallo cumplen con los parámetros esperados para llevar a cabo la construcción de un tejido, incentivando el uso de materiales alternativos que sean ecológicos de producir dentro de la región. El prototipo se elaboró con la combinación de fibras de ortiga y lana de oveja en una proporción de 75%-25%, mezclado mediante cardas manuales, hilado y tejido

artesanalmente. El resultado es un tejido plano suave al tacto y resistente de optimo empleo en la industria de la moda.

#### **4.2 Recomendaciones**

Es preciso continuar con la investigación sobre el uso del tallo de ortiga para el desarrollo de tejidos, para mejorar los procesos de fabricación, facilitando su implementación en las empresas textiles nacionales como material viable de producir.

Se recomienda invertir en el estudio de maquinaria y tecnología especializada en el área desarrollo textil a base de ortiga, visto que este material está tomando relevancia a nivel internacional como producto ecológico en el desarrollo de indumentaria

A los investigadores, es necesario tener alianzas con instituciones y personal especializado en el ámbito de agricultura, de ese modo se podrá cubrir con las necesidades y cuidados de las plantas para alcanzar mejores beneficios que al cultivarla empíricamente.

Se recomienda profundizar en el estudio del porcentaje de rendimiento de las fibras de ortiga dentro de nuestro entorno, de ese modo, podrá competir con fibras comunes como el lino y el algodón.

Es necesario realizar pruebas durante el proceso de experimentación para encontrar la solución más factible que se adapte a las necesidades requeridas en el tejido.

La realización del presente proyecto abre puertas a nuevas investigaciones, donde se puede mejorar los procesos y el prototipo final.

## **C. MATERIALES DE REFERENCIA**

### **BIBLIOGRAFIA**

- Gwilt, A., & Rissanen, T. (2011). *Shaping Sustainable Fashion: Changing the way we make and use clothes*. London: Earthscan.
- AITE. (2021). *Historia y actualidad*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2021, de AITE: <https://aite.com.ec/industria.html>
- Albouy, D., & Adesida, O. (2018). *Sustainable Fashion Blueprint*. Cambridge: Mamoq. Obtenido de <http://www.technofashionworld.com/files/2018/07/Mamoq-Sustainable-Fashion-Blueprint-2018.pdf>
- Araujo, V. (2019). *Curso de manejo y aprovechamiento de productos forestales no maderables*. Pucallpa : Universidad Nacional de Ucayali.
- Arluna, G. (30 de Septiembre de 2020). *Fibras textiles-parte 2- características y propiedades*. Obtenido de SANTISTA WORKEAR: <https://www.santistaworkwear.com.ar/fibras-textiles-parte-2-caracteristicas-y-propiedades/>
- ARTEK. (3 de Abril de 2018). *Industria textil*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2020, de <https://artetrashumante.wordpress.com/2018/04/03/industria-textil/>
- Ávila Baray, H. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación* . Chihuahua: Juan Carlos Martínez Coll.
- Ayan, A. K., Aytaç, S., & Pasli, R. (2020). *ISIRGAN*. Samsun: DOKAP. doi:<https://www.researchgate.net/publication/346529135>
- Ayan, A. K., Çalişkan, Ö., & Çiral, C. (2006). Isırganotu (*Urtica spp.*)'nun ekonomik önemi ve tarımı. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(3), 357-363.
- Bacci, L., Di Lonardo, S., Albanese, L., Mastromei , G., & Perito, B. (2010). Effect of different extraction methods on fiber quality of nettle (*Urtica dioica L.*). *Textile Research Journal*, 81(8), 228-237. doi:10.1177/0040517510391698
- Barrios, M. (2006). *Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales (3º Reimpresión ed.)*. Caracas: Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Baugh, G. (2011). *Manual de tejidos para diseñadores de moda*. Barcelona: Parramón.

