



UNIVERSIDAD DEL AZUAY  
**FACULTAD DE DISEÑO**  
ESCUELA DE DISEÑO TEXTIL

# EXPERIMENTACIÓN DE LA FIBRA DE TOTORA PARA USO EN INDUMENTARIA

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO  
A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**DISEÑADORA TEXTIL**

**AUTOR:** VALERIA MELISSA FARFÁN CÁRDENAS

**DIRECTOR:** DISEÑADORA JULIA TAMAYO

**2015**





# DEDI CA TORIA

Este proyecto va dedicado a Dios, y a mi madre Eulalia Cárdenas, porque siempre me apoyó, para seguir con mi carrera, jamás me dejó sola y agradezco a la vida por tener y contar con alguien que es el pilar fundamental de mi camino, gracias mami!, además esto va para una personita especial mi abuelita, se que ella estuviera feliz observando que culmine esta meta, a mi hermana MA. Cristina Farfán por apoyarme siempre en proyectos descabellados y estar ahí cuando más la necesito, a mi hermano Pedro Farfán a mi cuñada, sobrina y a mi padre por estar siempre en mi vida. Gracias.

# AGRA DECIMI ENTOS

“

Agradezco a mis **profesores**, con la guía, aprendizaje que me pudieron ofrecer y gran paciencia que tuvieron en el transcurso de este último año.

A **Dios** porque está en mi vida, a **mi madre** por ser un gran apoyo y ayuda en este propósito, por tenerme paciencia y tolerancia, a mis hermanos por encontrarse siempre presentes en mi vida.

”

”



# ABSTRACT

This project's aim is to gather information and experiment with the use of cattail to make a textile fiber which is 100% biodegradable. A research of cattail was carried out to determine its location, history, definition, general morphological characteristics, the kinds of fabrics made of cattail, the dyeing process, and its uses in national and international craftwork.

The experiment dealt with the manual fiber-extracting process; resistance, thickness, length, and spinning tests were analyzed with the purpose of identifying the possible applications of cattail for the making of garments.

**Key words:** experimentation, cattail fiber, textile, environment

Valeria Farfán

Code: 63091

Architect Julia Tamayo

TUTOR



Translated by,  
Patricia Aguirre

# ÍNDICE GENERAL

|                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Generalidades de la totora</b>                                             | <b>14</b> |
| 1.1 HISTORIA                                                                     | 14        |
| 1.2 DEFINICIÓN DE LA TOTORA                                                      | 15        |
| 1.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PLANTA "CYPERACEAE" / TOTORA                 | 16        |
| 1.4 ARTESANÍAS FABRICADAS CON TOTORA INTERNACIONALES Y LOCALES.                  | 19        |
| 1.5 PROCESO DE EXTRACCIÓN                                                        | 23        |
| 1.5.1 HERRAMIENTAS UTILIZADAS                                                    | 26        |
| 1.5.2 HERRAMIENTAS UTILIZADAS                                                    | 26        |
| <b>2. Experimentación</b>                                                        | <b>30</b> |
| 2.1 EXPERIMENTACIÓN EN LA OBTENCIÓN DE LA FIBRA ARTESANAL.                       | 30        |
| 2.2 EXPERIMENTACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SUAVIZADO Y<br>RESISTENCIA DE LA FIBRA | 36        |
| 2.3 EXPERIMENTACIÓN DEL HILADO, TINTURADO                                        | 40        |
| <b>3. Resultados</b>                                                             | <b>44</b> |
| 3.1 RESULTADOS DE EXPERIMENTACIÓN                                                | 44        |
| 3.2 RESULTADOS DE GROSOR, LONGITUD Y PESO                                        | 45        |
| 3.2 RESULTADOS DE SUAVIDAD                                                       | 49        |
| ANEXOS                                                                           | 51        |

# ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1.1.1 (Vale Farfán, 2015, Planta Totora)  
Figura 1.2.1 (Valeria Farfán, 2015, planta totora)  
Figura 1.2.2 (Valeria Farfán, 2015, planta totora)  
Figura 1.2.3 (Valeria Farfán, 2015, planta totora)  
Figura 1.3.1 (Camacho, Pérez, Andrade, 2010, pag.21)  
Figura 1.3.2 (Camacho, Pérez, Andrade, 2010, pag.22)  
Figura 1.3.1 (Camacho, Pérez, Andrade, 2010, pag.21)  
Figura 1.4.1.1 (Rod, 2010, Caballitos de Totora)  
Figura 1.4.1.3 (Rod, 2010, Caballitos de Totora)  
Figura 1.4.1.2 (Rod, 2010, Caballitos de Totora)  
Fig. 1.4.1.4 (Uros Artesanía1 lou». Publicado bajo la licencia CC BY-SA 3.0)  
Figura 1.4.1.6 (Erick Llonton, 2010, embarcaciones caballito de totora)  
Figura 1.4.1.7 (Almudena, 2010, Embarcaciones caballito de Totora)  
Fig. 1.4.1.5 (Fedukuki, 2005, Isla de Totorá)  
Figura 1.4.1.8 (Almudena, 2010, Embarcaciones caballito de Totorá)  
Figura 1.4.1.9 (Vale Farfán, 2015, Totorá)  
Figura 1.4.1.11 (Empresa Totorá SISA s.s.c, 2015, Muebles)  
Figura 1.4.1.12 (Empresa Totorá SISA s.s.c, 2015, Muebles)  
Figura 1.4.1.10 (Empresa Totorá SISA s.s.c, 2015, Muebles)  
Figura 1.4.1.20 (Empresa Totorá SISA s.s.c, 2014, Ornamentación)  
Figura 1.4.1.22 (Empresa Totorá SISA s.s.c, 2014, Ornamentación)  
Figura 1.4.1.18 (Vale Farfán C, 2015, Ornamentación)  
Figura 1.4.1.19 (Vale Farfán C, 2015, Ornamentación)  
Figura 1.4.1.21 (Empresa Totorá SISA s.s.c, 2007, Ornamentación)  
Figura 1.4.1.23 (Empresa Totorá SISA s.s.c, 2014, Ornamentación)  
Figura 1.4.1.24 (Vale Farfán C, 2015, Artesanías con totora)  
Figura. 1.5.1 (Vale Farfán, 2015, Planta Totorá)  
Figura 1.4.1.25 (Vale Farfán C, 2015, Artesanías con totora)  
Figura 1.4.1.26 (Vale Farfán C, 2015, Artesanías con totora)  
Figura 1.5.5 (Vale Farfán, 2015, Totorá seca en fábrica)  
Figura 1.5.2 (Valeria Farfán, 2015, planta totora)  
Figura 1.5.3 (Vale Farfán, 2015, Totorá seca en fábrica)  
Figura. 1.5.4 (Vale Farfán, 2015, Planta Totorá)  
Figura 1.5.6 (Vale Farfán, 2015, Grosor de totora)  
Figura 1.5.7 (Vale Farfán, 2015, Grosor de totora)  
Figura 1.5.8 (Vale Farfán, 2015, Grosor de totora)  
Figura 1.5.9 (Vale Farfán, 2015, Grosor de totora)  
Figura 1.5.1.1 Recuperado por: [https://www.multicosas.com.uy/index.php?opcion=articulo&cod\\_articulo=2324](https://www.multicosas.com.uy/index.php?opcion=articulo&cod_articulo=2324)  
Figura 1.5.1.3 (Chuavista, 2014, piedra)  
Figura 1.5.1.2 Recuperado: <http://www.cortibox.com.ar/sogapararing.html>  
Figura 1.5.2.1 (Valeria Farfán, 2015, Tejidos de totora)  
Figura 1.5.2.2 (Valeria Farfán, 2015, Tejidos de totora)

14 Figura 1.5.2.3 (Valeria Farfán, 2015, Tejidos de totora) 27  
15 Figura 1.5.2.4 (Valeria Farfán, 2015, Tejidos de totora) 28  
16 Figura 1.5.2.5 (Valeria Farfán, 2015, Tejidos de totora) 28  
16 Figura 1.4.2.6 (Valeria Farfán, 2015, Tejidos de totora) 28  
16 Fig. 2.1.1 Totorá seca en maceración 30  
17 Fig. 2.1.2 Totorá seca en maceración 30  
18 Fig. 2.1.3 Totorá seca proceso de lavado 31  
19 Fig. 2.1.5 Corte superior de la Totorá 31  
19 Fig. 2.1.4 Totorá seca proceso de secado 31  
19 Fig. 2.1.6 Maceración de la corteza superior 31  
20 Fig. 2.1.7 Machacado del tallo 32  
20 Fig. 2.1.9 Maceración totora verde 32  
20 Fig. 2.1.8 Maceración totora verde 32  
20 Fig. 2.1.10 Maceración totora verde 32  
20 Fig. 2.1.11 Maceración totora verde 33  
20 Fig. 2.1.13 Maceración totora verde 33  
21 Fig. 2.1.12 Fibra de totora 33  
21 Fig. 2.1.14 Separación de la fibra 33  
21 Fig. 2.1.15 Maceración totora seca 34  
21 Fig. 2.1.16 Maceración totora seca, séptimo día 34  
21 Fig. 2.1.17 Maceración totora seca 34  
22 Fig. 2.1.19 Escremento de vaca. 35  
22 Fig. 2.1.20 Maceración con escremento de vaca. 35  
22 Fig. 2.1.18 Trituración de totora con máquina de rodillos. 35  
22 Fig. 2.1.21 Maceración con Escremento de vaca. 35  
22 Fig. 2.2.1 Fibra de totora. 36  
22 Fig. 2.2.2 Fibras de totora. 36  
23 Fig. 2.2.3 Resistencia de la fibra totora 38  
23 Fig. 2.2.5 Calibrador para la fibra de totora. 38  
23 2.2.4 Resistencia y peso 38  
23 Fig. 2.2.6 Grosor de la fibra. 38  
24 Fig. 2.2.7 Fibra de totora. 39  
24 Fig. 2.2.9 Fibra de totora. 39  
24 Fig. 2.2.8 Fibra de totora 39  
24 Fig. 2.2.10 Fibra de totora. 39  
24 Fig. 2.2.11 Fibra de totora. 40  
25 Fig. 2.2.12 Fibra de totora. 40  
25 Fig. 2.3.1 Fibras de totora 40  
25 Fig. 2.3.2 Torsión de la fibra larga 40  
25 Fig. 2.3.3 Torsión de filamentos cortos. 40  
26 Fig. 2.3.4 Desteñido del tejido. 41  
26 Fig. 2.3.6 Tejido con color. 41  
26 Fig. 2.3.5 Tejido sin color. 41  
27  
27

# ÍNDICE DE TABLAS

|           |    |
|-----------|----|
| TABLA 3.1 | 44 |
| TABLA 3.2 | 45 |
| TABLA 3.3 | 46 |
| TABLA 3.4 | 47 |
| TABLA 3.5 | 48 |
| TABLA 3.7 | 49 |

# PROBLEMA

Con el transcurso del tiempo, la humanidad ha sido testigo del uso masivo de las fibras para indumentaria, sin embargo, esto no ha cambiado mucho en la actualidad ya que existen muchas empresas alrededor del mundo, que continúan con la explotación de las mismas fibras, sin encontrar o ver alguna solución ante este abuso.

Las industrias Textiles tienen mayor consumo de agua y las aguas residuales que se generan contienen un gran número de contaminantes de diferente naturaleza. Entre los contaminantes se destacan los colorantes. Estos compuestos se diseñan para ser altamente resistentes, incluso a la degradación microbiana, por lo que son difíciles de eliminar en las plantas de tratamiento convencionales. (Cortázar,

Olivares, Lozada, Gonzales, 2010, pag22) Convirtiéndose en un riesgo potencial de contaminación hacia la naturaleza, y la humanidad.

El Ecuador tiene una gran biodiversidad, lo que ha permitido que sea fuente de explotación de fibras naturales, en cierto modo, se utilizan continuamente las mismas, lo que provoca escasez de la materia prima. Esto se debe a que no se ha generado fibras textiles innovadoras por falta de experimentación. En el caso de la fibra de la totora, desde tiempos ancestrales ha sido utilizada para realizar objetos como esterres y cestería, actualmente se utiliza para la elaboración de muebles y diferentes objetos, pero sigue desaprovechándose puesto que no ha sido explotada en el área textil y esta cumple todas las características para la generación

de una fibra que se pueda utilizar en indumentaria.

Los productores de la fibra no se arriesgan a perder un producto tradicional por una experimentación que implica mayor tiempo y dinero.

El desaprovechamiento de esta fibra para la generación de nuevos productos ha afectado directamente al productor debido a la falta de innovación. De la misma manera se ve afectado el diseñador, por tratar de obtener productos más sustentables para el medio ambiente, y para una sociedad que busca productos diferentes.

El excesivo uso de las mismas fibras genera una explotación masiva de estas y como consecuencia se obtendrá escases de materia prima.

# RESUMEN

La experimentación de la totora, tiene como objetivo obtener una fibra apta para el uso en indumentaria.

La fibra de la totora debe cumplir la mayoría de características que tiene una fibra estándar para indumentaria, las cuales

son: "flexibilidad, dureza, grosor, suavidad" (Saltzman, 2009, pag.37), esta experimentación dará lugar a varias pruebas con diversos resultados.

La obtención de resultados, está reflejado en un análisis de las pruebas realizadas a la

fibra de totora. Posteriormente con la fibra obtenida en la experimentación, se procederá a realizar experimentos de hilatura, teñido ya sea esta en forma natural o sintética.

# HIPOTESIS

La Totora, es una alternativa posible para elaborar una fibra textil, debido a sus características físicas por las cuales se la utiliza en las artesanías.



# OBJETIVO ESPECÍFICO

Aportar al diseño textil con la explotación de la fibra de totora para la producción de bases textiles

# OBJETIVOS GENERALES

- 1.- Identificar las generalidades de la totora y su aplicación en artesanía.
- 2.- Experimentación de la extracción de la fibra para uso textil.
- 3.- Procesar los resultados y análisis

# INTRODUCCIÓN

## TOTORA. UNA EXPERIMENTACIÓN PARA USO TEXTIL

Con el transcurso del tiempo, la humanidad ha sido testigo del uso masivo de las fibras para indumentaria, sin embargo, esto no ha cambiado mucho en la actualidad ya que existen muchas empresas alrededor del mundo, que continúan con la explotación de las mismas fibras. Sin encontrar o ver alguna solución ante este abuso. Convirtiéndose en un riesgo potencial de contaminación hacia la naturaleza, y la humanidad.

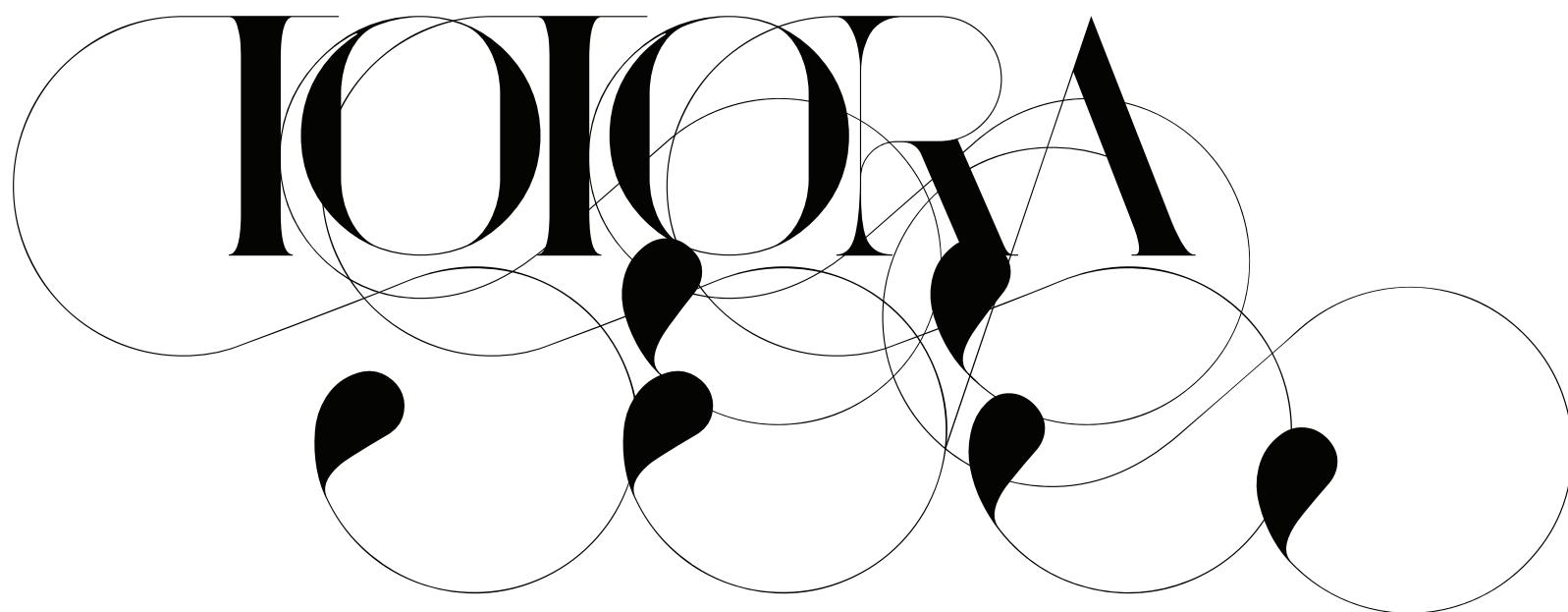
La experimentación de la totora, tiene como objetivo obtener una fibra apta para el uso en indumentaria.

La fibra de la totora debe cumplir la mayoría de características que tiene una fibra estándar para indumentaria, las cuales son: “flexibilidad, dureza, grosor, suavidad” (Saltzman, 2009, pag.37), con estos tipos de características, la experimentación dará lugar a varias pruebas con diversos resultados.

En el capítulo primero, se dará a conocer la historia y usos de la Totorá. Además, se mostrará los objetos que tradicionalmente se realizan con la misma, los procesos que se ejecutan para la elaboración de artesanías, las herramientas que se utilizan y el destino que cada una de ellas tienen, que generalmente eran para cultos u obsequios. Asimismo, se llevará a cabo una investigación científica sobre la Totorá, ésta nos proveerá la definición, origen o procedencia, nombre científico y localización de la planta. Del mismo modo, se efectuará un análisis de las partes morfológicas y características que identifican a la planta. Finalmente, las artesanías elaboradas con Totorá a nivel Sudamericano, especialmente ecuatoriano, serán presentadas con sus respectivos tejidos y técnicas de elaboración

En el capítulo segundo, se llevó a cabo una investigación de campo en la ciudad de Otavalo debido a que ésta presenta altos niveles de fabricación de artesanías con Totorá. Por este motivo, se ubicó a la Organización de Totorá SISA, la misma que actuará como fuente de investigación y de registro de los procesos de extracción. Además, esta organización proveerá los pasos a seguir para la obtención de la materia prima, y procesos de transformación. Consecuentemente, en este capítulo también se evidenciará los experimentos llevados a cabo con la planta de Cyperaceae/ *Scirpus californicus* (Totorá). Teniendo en cuenta el tiempo que tardan cada una de las pruebas para proyectar resultados, se ejecutó cuatro procesos para extraer la fibra de Totorá, los cuales fueron maceración en agua fría, machacado, trituración. Finalmente, se realizó pruebas de suavidad, resistencia y tinturado a dicha fibra.

En el tercer y último capítulo se presentan todos los resultados obtenidos en cuanto a cuadros de resistencia, grosor y peso, los mismos que servirán para evidenciar cada uno de los pasos y las pruebas que se realizó a la fibra de Totorá.









# CAPITULO I

MARCO TEÓRICO



# 1. GENERALIDADES DE LA TOTORA

## 1.1 HISTORIA

Ecuador es un país andino, poseedor de abundantes recursos naturales tales como: vegetales y minerales, los mismos que se transforman en fuente de fibras naturales. Por ejemplo, la manipulación de la totora para la producción de artesanías, la misma que ha ayudado a mejorar la economía de varios pueblos y comunidades desde hace años atrás. En la actualidad, también se utiliza para realizar otro tipo de objetos con valor agregado, como el diseño.