- Betancourt, D. (2018). Desarrollo de un género textil a partir de la hoja de cabuya (Furcraea Andina) para indumentaria. (*Tesis de maestría*). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.
- Bianchi, D. (Julio de 2020). *FIBRAS SOSTENIBLES (II)*. Obtenido de MÁS AZUL PLANETA: <https://www.masazulplaneta.com.ar/2020/07/01/fibras-sostenibles-ii/>
- Bonilla, O., Trujillo, H., Guevara, S., Guevara, V., & López, C. (2019). Extracción y caracterización de la fibra de la hoja de la Lengua de Suegra (Sansevieria trifasciata). 167-177.  
doi:<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/5549/1/Omar-Bonilla.pdf>
- Brown, S. (2010). *Eco Fashion: Moda con consciencia ecologica y social*. Barcelona: Art Blume, S. L. .
- Brundtland, G. H. (1987). *Informe Brundtland "Nuestro Futuro Común"*. Nueva York: Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU.
- Camira. (2013). *Sting - environmental fabric made from nettles*. Obtenido de Camira: [https://cms.esi.info/Media/documents/Camira\\_sting\\_ML.pdf](https://cms.esi.info/Media/documents/Camira_sting_ML.pdf)
- Camira. (2019). *Bast Fibre Blends*. Obtenido de Camira: [https://www.camirafabrics.com/getmedia/629d7789-1acc-443c-a07a-0282de576546/Bast-Fibre-Brochure-2019\\_WEB?ext=.pdf](https://www.camirafabrics.com/getmedia/629d7789-1acc-443c-a07a-0282de576546/Bast-Fibre-Brochure-2019_WEB?ext=.pdf)
- Capretti, M. (2015). "Todas tenemos distintas maneras de hilar". Etnografía sobre el circuito productivo del hilado artesanal en la estepa rionegrina. [*Tesina de Licenciatura*]. Universidad Nacional de Río Negro, San Carlos de Bariloche. Obtenido de <https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/438/1/Tesina%20Antropolog%c3%ada-Roberta%20Capretti.pdf>
- Carrera, E. (2017). *Física textil: propiedades físicas para caracterizar la calidad de las fibras textiles*. Terrassa: Universitat Politècnica de Catalunya.
- Catalogue of Vascular Plants of Ecuador. (2009).  
doi:<http://legacy.tropicos.org/Name/40022224?projectid=2>
- Cisneros, H. J. (1987). Apuntes sobre la artesanía textil de Otavalo. *Revista Sarance*, 11, 11-20.
- (2014). Código Orgánico Integral Penal. [*COIP*]. Quito.

- Comerci, M. E. (2011). Tejedoras de ilusiones. Mujeres artesanas en el oeste de La Pampa. *Huellas*, 5(4), 72-90.  
doi:<http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/huellas/v15a06comerci.pdf>
- (2008). Constitución del Ecuador. [*Const*]. Montecristi.
- Eichhorn, S., Hearle, J., Jaffe, M., & Kikutani, T. (2009). *Handbook of textile fibre structure: Volume 2: Natural, regenerated, inorganic and specialist fibres* (Vol. II). Cambridge: Woodhead Publishing Limited.
- Espín, D., & Tello, P. (2015). Diseño y construcción de una desfibradora de hojas y pseudotallos para obtener material lignocelulósico a utilizar como refuerzo a polímeros. (*Tesis de Licenciatura*). Escuela Politécnica Nacional, Quito.
- Farias, G. (28 de Febrero de 2018). *Fibras textiles naturales vegetales*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2021, de GF: <https://gabrielfariasiribarren.com/fibras-textiles-naturales-vegetales/>
- Fassio, A., Rodríguez, M. J., & Ceretta, S. (2013). *Cáñamo (Cannabis sativa L.)*. Montevideo: INIA.
- Fernández, C., Baptista, P., & Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill.
- Fletcher, K., & Grose, L. (2012). *Gestional la sostenibilidad en la moda*. Barcelona: Art Blume, S.L.
- Frank, R. F. (2005). *Bast and other plant fibres*. Cambridge : Woodhead Publishing Limited.
- Gordon, J. (2001). *Handbook of Textile Fibres: I Natural fibres*. Cambridge: WOODHEAD PUBLISHING LIMITED.
- Green-Nettle Textile. (2019). *Taking the sting out of Sustainability*. Obtenido de Green-Nettle Textile: <http://greennettletextiles.com/about-us/>
- Gustin, I. (9 de Junio de 2021). *La ortiga gigante del Himalaya: lo que significa para la cosecha silvestre*. Recuperado el 13 de Noviembre de 2020, de LAMPOON: <https://lampoonlymagazine.com/blog/2021/06/09/giant-himalayan-stinging-nettle-wild-harvest/>
- Hallett, C., & Johnston, A. (2010). *Telas para moda: Guía de fibras naturales*. Barcelona: ART BLUME, S. L.



- Hollen, N., Saddler, J., & Langford, A. L. (1999). *Introducción a los textiles*. Mexico D.F.: Limusa.
- Huerta Ciriza, J. (2007). Ortiga mayor *Urtica dioica* L. *Medicina Naturista*, 1(2), 132-137.
- IMTF. (2021). *7th ITMF Corona-Survey*. Zurich.  
doi:<https://www.itmf.org/images/dl/press-releases/2021/Corona-Survey-7th-2021-04-06-Press-Release.pdf>
- Instituto Nacional Textil. (12 de Agosto de 2020). *Características de las fibras textiles*. Obtenido de INT:  
<https://www.institutotextilnacional.com/2020/08/12/caracteristicas-de-las-fibras-textiles/>
- Interreg Europe. (2020). *Buenas prácticas: El único sistema de tejido FR natural del mundo*. Obtenido de <https://www.interregeurope.eu/policylearning/good-practices/item/3024/the-world-s-only-natural-fr-fabric-system/>
- Jeannin, T., Yung, L., Evon, P., Labonne, L., Ouagne, P., Lecourt, M., . . . Placet, V. (2020). Native stinging nettle (*Urtica dioica* L.) growing spontaneously under short rotation coppice for phytomanagement of trace element contaminated soils: Fibre yield, processability and quality. *Industrial Crops and Products*, pp.111997(11). doi:<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03020931>
- John, M. J., & Anandjiwala, R. D. (2008). Recent Developments in Chemical Modification and Characterization of Natural Fiber-Reinforced Composites. *POLYMER COMPOSITES*, 29(2), 187-207. doi:<https://doi.org/10.1002/pc.20461>
- Johnston, A., & Hallett, C. (2014). *Fabric for fashion: the complete guide*. London: Laurence King Publishing.
- Lewin, M. (2007). *Handbook of Fiber Chemistry* (Vol. III). Boca Raton: CRC Press.
- Lockuán, E. (2013). *La industria textil y su control de calidad: Fibras textiles*. Creative Commons Atribución.
- Lopez, S., Romano, A., & Guinea, G. (2018). Análisis comparativo de propiedades mecánicas de fibras naturales y tecnofacturas arqueológicas: implicancias para la interpretación de prácticas de producción textil en el pasado. *Materialidades: Perspectivas actuales en cultura material*. doi:<https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/64019>

- Luckuán, E. (2012). *La industria textil y su control de calidad: IV. Tejeduría*. Creative Commons Atribución.
- Manitoba. (s.f.). *Ortiga*. Obtenido de Manitoba.ca:  
<https://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/crop-management/stinging-nettle.html>
- Marin, R. (2014). *Diseño y análisis de tejido II Urdido textil*. Obtenido de Yumpu:  
<https://www.yumpu.com/es/document/view/14067652/20-urdido-textilpdf-dokeos>
- Marina Textil. (2021). *Tejido de punto y tejido no-tejido*. Obtenido de  
<https://marinatextil.com/es/tejidos-tecnicos/tejido-de-punto-y-no-tejido>
- Martínez, F. (2020). *Hilado Artesanal*. Recuperado el 7 de Diciembre de 2021, de Las tertulias de JuanaManuela :  
<https://tertuliadejuanamanuela.wordpress.com/?s=hilado+artesanal>
- Mejía, F. (2015). *Programa de Textilización - Ciencias Textiles*. Obtenido de  
<https://programadetextilizacion.blogspot.com/2014/12/capitulo-6-maria-de-perinat-1997-2000.html>
- Moreno, S., & Mendoza, P. (2019). Producción de fibra artesanal a partir de subproductos de la piña, para la producción de textiles biodegradables. (*Tesis de licenciatura*). Universidad Santo Tomás, Villavicencio.
- Morton, W., & Hearle, J. (2008). *Physical properties of textile fibres* (Cuarta ed.). Cambridge: Woodhead Publishing Limited.
- Nettle Fiber Company. (2017). *Fine natural fibres from hemp and nettle – made in Germany*. Obtenido de NFC GmbH: <https://nettle-fibre-company.com/en/>
- Parella Stracuzzi, S., & Martins, F. (2006). *Metodología de la investigación cualitativa* (Segunda ed.). Caracas, Venezuela: FEDUPEL.
- Parisot, A. (1962). *Parisot, A. (1962). Relaciones entre la estructura química y las propiedades de las fibras artificiales y sintéticas*.
- Pomboza, P., Quisintuña, L., Dávila, M., Llopis, C., & Vásquez, C. (2016). Hábitats y usos tradicionales de especies de *Urtica* l. en la cuenca alta del Río Ambato, Tungurahua- Ecuador. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 4(2).
- Portales, R. (27 de Marzo de 2012). *Fibras textiles: definición, propiedades, clasificación*. Obtenido de Química Textil: <http://quimica-textil-fiq->