*“La totora es una planta acuática muy antigua, sus registros de uso datan desde hace 8000 A.C., aunque parece ser que se intensificó su uso en el Período Regional. Las culturas de la Región Andina las usaban en artículos de cestería para almacenar y recoger productos del campo y para diferentes artículos de uso doméstico, entre ellos principalmente la estera que es un tejido de tallos de totora que tiene la forma de un tapete que se utiliza en la cama o sola para dormir.”*<sup>3</sup>

*“En el Ecuador, la cultura Cara Caranqui (350-1560 D.C.), concentró grandes sembríos de totora, lo cual reflejaba el alto valor que dicha planta tenía para la economía y cultura de los pueblos de la Región Andina.”*<sup>4</sup>

*La totora es una planta que crece en las orillas de los lagos, en terrenos pantanosos y en ocasiones junto al río. Además, el uso de esta planta data desde la época prehispánica, es decir, Los antepasados lo empleaban en el uso de esteras como cama de dormir, bases o soportes para alimentos y varios objetos. Los mismos eran elaborados para tributos dioses/incas, lo cual era muy común en esos tiempos.*

*El uso de la totora no solo se da en Ecuador, si no en varios países andinos como: Chile, Bolivia, Perú. En estos países se realizan artesanías con la planta de totora. Por ejemplo, en Chile se hace la elaboración de recipientes o vasijas y en Perú se elaboran artesanías basadas en la leyenda de los “Caballos de Totorá”, la misma que trata de una embarcación que atravesó la bahía de Huanchaco, llegando hasta las costas de una de las islas de Indonesia. Asimismo, se confeccionaban orejeras de totora, con el fin de ser un accesorio personal, para el famoso indio Manco Capac.*<sup>5</sup>



Figura 1.11 (Vale Farfán, 2015, Planta Totorá)

Bolivia cuenta la historia que el uso de la totora era más significativo. En el lago Titicaca se acostumbraba construir las casas sobre balsas de totora, también realizaban esteras para el servicio de los caciques y gobernadores, al igual que en la antigüedad se dice que se construyó un puente junto al río Desaguadero, cerca del lago Titicaca, que fue ordenado por el “Capac Yupanqui”, para poder cruzar con su ejército, pero la restauración de este puente era cada seis meses. La Totorá era utilizada para confeccionar la insignia de bastón para el jefe en mando de cada pueblo.

En la zona andina del Ecuador hay varias provincias y cantones, en donde, desde hace mucho tiempo se puede hallar la planta de totora. Esta es utilizada para elaborar artesanías que de generación en generación han realizado.

El procedimiento consiste en el corte de la totora desde la laguna, luego se procede a secar alrededor de doce días (dependiendo el clima) ya estando seca continuamos colocarla en agua pasado un día se golpea con una piedra para que esta se suavise y se pueda tejer el objeto artesanal.

<sup>3</sup> Situación actual de la actividad artesanal de la totora, su producción y difusión autores Juma Jeny, Ormaza Luis, 2009, 23pg.

<sup>4</sup> Situación actual de la actividad artesanal de la totora, su producción y difusión autores Juma Jeny, Ormaza Luis, 2009, 24, pg. <sup>5</sup> La mayoría de información de la historia es extraída y resumida de la tesis; Situación actual de la actividad artesanal de la totora, su producción y difusión autores Juma Jeny, Ormaza Luis, 2009, 25, pg.

Lagunas Encantadas un Mito ancestral.

*“Se dice que en las lagunas donde hay totora, el agua hipnotiza a la persona que se aproxima y se la come.”<sup>6</sup> Es una leyenda que se mantiene con el pasar del tiempo y se convierte en moraleja.*

*“Este mito se dio a raíz que la gente desaparecía en la laguna, en realidad esto fue porque las personas inconscientemente ingresaban sin precaución alguna, como la laguna tiene algas muy largas estas se enriedan en las personas, haciendo que lleguen a desesperarse e impidiendo salir a la superficie nuevamente.”<sup>7</sup>*

Esta leyenda es contada por los habitantes que residen alrededor de las lagunas con totora, para ellos genera turismo, por eso aun se mantienen la leyenda vigente y lista para sus nuevos oyentes.

1.2 DEFINICIÓN DE LA TOTORA

*“Cyperaceae más conocida como Totora es una hierba acuática que crece en matas matorrales densas, con tallo subterráneo (rizoma). Las hojas salen de la base y son largas y angostas de treinta a ciento veinticinco centímetros. Las inflorescencias son racimos compuestos. Las flores son pequeñas, poco vistosas y no se distingue entre pétalos de sépalos.”<sup>8</sup>*



Figura 1.2.1 (Valeria Farfán, 2015, planta totora)

| UBICACIÓN TAXONÓMICA |                          |
|----------------------|--------------------------|
| FAMILIA:             | CYPERACEAE               |
| GÉNERO               | SCHOENOPLECTUS           |
| ESPECIE:             | OENOPLECTUS CALIFORNICUS |
| NOMBRE COMÚN         | TOTORA                   |

El nombre científico de la planta Totora es “Cyperaceae/ Scirpus californicus”, esta planta crece en lugares como: lagunas, ríos y pantanos. Es una planta acuática y terrestre, su raíz es subterránea y continua con la prolongación del tallo en la superficie, está desarrolla flores muy pequeñas en su madurez

formandose semillas. La longitud del tallo es de un metro hasta tres metros. Por lo general tiene las mejores propiedades en su tallo como: absorción de nutrientes, buena resistencia al agua y sirve para el perfecto conducto de aire.

<sup>6</sup> Información extraída del periódico El tiempo, 2014, pág. 5º, <sup>7</sup> Antonio Aguilar, 2015, Audio 001. Extraído de la tesis; <sup>8</sup> Hidalgo, 2001, pag.35

Se pudo comprobar que es apta a climas y espacios reducidos. Se realizó una prueba, que consistió en el traslado de la Totorá desde un pantano de la Parroquia de Paccha, a un recipiente pequeño que contiene un aproximado de dos litros de agua. Obteniendo positivamente los siguientes resultados:

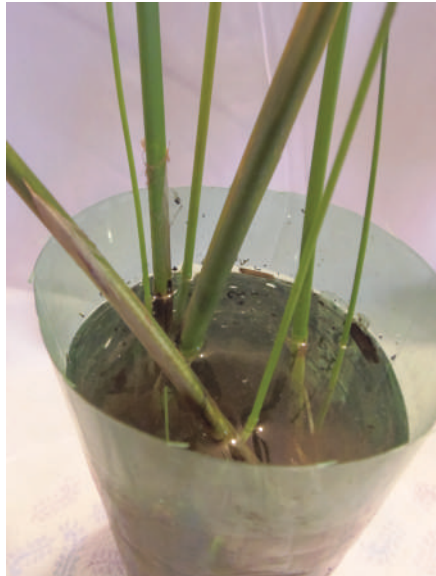


Figura 1.2.2 (Valeria Farfán, 2015, planta totora)



Figura 1.2.3 (Valeria Farfán, 2015, planta totora)

- Se pueden observar en la imagen (1.2.3) que la planta se adaptó perfectamente, con el crecimiento de nuevos tallos de totora.
- Además en el embase se ve sumergida una parte de la planta y visualizamos los tallos.

### 1.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PLANTA "CYPERACEAE" / TOTORA

*"El tipo de humedad artificial al que nos referimos es de flujo subsuperficial, por lo que nos centramos en la descripción de las plantas que se usan en dicho tipo de humedal: las helófitas y en particular la totora". 9*

La totora es una planta vascular que absorbe los nutrientes desde la raíz hasta el tallo, también, es una planta acuática y terrestre que se adapta a las condiciones del medio climático. Siempre y cuando no esté sumergida en su totalidad, cumple el desempeño de crecer y absorber los nutrientes.

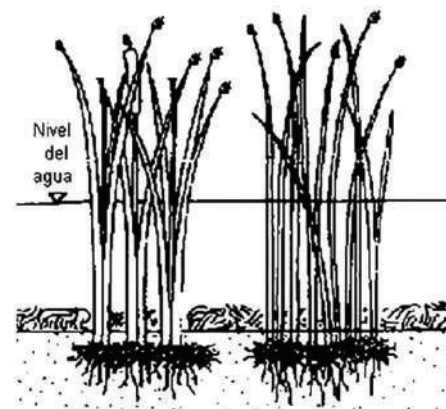


Figura 1.3.1 (Camacho, Pérez, Andrade, 2010, pag.21)



La tatora es una planta helófito, son: "plantas adaptadas a condiciones de saturación de humedad e inundación, siempre que el agua no las cubra completamente."<sup>10</sup>

Es decir, sus raíces no son visibles, ya que, el agua cubre una parte de la tatora, porque, se generan en el suelo acuático, completando el desarrollo de la planta en la superficie y terminado su crecimiento en pequeñas flores.

La tatora es una planta de humedad y tiene los siguientes beneficios:

- Servir de filtro para mejorar los procesos de separación físicos de separación de partículas.
- Asimilar directa de nutrientes (en especial Nitrógeno de Fósforo) y metales, que son retirados del medio e incorporados al tejido vegetal.
- Actuar a modo de soporte para el desarrollo de biopelículas de microorganismos, que actúan purificando el agua mediante procesos aerobios de degradación.
- Transportar grandes cantidades de oxígeno desde los tallos hasta sus raíces y rizomas, donde es usado por dichos microorganismos.<sup>11</sup>

La Tatora es una planta que no tiene color, sus mejores propiedades está en su tallo. Cumple la fotosíntesis que sirve como el perfecto conducto de aire y evita el paso de sustancias poco orgánicas.

### Características morfológicas

"La Tatora en general son ancestros directos de los denominados "vegetales vasculares" y portanto, muy similares." <sup>12</sup> Las plantas "vegetales vasculares" se definen, a todo tipo de plantas con tallos largos, flores y hojas. La característica más primordial de este tipo de planta es que su tallo y raíz absorben los nutrientes del suelo y sirve como reserva para temporadas que no hay muchos nutrientes.