unac.blogspot.com/2012/03/fibras-textiles-definicion-propiedades.html?view=magazine

- Ramírez, B., & Goyes, R. (2004). *Botánica: generalidades, morfología y anatomía de las plantas superiores*. Cali: Universidad del Cauca.
- Ramírez, K. (5 de Febrero de 2015). *Fibrología*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2021, de Prezi: <https://prezi.com/tpgk4boefig2/fibrologia/>
- Reichert, A. (2021). Textile materials from the Atone Age. *Yumpu*. doi:<https://www.yumpu.com/en/document/read/9721421/reconstructions-by-anne-reichert>
- Romoleroux, K., Cárate-Tandalla, D., Erler, R., & Navarrete, H. (2019). *Urtica urens*. doi:<https://bioweb.bio/floraweb/polylepis/FichaEspecie/Urtica%20urens>
- Sadik, S. (2019). Production of nettle (*Urtica dioica*), environmental and economic valuation in conventional farming. (*Tesis de Maestría*). University of Helsinki, Helsinki.
- Salcedo, H. (2014). *Moda ética para un futuro sostenible*. Barcelona: Gustavo Gili.
- SENA. (1990). *Confecciones industriales: control de calidad en hilos y telas*. Bogota.
- Shekh, M., Mamun, K., & Joonseok, K. (2021). Procesamiento textil sostenible mediante aplicaciones enzimáticas. [*en línea primero*]. IntechOpen. doi:10.5772/intechopen.97198. Disponible en: <https://www.intechopen.com/online-first/76122>
- Singh, M., & Kali, G. (2019). Study on morpho-anatomical and histo-chemical charaterisation of stinging nettle, *Urtica dioica* L in Uttarakhand, India. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(3), 4325-4331.
- Stelte, W. (2013). *Steam explosion for biomass pre-treatment*. Dinamarca: Danish Technological Institute.
- Tadele. (2017). Effect of maturity on fundamental properties of nettle fibers. *Journal of Textile Science & Fashion Technology*, 3(1), 1-9.
- Tadele, A. (2016). Separación y caracterización de la fibra de ortiga de origen etíope. *REVISTA INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA*, 5(3), 259-262. Obtenido de <https://www.ijert.org/separation-and-characterization-of-ethiopian-origin-nettle-fiber>

- Taylor, L. (2017). *The Healing Power of Rainforest Herbs: A Guide to Understanding and Using Herbal Medicinals*. SquareOne publishers.
- TextilExchange. (2020). *Preferred Fiber & Materials Market Report 2020*. doi:[https://textileexchange.org/wp-content/uploads/2020/06/Textile-Exchange\\_PREFERRED-Fiber-Material-Market-Report\\_2020.pdf](https://textileexchange.org/wp-content/uploads/2020/06/Textile-Exchange_PREFERRED-Fiber-Material-Market-Report_2020.pdf)
- TextilExchange. (2021). *Preferred Fiber & Materials Market Report 2021*. doi:[https://textileexchange.org/wp-content/uploads/2021/08/Textile-Exchange\\_PREFERRED-Fiber-and-Materials-Market-Report\\_2021.pdf](https://textileexchange.org/wp-content/uploads/2021/08/Textile-Exchange_PREFERRED-Fiber-and-Materials-Market-Report_2021.pdf)
- Thorpe, D. (12 de Julio de 2017). *20 años en la fabricación, una búsqueda personal llevó a una nueva empresa*. Recuperado el 13 de Noviembre de 2020 , de Forbes: <https://www.forbes.com/sites/devinthorpe/2017/07/12/20-years-in-the-making-a-personal-quest-led-to-a-new-venture/?sh=5936783b69eb>
- Udale, J. (2014). *Diseño textil: tejidos y técnicas* (Segunda ed.). Barcelona: Gustavo Gili.
- UNCTAD. (12 de Abril de 2019). *El costo ambiental de estar a la moda*. Obtenido de Noticias ONU: Mirada global Historias humana: <https://news.un.org/es/story/2019/04/1454161>
- Valdospinos, M. (1990). SARANCE. (I. O. Antropología, Ed.) *Flacsoandes*(14), 21-40. doi:<https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/9815/1/REXTN-SA14-03-Jaramillo.pdf>
- Vidal, G., & Hormazábal, S. (2016). *Las fibras vegetales y sus aplicaciones*. Concepción: Univerdidad de la Concepción.
- Viju, S., & Thilagavathi, G. (2020). Comfort Characteristics of Nettle Nonwoven Fabrics. *Journal of Natural Fibers*, 1-8. doi:10.1080/15440478.2020.1779899
- Villegas, C., & González, B. (2012). Fibras textiles naturales sustentables y nuevos hábitos de consumo. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*(13), 31-45. Recuperado el 13 de Noviembre de 2020, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477947372003>
- Vogl, C., & Hartl, C. (2003). Production and processing of organically grown fiber nettle (*Urtica dioica* L.) and its potential use in the natural textile industry: A review. *American Journal of Alternative Agriculture*, 18(3). doi: <https://doi.org/10.1079/AJAA200242>

- Voguel, A. (2018). *Urtica dioica*. Recuperado el 16 de Octubre de 2021, de Mundo A. Voguel: <https://www.avogel.es/enciclopedia-de-plantas/urtica-dioica.php>
- Wang, H. M., & Wang, X. (2005). Surface Morphologies and Internal Fine Structures of Bast Fibers. *Fibers and Polymers*, 6(1), 6-12.
- Warshaw, L. J. (2001). La industria textil: Historia, salud y seguridad. En J. Stellman, *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo* (págs. 89.2-89.3). Madrid : Chantal Dufresne, BA.
- Xu, X., Backes, A., Legay, S., Berni, R., Faleri, C., Gatti, E., . . . Guerriero, G. (2019). Cell wall composition and transcriptomics in stem tissues of stinging nettle (*Urtica dioica* L.): Spotlight on a neglected fibre crop. *Plant Direct*, 3(8), 1-17. doi:10.1002/pld3.151
- Yung, L., Jeannin, T., Evon, P., Labonne, L., Ouagne, P., Lecourt, M., . . . Placet, V. (2020). Are nettle fibers produced on metal-contaminated lands suitable for composite applications? *Materials Today: Proceedings*, 31(2). doi:<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.01.365>
- Zaphán, M., & Mosquera, E. (2019). Obtención de fibras textiles a partir de residuos agrícolas. (*Tesis de Licenciatura*). Universidad del Azuay, Cuenca.
- Zimniewska, M., Wladyka-Przybylak, M., & Mankowski, J. (2011). Cellulosic Bast Fibers, Their Structure. En S. Kalia, B. S. Kaith, & I. Kaur, *Cellulose Fibers: Bio- and Nano-Polymer Composites* (págs. 97-119). Berlin: Springer-Verlag.