"Tiene epidermis muy delgadas a fin de reducir la resistencia al paso de gases, agua, nutrientes y tejidos; grandes espacios intercelulares que forman una red de conductores huecos en los que se almacena y circula

aire con oxígeno. Esto permite la transferencia de oxígeno desde el aire y órganos fotosintéticos y desde ahí hacia las raíces." <sup>13</sup>

"Rizomas.- La tatora tiene rizomas, que son tallos subterráneos que crecen paralelamente a la superficie del suelo. Éstos presentan a un lado raíces adventicias y a las otras ramas hacia la superficie con hojas y yemas. Acumulan reservas, con lo que aumentan su volumen y en épocas favorables las yemas aprovechan esas reservas para germinar" <sup>14</sup>

### Características del tallo de tatora

"Varían de un m. a cuatrom. erectos, remotos o próximos entre sí; lisos, trígonos os subteretes, verde- amarillentos cuando secos. Presentan vainas foliares pardo oscuro, sin láminas." <sup>15</sup>

Los tallos tienen aerenquimas, que son tejidos sin color con grandes espacios intercelulares llenos de aire, que facilitan la flotación y la llegada de aire a los órganos sumergidos. En las plantas vasculares, los tejidos de conducción están asociados a células parenquimáticas y tejidos de sostén. Se agrupan en pequeños haces conductores, que son de dos clases: <sup>15</sup>

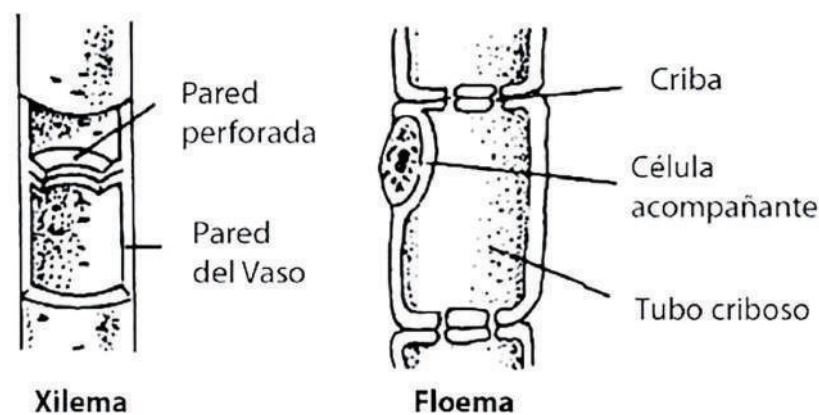


Figura 1.3.2 (Camacho, Pérez, Andrade, 2010, pag.22)

<sup>10</sup> Camacho, Pérez, Andrade, 2010, pag.21. Información extraída del Libro Depuración de aguas residuales por medios humedales artificiales <sup>11</sup> Camacho, Pérez, Andrade, 2010, pag.22, <sup>12</sup> Camacho, Pérez, Andrade, 2010, pag.22. <sup>13</sup> Camacho, Pérez, Andrade, 2010, pag.22. <sup>14</sup> Camacho, Pérez, Andrade, 2010, pag.23 <sup>15</sup> Camacho, Pérez, Andrade, 2010, pag.23.

**XILEMA**- está formado por vasos leñosos o tráqueas. Incluyen también las denominadas traqueidas, formadas por células alargadas con orificios llamados puntuaciones, que las comunican entre sí.<sup>16</sup>

**FLOEMA**, está constituido por tubos o células cribosas. Entre las células existen tabiques agujeros o cribas que se obturan a bajas temperaturas y dificultan la conducción de sustancias orgánicas.<sup>16</sup>

Una de las características de la totora es la resistencia del paso de gases y agua, la cual es utilizada para conformar un conducto donde se almacena el oxígeno, es perfecta para someter a pruebas.

### **Características morfológicas de reproducción**

En la mayoría de los casos, la totora se reproduce vegetativamente. La reproducción por semillas es muy limitada debido a que generalmente no logran germinar.<sup>17</sup>

La reproducción vegetativa es por desarrollo de propágulos vegetativos; o sea, mediante células especializadas en propagar a la planta (meristemas), agrupadas en estructuras especiales (rizomas). De esta manera se producen individuos nuevos, pero adaptados al medio ambiente.<sup>17</sup>

La Totorá es una planta que cumple con todas las propiedades de una fibra, es posible iniciar una investigación y observar cuales son los resultados obtenidos ya que sus características indican una gran posibilidad de buenos resultados. Motivo por lo que se realiza la extracción de fibra en la totora con procesos artesanales sin destruir o alterar el medio ambiente. Al terminar con este proceso, se observa que, sí posee características de flexibilidad y resistencia para aplicarla en la producción de hilo para uso textil.

### **Ubicación de sectores de Totoras**

**Nacional.**- El Valle, Paccha, Nulti, Sidcay – Azuay.  
Sam Miguel de Yahuarcocha, Otavalo, lago San Pablo, Lago Cuicocha, lago Yahuarcocha - Imbabura.

**Internacional.**- Chile, Bolivia, Perú, Brasil, Ecuador.

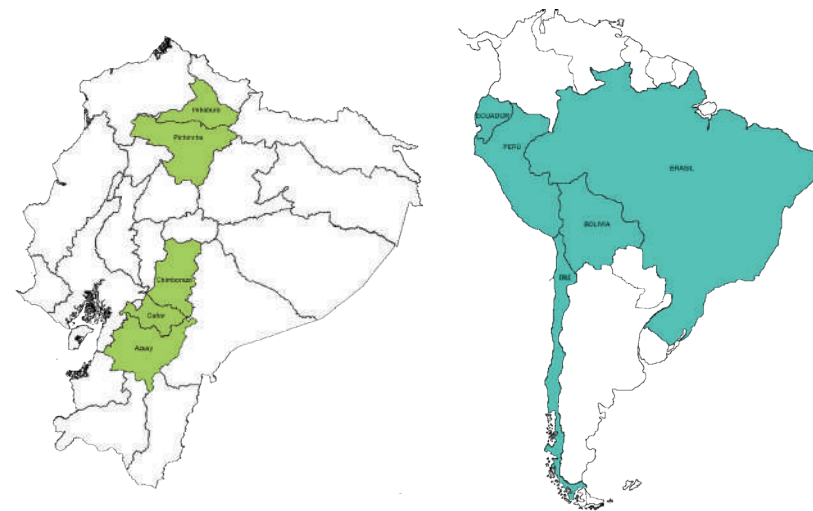


Figura 1.3.1 (Camacho, Pérez, Andrade, 2010, pag.21)

<sup>16</sup> Camacho, Pérez, Andrade, 2010, pag.23. <sup>17</sup> Camacho, Pérez, Andrade, 2010, pag.24.

## 1.4 ARTESANÍAS FABRICADAS CON TOTORA INTERNACIONALES Y LOCALES.

¿Qué entendemos por Artesanía?

*Es la cultura material mercadeada de algunas comunidades. Tiene características que se derivan de una mínima división del trabajo social y poca utilización de maquinaria. No tienen una gran especialización porque es paralela a otras actividades cotidianas.*<sup>18</sup>

Es la elaboración de objetos manuales que se pasa de descendencia en descendencia, además, es un arte que tiene cada persona con diferentes habilidades. La Totorá como material ancestral y con sus características descritas anteriormente, ha sido utilizada en la elaboración de artesanías utilitarias y decorativas.

### **Artesanías Internacionales**

A nivel internacional el uso masivo ha sido en Bolivia y Perú.  
Una de las artesanías más elaborada entre los países es la cestería.

### **Bolivia**



Figura 1.4.11 (Rod, 2010, Caballitos de Totorá)



Figura 1.4.12 (Rod, 2010, Caballitos de Totorá)



Figura 1.4.13 (Rod, 2010, Caballitos de Totorá)

<sup>18</sup> Información extraída de la tesis de; 18 Torres, 2013, pag. 181



## Perú / Isla de Totorá



Fig. 1.4.1.4 (Uros Artesanía1 lou». Publicado bajo la licencia CC BY-SA 3.0)



Fig. 1.4.1.5 (Fedukuki, 2005, Isla de Totorá)

## Brasil



Figura 1.4.1.6 (Erick Llonton, 2010, embarcaciones caballito de totora)



Figura 1.4.1.7 (Almudena, 2010, Embarcaciones caballito de Totorá)



Figura 1.4.1.8 (Almudena, 2010, Embarcaciones caballito de Totorá)



## **Artesanías locales / Ecuador**

En el país, el cultivo y elaboración de artesanías en totora, se ha desarrollado en varias áreas como por ejemplo:

Organización Totorá SISA S.S.C. tiene variedad de objetos como: mueblería, cestería, decoración, bisutería y balsas.

### **MUEBLERÍA**



Figura 14.19 (Vale Farfán, 2015, Totorá)



Figura 14.110 (Empresa Totorá SISA s.s.c., 2015, Muebles)



Figura 14.111 (Empresa Totorá SISA s.s.c., 2015, Muebles)



Figura 14.112 (Empresa Totorá SISA s.s.c., 2015, Muebles)



## ORNAMENTACIÓN



Figura 14.118 (Vale Farfán C, 2015, Ornamentación)



Figura 14.119 (Vale Farfán C, 2015, Ornamentación)



Figura 14.120 (Empresa Totorá SISA s.s.c, 2014, Ornamentación)



Figura 14.121 (Empresa Totorá SISA s.s.c, 2007, Ornamentación)



Figura 14.122 (Empresa Totorá SISA s.s.c, 2014, Ornamentación)



Figura 14.123 (Empresa Totorá SISA s.s.c, 2014, Ornamentación)



**Artesanías – Cuenca, encontramos: sopladores, esteras y cestería.**



Figura 14.124 (Vale Farfán C, 2015, Artesanías con totora)



Figura 14.125 (Vale Farfán C, 2015, Artesanías con totora)



Figura 14.126 (Vale Farfán C, 2015, Artesanías con totora)

## 1.5 PROCESO DE EXTRACCIÓN

Con fin de recopilar información más verídica de la extracción y tratamiento de la fibra en el medio, se realizó una investigación de campo a Otavalo y se constató que es la zona del país más representativa de totora, arte que ayuda al sustento económico de su población.



Figura. 15.1 (Vale Farfán, 2015, Planta Totora)



- Para comenzar, visualizar el tallo de la totora, si su color es verde y la flor brotó. Es el momento adecuado para su corte.
- Para su crecimiento normal, cortar la totora a la altura de veinticinco centímetros sobre el agua.
- Se esparce en la misma zona para el secado, esto ayuda a que la totora sea más ligera.
- El secado de la totora tarda un aproximado de ocho días (dependiendo el clima), hasta que adquiera un color medio blanco - amarillento.
- Una vez seco, se hace un atado llamado por sus habitantes "chingas" y se traslada al lugar de su fabricación.
- Se procede a cortarlos tallos a diferentes medidas, los grandes de 2.15 m. y pequeños de 1.60 m. y el resto de la totora lo utilizan para abono.
- Se clasifica la totora por su grosor y tamaño, una vez separada se destina a diferentes artesanías u objetos para diseñar.



Figura 1.5.5 (Vale Farfán, 2015, Totorita seca en fábrica)



Figura 1.5.2 (Valeria Farfán, 2015, planta totora)



Figura 1.5.3 (Vale Farfán, 2015, Totorita seca en fábrica)



Figura 1.5.4 (Vale Farfán, 2015, Planta Totorita)



Figura 1.5.6 (Vale Farfán, 2015, Grosor de totora)

### ***Proceso de tinturado de la totora***

- En un recipiente de 60 x1.50 m., colocamos 60 litros de agua, cuando comienza a hervir se coloca los tintes certificantes que son legales y no contaminan el medio ambiente
- En el recipiente se coloca un atado o una “chinga” de totora, el mismo contenido se puede utilizar hasta tres veces para el tinturado.
- La chinga o atado reposa de veinticico a treinta minutos en el recipiente, para que absorba su color y luego se retira. El secado es a temperatura ambiente.
- Los colores que más se utilizan son; rojo, verde, chocolate, azul, azul cielo y naranja.



Figura 1.5.7 (Vale Farfán, 2015, Grosor de totora)



Figura 1.5.8 (Vale Farfán, 2015, Grosor de totora)



Figura 1.5.9 (Vale Farfán, 2015, Grosor de totora)



### 1.5.1 HERRAMIENTAS UTILIZADAS

**Hoz.-** esta herramienta se utiliza para el corte de la totora.



Figura 1.5.11 Recuperado por: [https://www.multicosas.com.uy/index.php?opcion=articulo&cod\\_articulo=2324](https://www.multicosas.com.uy/index.php?opcion=articulo&cod_articulo=2324)

**Soga.-** se la utiliza para realizar los atados de totora.



Figura 1.5.12 Recuperado: <http://www.cortibox.com.ar/sogapararing.html>

**Piedra.-** Herramienta esencial para aplanar la planta y poseer facilidad en el tejido. La piedra no debe superar el tamaño de su mano.



Figura 1.5.13 (Chuavista, 2014, piedra)

### 1.5.2 HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Tejido es el resultado de entrelazar varios hilos o fibras, existen dos tipos de tejidos; tejido de punto y plano. Se ejecuto un análisis visual, de los tipos de tejidos que realizan con la totora, obteniendo como resultado el tejido plano, ya que la urdimbre siempre es fija o regular, lo que teje y cambia es la trama.



### Clases de tejidos

Tejido es el resultado de entrelazar varios hilos o fibras, existen dos tipos: el punto y el plano. Se ejecutó un análisis visual de cada uno, obteniendo como resultado el tejido plano, ya que la urdimbre siempre es fija o regular, lo que se teje y cambia es la trama.

#### - Técnica del tejido amarrado en bulto – Tejido plano tafetán.

Este tejido, consiste en unir varios tallos secos de totora para formar un bulto, este proceso se repite varias veces y se elabora el tejido.

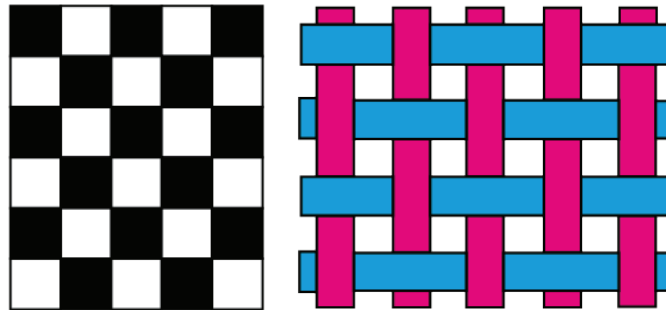


Figura 1.5.2.1 (Valeria Farfán, 2015, Tejidos de totora)

#### - Estera tradicional – Tejido plano Sarga.

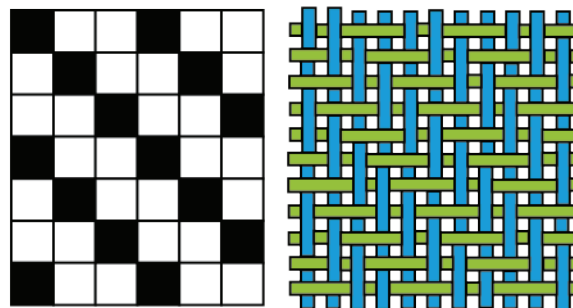


Figura 1.5.2.2 (Valeria Farfán, 2015, Tejidos de totora)

#### - Tejido estera cuadro especial – Tejido plano tafetán.

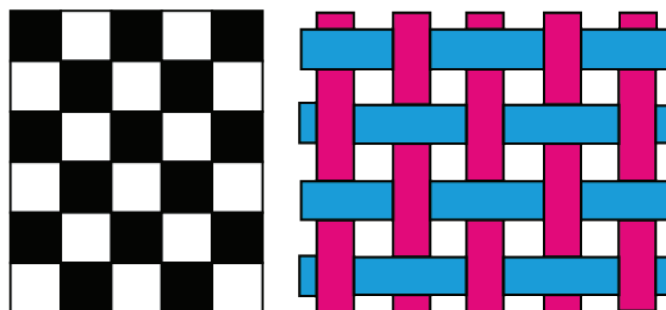


Figura 1.5.2.3 (Valeria Farfán, 2015, Tejidos de totora)

- Tejido mazorca es nombra por la zona de maíz – Tejido plano tafetán.

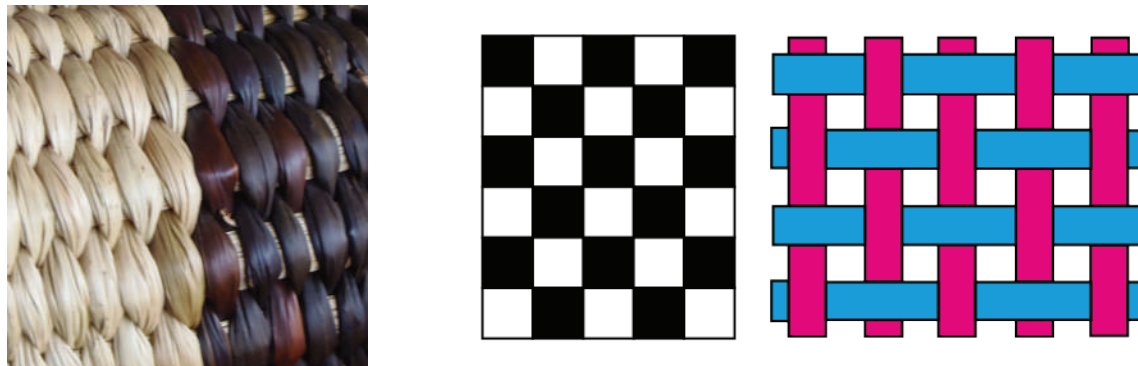


Figura 1.5.2.4 (Valeria Farfán, 2015, Tejidos de totora)

### ***OTROS TIPOS DE TEJIDOS***

- Tejido entorchado



Figura 1.5.2.5 (Valeria Farfán, 2015, Tejidos de totora)



Figura 1.4.2.6 (Valeria Farfán, 2015, Tejidos de totora)





# CAPITULO 2

EXPERIMENTACIÓN



## 2. EXPERIMENTACIÓN

### 2.1 EXPERIMENTACIÓN EN LA OBTENCIÓN DE LA FIBRA ARTESANAL.

**Objetivo:** Identificar procesos de extracción de los tallos de totora.

Se experimentaron procesos artesanales para la extracción de una fibra. Tomando como ejemplo la extracción del lino, cabuya y entre otros procesos, ya que, se asemejen morfológicamente a la totora.

#### **APLICACIÓN, PROCESO DE EXTRACCIÓN DEL LINO:**

##### **Primer Experimento**

##### **Totora Seca.**

La maceración es el primer paso para realizar la extracción de la fibra, existen varios tipos de maceración, se utilizó:

La maceración en agua fría.- En un tanque o lavacara se coloca en atados la totora utilizamos agua estancada a temperatura ambiente, para mantener sumergida la totora, se coloca piedras para evitar que flote. Las bacterias de maceración se encargan de destruir la cola vegetal. Según la temperatura del agua este procedimiento requiere de unos diez a veinte días.

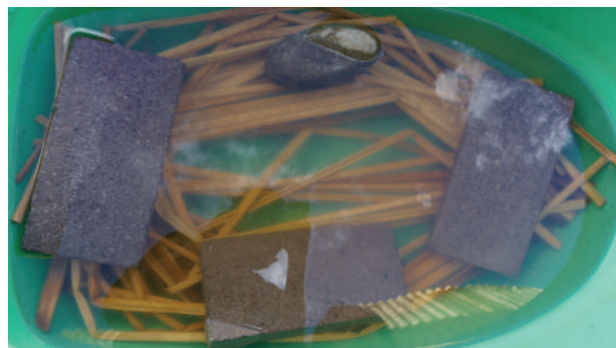


Fig. 2.1.1 Totora seca en maceración

##### **Primer paso, proceso de maceración con la totora seca.**

Se mantiene en ambiente, sin contacto directo con la lluvia o el sol.

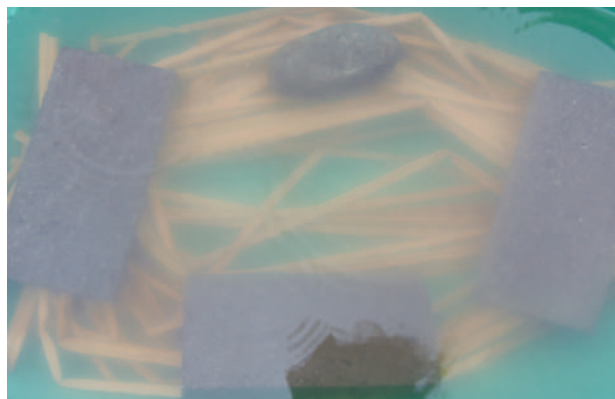


Fig. 2.1.2 Totora seca en maceración

### Segundo Paso, proceso de maceración con la totora seca.

En el séptimo día, se puede observar que los hongos ya están en los tallos, se percibe la putrefacción en el agua y poca visibilidad, debido a los días de experimentación.

### Tercer paso, Secado de la fibra.

A los dieciseis días, la totora emana un olor de putrefacción, se vacia la tina, se lava los hongos y los residuos adherentes a los tallos.



Fig. 2.1.3 Totora seca proceso de lavado



Fig. 2.1.4 Totora seca proceso de secado

**Cuarto paso, secado a temperatura ambiente bajo la luz solar. (Duración: 8 días).** En el microscopio se observó que la fibra está en la corteza y no en la parte interna de la planta.

Ya seca completamente la totora se procede con un corte superior, en el cual, se encuentra la fibra y se deja en remojo por más días hasta cuando las bacterias separen las fibras.