## ANEXOS

<b>Entrevista N 1</b>			
<b>Fecha:</b>	19 de noviembre del 2021	<b>Nombre:</b>	Ing. Diego Flores
<b>Lugar:</b>	Zoom	<b>Profesión:</b>	Ingeniero Textil
<b>Descripción de la entrevista</b>			
<p>Es posible realizar un género textil a base de ortiga, siempre tomando en cuenta la especie, ya que no todas son aptas para el desarrollo de la misma, considerando que la ortiga se asemeja el lino. La altura y la ubicación de crecimiento condicionaran la dureza del tallo; por ende, la fibra también será mucho más duras cuando son de la parte alta de los Andes y más blandas cuando crecen en zonas cálidas como la región Costa o Amazonia. Para menorar esa característica se debe hacer un tratamiento de suavizado mucho más fuerte, por ello es recomendable elegir una ortiga de zonas cálidas ya que la fibra va a ser suave, y si empleamos ortigas de la parte alta necesitará un tratamiento con muchos químicos y en caso de no hacerlo el género textil resultante será tosco al tacto.</p> <p>Si es factible la realización del tejido, también se puede aprovechar sus enzimas naturales ya que tiene ciertos beneficios como ser antiséptico y usarlo para dar un acabado al género textil.</p> <p>Se recomienda usar el método mecánico similar al lino, se deja secar el tallo y se limpia los residuos, para luego llevarlo al devanado, que consiste en la separación de la fibra al grosor y diámetro requerido.</p> <p>El cultivo de la ortiga es el primer inconveniente porque no hay cultivo, y estas se extraen los matorrales, cambiando sus propiedades.</p>			

La influencia del largo de la fibra para el desarrollo del hilo tiene que ver con el género de tela que se va a realizar y el costo final que va a tener. La fibra corta se trabajará con una hilatura cardada, ya que es un proceso muy barato supuestamente, a medida que va aumentando la longitud de la fibra se usara la hilatura semi cardada, siendo una hilatura más refinada; para un género textil mucho más delicado al tacto se necesita una fibra peinada la cual tiene un costo alto. Sin embargo, para un hilo básico no tan costoso direccionado a productos normales, se emplea la hilatura Open end. Estos cuatro tipos de hilatura dependen del género textil y el mercado al cual va estar dirigido el textil. No obstante, en el Ecuador no existe maquinaria que procese esta fibra textil por lo tanto la que se asemeja más es la hilatura cardada para fibra textil y es por donde se inician el desarrollo de nuevas fibras ya que el contexto en el cual nos encontramos es limitante en cuanto a maquinaria.

Los aspectos primordiales para desarrollar un tejido plano es el mercado y el cliente final al cual va estar expuesto el producto, es decir quién va a usar el producto y las características que necesita, lugar donde se va a usar y la ocasión de uso.

La ventaja de usar fibras celulósicas para el desarrollo textil es la biodegradación cuando termina su vida útil, los gobiernos promueven el uso de las fibras naturales o reciclables ya que se descompone rápidamente en los rellenos sanitarios a diferencia de las fibras químicas y fibras queratinosas.

El mercado se está renovándose el mercado de fibras, llama mucho la atención usar fibras nuevas, y el nivel de aceptación va a ser muy bueno, también hay que tener en cuenta si es viable y los beneficios pueden reemplazar a las fibras comunes como lino y el algodón. Hoy en día, el mercado trata de mitigar los impactos ambientales generados por las fibras sintéticas.

### Conclusión

Es posible realizar el género textil a base de tallo de ortiga, se recomienda usar plantas de zonas templadas o cálidas y así mismo aprovechas sus enzimas naturales para darle un acabado y generar un plus en el producto, sin embargo, uno de los principales

inconvenientes de la ortiga es que no existe registro de cultivo dentro de la localidad. Para el proceso de desfibrado se puede emplear el método mecánico de decorticación similar al lino. Y para la formación del hilo se aconseja emplear la hilatura cardada, siendo esta por donde se inician los procesos de experimentación. Los aspectos importantes para el desarrollo del tejido plano es el mercado al cual va a estar dirigido. La ventaja de esta fibra celulósica es la posibilidad de biodegradación luego del ciclo de vida, así mismo, el nivel de captación del producto va a ser muy bueno ya que el mercado trata de mitigar los impactos ambientales con el uso materia prima alternativa.

### Entrevista N 2

<b>Fecha:</b>	20 de noviembre del 2021	<b>Nombre:</b>	Ing. Luis Torres
<b>Lugar:</b>	Zoom	<b>Profesión:</b>	Ingeniero Textil

#### Descripción de la entrevista

Si es posible realizar el género textil a base de ortiga, el proceso es similar al del cáñamo y podría tener un resultado muy similar a las fibras de algodón.