**Quinto paso:** Nuevamente repetimos el proceso de maceración con la corteza superior.

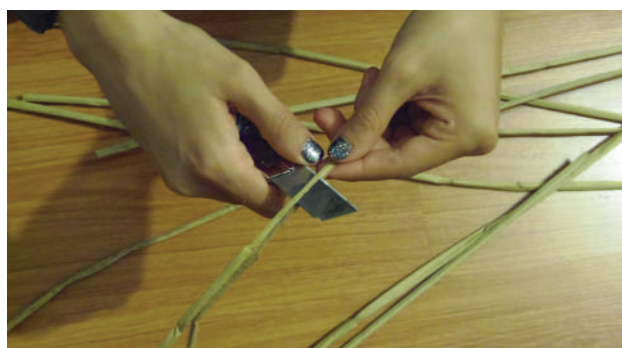


Fig. 2.1.5 Corte superior de la Totora



Fig. 2.1.6 Maceracion de la corteza superior



## **APLICACIÓN, PROCESO DE EXTRACCIÓN DE LA CABUYA:**

### **Segundo Experimento:**

#### ***Totora verde***

Proceso de biodegradación natural medio acuoso.

La biodegradación es un proceso natural: de digestión, asimilación y metabolización de un compuesto orgánico que se lleva a cabo por hongos, bacterias y otros organismos. Todo compuesto biológico puede ser descompuesto biológicamente.

**El primer paso:** Se comienza machacando a la planta, dándole golpes sin romper o destruir el tallo, el mismo tratamiento se da a toda la "chinga" verde.



Fig. 2.1.7 Machacado del tallo

**Segundo paso:** En un balde con agua colocamos la planta machacada para que inicie el proceso de biodegradación natural.



Fig. 2.1.8 Maceracion totora verde

**Tercer paso:** Analizamos visualmente el transcurso del tiempo y se verifica un cambio positivo del primer día al séptimo. Empieza la descomposición, se percibe la creación de hongos y bacterias que elimina la parte interna de la planta, el xilema.

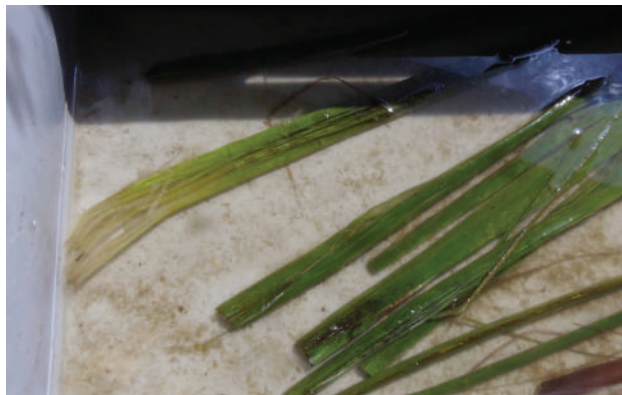


Fig. 2.1.9 Maceracion totora verde



Fig. 2.1.10 Maceracion totora verde

**Cuarto paso:** En el séptimo día hay buenos resultados, la planta comienza a descomponerse, los filamentos o fibras se pueden distinguir. En el mismo día se machuca nuevamente a la planta para que se acelere el proceso. En el séptimo día se puede observar que la planta comienza a descomponerse, dejando filamentos o fibras, obtenido un buen resultado en este experimento.

Luego ese mismo día se procede a machucar de nuevo a la planta, para que esta tenga una aceleración en el proceso.

**Quinto paso:** Se procedió a separar un poco cada filamento, para que este tenga un desarrollo más rápido de putrefacción.



Fig. 2.111 Maceración totora verde

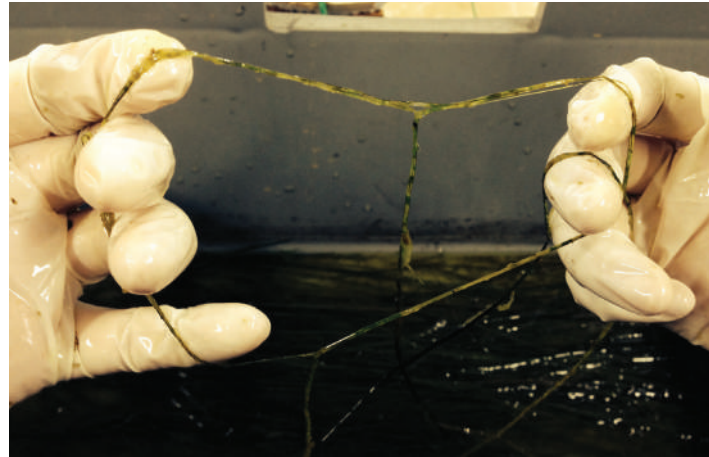


Fig. 2.112 Fibra de totora

**Sexto proceso:** Las fibras están listas para ser extraídas y lavadas, luego se separan para que estas sean mucho más finas.

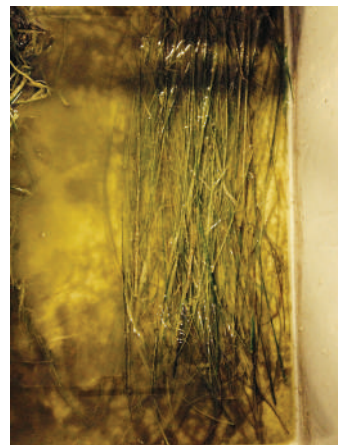


Fig. 2.113 Maceración totora verde



Fig. 2.114 Separación de la fibra

**Último paso:** Para finalizar el experimento de la fibra se procedió a lavar y secar la misma.



## **APLICACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE LA CABUYA:**

### **Segundo Experimento;**

#### ***Totora seca***

**El primer paso:** Este proceso es el mismo que el anterior ya indicado con la diferencia que se utilizó totora seca.

Iniciamos con machucar el atado de totora seca y se coloca en agua para que empiece con la biodegradación natural.

**Segundo paso:** Al séptimo día, se puede observar que el cambio de la fibra es mínima, ya que se desarrolló solo hongos y se ven adheridos en la planta, no hubo ninguna fibra para separar.

Seguimos con el proceso, machucamos otra vez sin romperla y se volvió a colocar en el agua.

**Tercer paso:** En el día diecisiete, se mantiene con el experimento. Descartado la posibilidad de tener buenos resultados para extraer la fibra de la totora seca, esta no sufría ningún y visualmente se ven más hongos en la totora seca.



Fig. 2.1.15 Maceración totora seca



Fig. 2.1.16 Maceración totora seca, séptimo día



Fig. 2.1.17 Maceración totora seca

### **APLICACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE TRITURADO CON UNA MÁQUINA DE RODILLOS:**

#### **CUARTA EXPERIMENTACIÓN**

**El primer paso:** La totora fue tritura en una máquina con rodillos para un proceso más rápido de biodegradación. Un punto negativo a este experimento fue que la maquina destruía demasiado a la totora. n este proceso, la totora fue tritura en una máquina con rodillos, rompiéndole a la totora para que esta tenga un proceso más rápido de biodegradación. Una debilidad en este proceso fue que la maquina destruía demasiado a la totora.



Fig. 2.118 Trituración de totora con maquina de rodillos.

**Segundo paso:** Se llenó un balde de agua con totora para cumplir con la biodegradación, se colocó excremento de vaca para obtener resultados más rápido. El excremento tiene bacterias y esto hace que se acelere el procedimiento en la fibra, en tan solo pocos días la planta se encontró en un estado muy avanzado de putrefacción.



Fig. 2.119 Excremento de vaca.

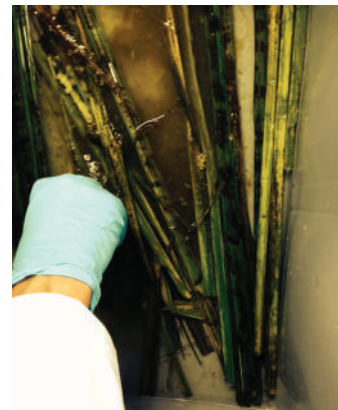


Fig. 2.120 Maceración con excremento de vaca.

**Último paso:** Como resultado falló, porque, el excremento de vaca aceleró su descomposición, se pudrió demasiado creando hongos blancos y destruyó totalmente la fibra. Podemos observar que tiene un aspecto putrefacto, los tallos tornaron un color negro y se descartó a los diecisiete este proceso.

**PRINCIPAL RESULTADO:** El mejor resultado, el que se obtuvo la fibra, fue la segunda experimentación con el proceso de cabuya, en totora verde.



Fig. 2.121 Maceración con Excremento de vaca.



## 2.2 EXPERIMENTACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SUAVIZADO Y RESISTENCIA DE LA FIBRA

### ***PRUEBAS CON LA FIBRA: RESISTENCIA, GROSOR Y SUAVIDAD.***

Estas pruebas de: resistencia, grosor, se realizan para tener un registro de las características morfológicas y de resistencia que sufre una fibra textil en el momento de utilización.

#### **Esta fibra tiene como característica:**

Muy rígida, quebradiza, su resistencia es mejor húmeda y el grosor de la fibra varía entre los dos mm. a tres mm. Juntamos de entre diez a veinte fibras para obtener mejor resistencia.

Realicé un análisis de grosor, longitud y peso de la fibra. a continuación se colocan los mejores 3 resultados que se obtuvieron en el momento de las pruebas.



Fig. 2.2.1 Fibra de totora.



Fig. 2.2.2 Fibras de totora.

|          | GROSOR  | LONGITUD  | PESO  | UNIDAD |
|----------|---------|-----------|-------|--------|
| PRUEBA 1 | 0,90mm  | 31,23mm.  | 14    | gramos |
|          |         |           | 14    | gramos |
|          |         |           | 17,5  | gramos |
|          |         |           | 17    | gramos |
|          |         |           | 17,5  | gramos |
|          |         |           | 15,5  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
| TOTAL:   |         |           | 293,9 | gramos |
| PRUEBA 2 | 1,21mm. | 103,31mm. | 14    | gramos |
|          |         |           | 17    | gramos |
|          |         |           | 17,5  | gramos |
|          |         |           | 17    | gramos |
|          |         |           | 17,5  | gramos |
|          |         |           | 15,5  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
| TOTAL:   |         |           | 497,2 | gramos |
| PRUEBA 3 | 2,65mm. | 29,05mm.  | 14    | gramos |
|          |         |           | 17    | gramos |
|          |         |           | 17,5  | gramos |
|          |         |           | 17,5  | gramos |
|          |         |           | 17    | gramos |
|          |         |           | 17,5  | gramos |
|          |         |           | 15,5  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
| TOTAL:   |         |           | 364   | gramos |

Se realizó pruebas de grosor y para una mejor resistencia junté alrededor de dieciseis a veinticinco hebras de totora. Resulto que una fibra de totora tiene un grosor de 0.02mm. – 0.04mm.

### **RESISTENCIA DE LAS FIBRAS:**

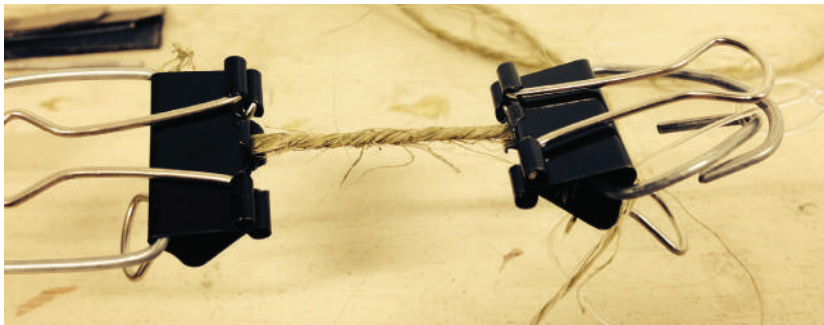
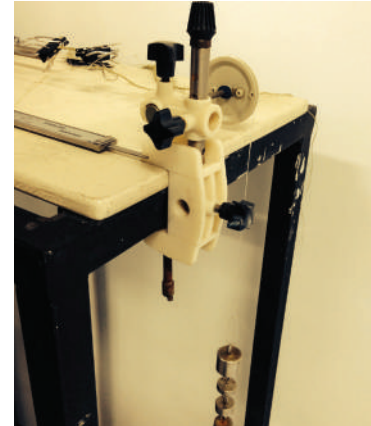


Fig. 2.2.3 Resistencia de la fibra totora



2.2.4 Resistencia y peso

Entre las pinzas se coloca la fibra de totora, en la parte inferior se empieza a colocar los pesos, que varían entre los 15 gramos hasta un peso de 200 gramos. Con este paso verificamos si resiste a pesos establecidos en resistencia y elasticidad de la fibra.

Podemos observar un conjunto de fibras en la prueba, tienen mejor resistencia y firmeza.

### **GROSOR DE BUCLES DE TOTORA:**



Fig. 2.2.5 Calibrador para la fibra de totora.

Este procesos se utiliza el calibrador o “Vernier”, es un instrumento que contiene una escala milimétrica, se desliza manualmente para medir la longitud y grosor.

Se puede observar en la imagen que el calibrador sirve para medir el grosor y longitud de las fibras. Esto depende de acuerdo al tamaño.



Fig. 2.2.6 Grosor de la fibra.



### **PRUEBAS DE SUAVIDAD DE LA FIBRA DE TOTORA**

Esta prueba se realiza para un cambio morfológico que se podría dar en la fibra, esto ayuda a que evolucine positivamente.

Se realiza pruebas, con diferentes métodos.

#### **SUAVITEL:**



Fig. 2.27 Fibra de totora.



Fig. 2.28 Fibra de totora

**Materiales:** Suavitel, recipiente, fibras de totora.

Se mantiene tres días en el recipiente, posteriormente se lava y se deja secar.

Este proceso no tiene buen resultado, la fibra se blanquea y se torna quebradiza, una ventaja positiva de este procedimiento, ayuda a que se separe las fibras unidas.

#### **SÁBILA:**

**Materiales:** Sábila, recipiente, fibras de totora, un cuchillo.

Se frota la sábila en las fibras y se deja en reposo por dos días, luego se lava y se seca.

Este proceso no tiene éxito, solo se enreda y no da ningún resultado efectivo.



Fig. 2.29 Fibra de totora.



Fig. 2.210 Fibra de totora.

### AGUA CALIENTE:

**Materiales:** Olla, agua, fibras de totora y fuego.

Se coloca la olla con la fibra de totora en agua, se deja hervir durante treinta minutos.

Se ve un cambio un cambio verde en el color del agua, no se percibe ningún olor. Se lava la fibra y se deja secar. Conclusión, es más quebradiza y mantiene su color, esta prueba no tiene éxito.



Fig. 2.2:11 Fibra de totora.



Fig. 2.2:12 Fibra de totora.

## 2.3 EXPERIMENTACIÓN DEL HILADO, TINTURADO

### HILADO.

Actualmente, el hilado se realiza en forma artesanal e industrial, mediante un hilo continuo que sirve para cualquier tipo de tejido, el procedimiento del hilado en algunos casos se realiza con equipos y accesorios.

Primero, obtención de las fibras:



Fig. 2.3:1 Fibras de totora

**Primera prueba de hilado con la fibra de totora:** Son filamentos de cuarenta y seis centímetros de longitud, se procede a torcer manualmente hasta que estén unidos por completo, el procedimiento se realiza hasta el largo que se desee para el tejido. Este método de torsión inicia con la lana de oveja es uno de los más antiguos, entre otros.



Fig. 2.3:2 Torsión de la fibra larga

**Segunda prueba de hilado con la fibra de totora:** Consiste en usar filamentos de longitud pequeña, se agrupa las fibras y se comienza con la torsión manual hasta conseguir un filamento largo.



Fig. 2.3:3 Torsión de filamentos cortos.

### **EXPERIMENTACIÓN DE TEÑIDO**

El teñido es una técnica artesanal e industrial, ahora se compara con tintes químicos para teñir una prenda. Artesanalmente es la absorción del tinte al tejido o textil, posterior a eso, se coloca un mordiente para que este fije el color.

**Primer paso:** Se coloca cloro en un recipiente y se sumerge el tejido, después de dos minutos se encuentra totalmente blanco.

**Resultados:** Se blanquea el tejido, sin lastimar a la fibra.

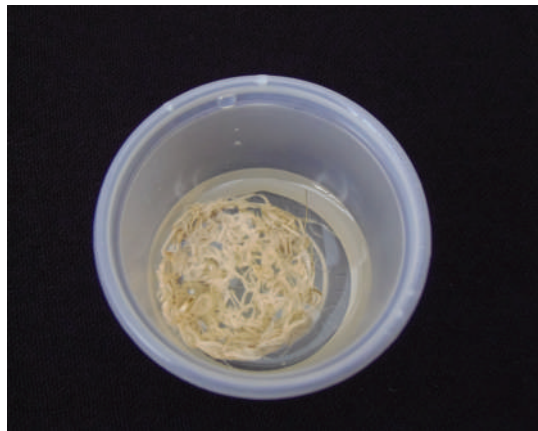


Fig. 2.3.4 Desteñido del tejido.



Fig. 2.3.5 Tejido sin color.



Fig. 2.3.6 Tejido con color.









# CAPI 3 TULO 3

RESULTADOS



3.0 RESULTADOS

3.1 RESULTADOS DE EXPERIMENTACIÓN

| 1- ENRIADO                                                                                   | 2- MACHUCADO                                                                   | 3- TRITURADO                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MATERIALES</b><br>Lavacara<br>Piedras<br>Guantes<br>Estilete<br>Agua                      | <b>MATERIALES</b><br>Baldes O Lavacara<br>Martillo O Piedra<br>Agua<br>Guantes | <b>MATERIALES</b><br>Maquina De Rodillos<br>La Totora Verde<br>Guantes<br>Agua<br>balde<br>excremento De Vaca                                              |
| PROCEDIMIENTO                                                                                | PROCEDIMIENTO 1                                                                | PROCEDIMIENTO                                                                                                                                              |
| Maceración<br>Secado<br>Corte de la corteza<br>Maceración                                    | Totora seca<br>Biodegradación natural medio acuoso                             | Trituración de la fibra con la maquina,<br>posteriormente se coloca<br>excremento de vaca para que esta<br>tenga un proceso de putrefacción<br>mas rápido. |
| TIEMPO: 36 DÍAS                                                                              | TIEMPO: 19 DÍAS                                                                | TIEMPO: 17 DÍAS                                                                                                                                            |
| Resultado: No se separo las fibras y<br>se mantuvo visualmente igual desde<br>el primer día. | Resultado: Fallido                                                             | Resultado: Se fermentó demasiado<br>la fibra                                                                                                               |
|                                                                                              | PROCEDIMIENTO 2                                                                |                                                                                                                                                            |
|                                                                                              | Totora verde<br>Biodegradación natural medio acuoso                            |                                                                                                                                                            |
|                                                                                              | Tiempo: 29 días                                                                |                                                                                                                                                            |
|                                                                                              | RESULTADO SE OBTUVO LA FIBRA                                                   |                                                                                                                                                            |

Tabla 3.1



3.2 RESULTADOS DE GROSOR, LONGITUD Y PESO

|          | GROSOR  | LONGITUD  | PESO  | UNIDAD |
|----------|---------|-----------|-------|--------|
| PRUEBA 1 | 0,90mm  | 31,23mm.  | 14    | gramos |
|          |         |           | 14    | gramos |
|          |         |           | 17,5  | gramos |
|          |         |           | 17    | gramos |
|          |         |           | 17,5  | gramos |
|          |         |           | 15,5  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
| TOTAL:   |         |           | 293,9 | gramos |
| PRUEBA 2 | 1,21mm. | 103,31mm. | 14    | gramos |
|          |         |           | 17    | gramos |
|          |         |           | 17,5  | gramos |
|          |         |           | 17    | gramos |
|          |         |           | 17,5  | gramos |
|          |         |           | 15,5  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
| TOTAL:   |         |           | 497,2 | gramos |
| PRUEBA 3 | 2,65mm. | 29,05mm.  | 14    | gramos |
|          |         |           | 17    | gramos |
|          |         |           | 17,5  | gramos |
|          |         |           | 17,5  | gramos |
|          |         |           | 17    | gramos |
|          |         |           | 17,5  | gramos |
|          |         |           | 15,5  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
|          |         |           | 49,6  | gramos |
| TOTAL:   |         |           | 364   | gramos |

Tabla 3.2

Se realizo más pruebas de resistencia, pero estas no soportaron demasiado peso, a continuación los cuadros de pruebas ejecutadas.