Se debe tomar en cuenta ciertos puntos, como definir a que géneros textiles va dirigido las fibras, es decir la finalidad que se le dará la genero textil dado que el limitante de estas fibras es el grosor y en el caso de ser hilado se debe tomar en cuenta hasta que título de hilo podría llegarse a realizar.

Hay que tomar en cuenta las características de las fibras que deseamos obtener y de ahí determinar el método a usar para la extracción, se pueden usar cardas manuales para deshilar las fibras del tallo.



Los principales inconvenientes en la fase de extracción de las fibras es el porcentaje de fibra que se puede obtener a partir de la planta, ejemplo del cáñamo se puede obtener hasta un 20 a 25% de fibras, es decir para obtener 20 kilos de fibra se necesita procesar 100 kilos de cáñamo. Otro inconveniente es el sistema de hilatura ya que puede ser costoso su desarrollo, por ende, el producto final también lo será.

El largo de las fibras depende la finalidad a la cual está dirigida, las fibras del tallo pueden ser largas y serán fáciles de hilar manualmente, mientras que a nivel industrial el proceso va a ser dificultoso.

Para la elaboración de un tejido plano, la fibra debe ser resistente para la formación de un hilo visto que el título del hilo influye en la construcción del mismo.

Las fibras celulósicas han sido usadas desde la antigüedad, como por ejemplo el algodón, aunque este es muy laborioso de cultivar y procesar. Una ventaja, de esta planta es su bajo impacto en su cultivo.

Son nichos de mercado que pueden funcionar, es una alternativa viable ecológicamente hablando para abrir alternativas que nos ayuden a mejorar el ambiente.

### **Conclusión**

Es posible realizar un género textil a base de ortiga, se debe tomar en cuenta puntos como la finalidad del tejido. Para el desfibrado se recomienda usar cardas manuales para deshilar las fibras del tallo; así también el inconveniente en esta fase es el porcentaje de fibras que se puede extraer. El largo de las fibras influye en la finalidad del hilo a obtener, y este a su vez debe ser resistente para la elaboración del tejido plano. La ventaja de esta planta es su bajo impacto ambiental durante su cultivo, pudiendo funcionar en los nichos de mercado a futuro.



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA

### DISEÑO DE MODAS

**Nombre:** Joseth Campues

**Tema:** “Desarrollo de un género textil a partir del tallo de ortiga”

#### **Objetivo General:**

- Desarrollar un género textil a base de fibras de ortiga para la aplicación en indumentaria.

#### **Objetivos específicos:**

- Identificar el proceso de obtención textil través de un análisis bibliográfico.
- Estudiar las propiedades y características de la fibra de ortiga para la obtención de un género textil.
- Producir un género textil de la planta de ortiga a través de la experimentación.

#### **CUESTINONARIO**

1. ¿Es posible realizar un género textil a partir del tallo de la ortiga?
2. ¿Puede ser factible el uso de ortiga en la construcción de un género textil?
3. ¿A través de que método de extracción se puede obtener la fibra textil?
4. ¿Cuáles podrían ser los principales inconvenientes en la fase de extracción de la fibra textil?
5. ¿Cuánto influye el largo de la fibra para la elaboración del hilo?
6. ¿Cuáles son los aspectos más importantes a la hora de desarrollar un tejido plano?
7. ¿Cuáles son las principales ventajas de emplear una fibra celulósica para el desarrollo textil?
8. ¿Cómo ve usted la futura situación del mercado en cuanto al desarrollo textil con fibras alternativas?



<b>FICHA DE OBSERVACIÓN DEL ANÁLISIS DEL ANÁLISIS MORFOLÓGICO DEL TALLO DE ORTIGA</b>		
<b>Investigador:</b>		
<b>N.º de muestra:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Lugar:</b>
<b>Criterios</b>		<b>Observaciones</b>
1. Altura total		
2. Altura posterior al tajo		
3. Diámetro de la zona central		
4. Contorno de la zona central		
5. Cantidad de nudos		
6. Color del tallo		
7. Disposición del tallo		