|          | GROSOR | LONGITUD | PESO  | UNIDAD |
|----------|--------|----------|-------|--------|
| PRUEBA 4 | 0,60mm | 21,23mm. | 17,5  | gramos |
|          |        |          | 17,5  | gramos |
|          |        |          | 150,5 | gramos |
|          |        |          | 49,6  | gramos |
|          |        |          | 49,6  | gramos |
| TOTAL:   |        |          | 284,7 | gramos |
| PRUEBA 5 | 1,11mm | 81,31mm. | 17    | gramos |
|          |        |          | 17    | gramos |
|          |        |          | 17    | gramos |
|          |        |          | 17,5  | gramos |
|          |        |          | 49,6  | gramos |
| TOTAL:   |        |          | 118,1 | gramos |
| PRUEBA 6 | 1,65mm | 23,05mm  | 17    | gramos |
|          |        |          | 17    | gramos |
|          |        |          | 49,6  | gramos |
|          |        |          | 49,6  | gramos |
|          |        |          | 49,6  | gramos |
| TOTAL:   |        |          | 182,8 | gramos |

Tabla 3.3



|          | GROSOR | LONGITUD | PESO  | UNIDAD |
|----------|--------|----------|-------|--------|
| PRUEBA 7 | 0,71mm | 19,05mm  | 14    | gramos |
|          |        |          | 17    | gramos |
|          |        |          | 17,5  | gramos |
|          |        |          | 49,6  | gramos |
| TOTAL:   |        |          | 98,1  | gramos |
| PRUEBA 8 | 1,2mm  | 84,18mm  | 14    | gramos |
|          |        |          | 14    | gramos |
|          |        |          | 14    | gramos |
|          |        |          | 17    | gramos |
|          |        |          | 17,5  | gramos |
|          |        |          | 49,6  | gramos |
|          |        |          | 49,6  | gramos |
| TOTAL:   |        |          | 175,7 | gramos |
| PRUEBA 9 | 1,31mm | 15,05mm  | 14    | gramos |
|          |        |          | 14    | gramos |
|          |        |          | 17    | gramos |
|          |        |          | 17,5  | gramos |
|          |        |          | 49,6  | gramos |
|          |        |          | 49,6  | gramos |
|          |        |          | 49,6  | gramos |
| TOTAL:   |        |          | 211,3 | gramos |

Tabla 3.4

|           | GROSOR | LONGITUD | PESO  | UNIDAD |
|-----------|--------|----------|-------|--------|
| PRUEBA 10 | 0,60mm | 13,03mm  | 14    | gramos |
|           |        |          | 14    | gramos |
|           |        |          | 17,5  | gramos |
|           |        |          | 50    | gramos |
| TOTAL:    |        |          | 95,5  | gramos |
| PRUEBA 11 | 1,2mm  | 84,18mm  | 14    | gramos |
|           |        |          | 14    | gramos |
|           |        |          | 14    | gramos |
|           |        |          | 17    | gramos |
|           |        |          | 17,5  | gramos |
|           |        |          | 49,6  | gramos |
| TOTAL:    |        |          | 126,1 | gramos |
| PRUEBA 12 | 1,31mm | 15,05mm  | 14    | gramos |
|           |        |          | 14    | gramos |
|           |        |          | 14    | gramos |
|           |        |          | 17,5  | gramos |
|           |        |          | 49,6  | gramos |
|           |        |          | 49,6  | gramos |
| TOTAL:    |        |          | 158,7 | gramos |

Tabla 3.5



3.2 RESULTADOS DE SUAVIDAD

| 1.- SUAVITEL                                                                      | 2.- SÁBILA                                                                  | 3.- AGUA CALIENTE                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Materiales<br/>Pesa<br/>85 gr. Suavitel<br/>Recipiente<br/>Fibra de totora</p> | <p>Materiales<br/>Sábila<br/>Recipiente<br/>Cuchillo</p>                    | <p>Materiales<br/>Olla<br/>Agua<br/>Fibra de totora<br/>Cocina</p>                            |
| PROCEDIMIENTO:                                                                    | PROCEDIMIENTO:                                                              | PROCEDIMIENTO:                                                                                |
| <p>Se coloca en el recipiente de Suavitel la fibra.</p>                           | <p>Se corta la sábila, se frota encima de la totora y se deja en reposo</p> | <p>Se coloca en el agua la fibra y se prende la hornilla para que esta comience a hervir.</p> |
| TIEMPO: 3 DÍAS                                                                    | TIEMPO: 2 DÍAS                                                              | TIEMPO: 30 MINUTOS                                                                            |
| RESULTADO:                                                                        | RESULTADO:                                                                  | RESULTADO:                                                                                    |
| <p>Se blanqueo la fibra, un poco de suavidad, pero aun es quebradiza</p>          | <p>Se enredo la fibra, y en suavidad no se produjo ningún cambio.</p>       | <p>Se enredo la fibra, y se izo más quebradiza y dura.</p>                                    |

Tabla 3.7

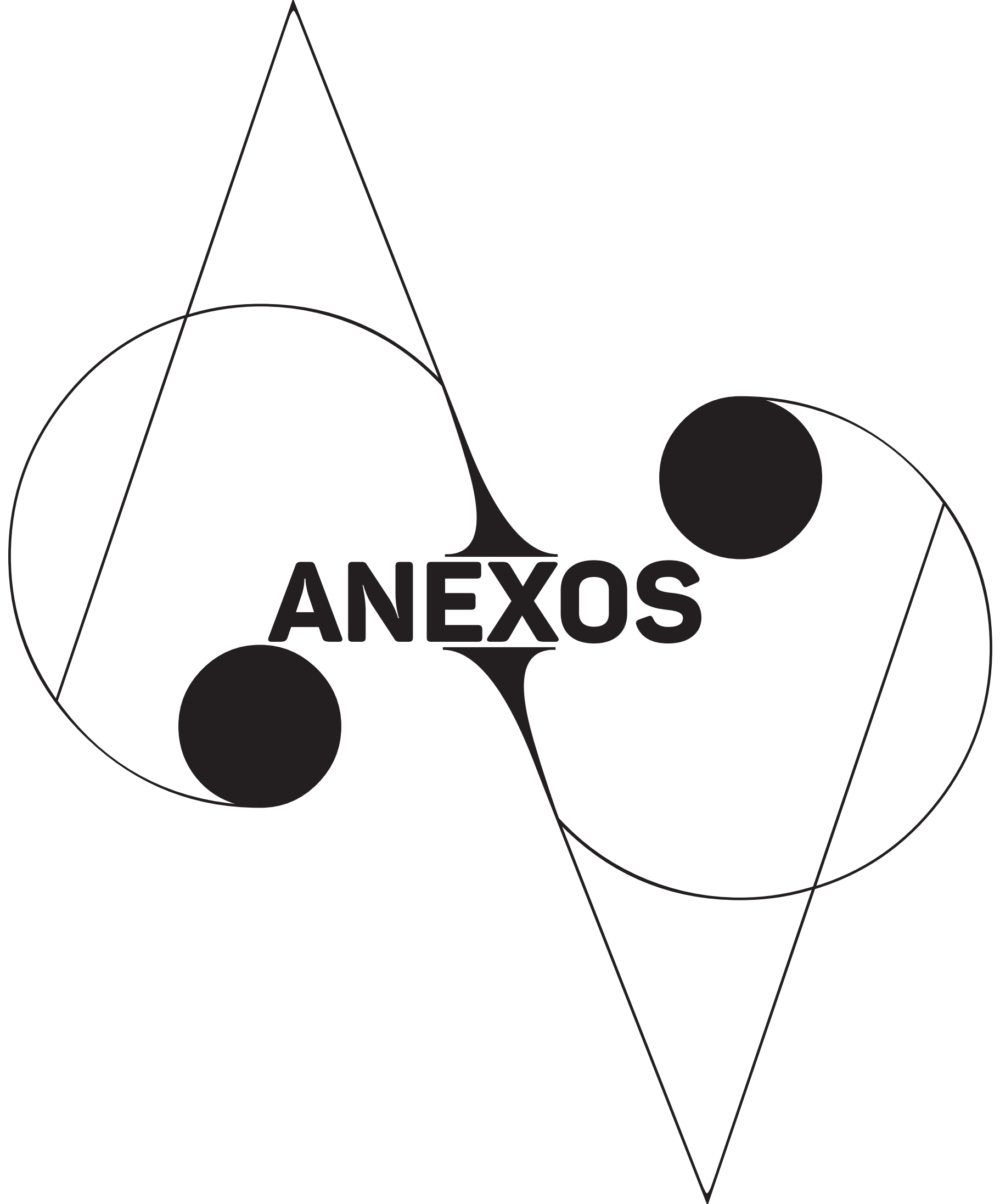
# CON CLU SIONES

La necesidad de encontrar una alternativa para la elaboración de una fibra textil que sea biodegradable y amigable con el medio ambiente dio lugar a la búsqueda minuciosa de información acerca de la planta llamada *Cyperaceae/Scriptus californicus*.

De los cuatro experimentos y pruebas (cada uno con diferentes procesos) realizadas a la planta de Totorá para la extracción de la fibra, uno de ellos resultó positivo, el cual sirvió como base para la elaboración del resto de experimentos. Consecuentemente, a partir del experimento exitoso se llevó a cabo las pruebas de resistencia, la misma que fue exitosa debido a que la fibra presentó altos niveles de resistencia. De la misma manera, el resultado del grosor fue positivo ya que esta es apta para la elaboración de textiles. Asimismo, las pruebas de peso fueron exitosas. Finalmente, la comparación de la fibra de Totorá con las fibras naturales resultó negativa debido a que las características de la fibra estudiada son quebradizas y no son de un filamento continuo.

Por otro lado, la fibra de Totorá es una excelente materia prima para la elaboración de accesorios como: apliques, objetos de decoración textil, accesorios artesanales (manillas, tirantes, collares, etc.). Además, para obtener una fibra apta para la elaboración de prendas de vestir es recomendable aplicar nuevos procesos de mejora para obtener una fibra de mejor calidad.

Finalmente, debido a que los procesos utilizados para la elaboración de la fibra no tienen impactos ambientales negativos, constituyen una herramienta positiva y una alternativa de desarrollo sostenible para aquellos pueblos y comunidades que deseen mejorar su nivel económico. Además, es una opción viable para incursionar en nuevos mercados y satisfacer necesidades latentes en la sociedad.



**ANEXOS**



## ANEXOS

### PROCESO DE PAPEL DE TOTORA



Fig.Anex1 (Vale Farfán, 2015, Papel de totora)

- Para elaborar el papel, se corta cuatro centímetros de totora, se cocina de cuatro a cinco horas en un recipiente y se utiliza un químico llamado sello rojo para que se ablande.
- Cuando ya se termine de cocinar, se lava bien los retazos de totora para eliminar toda impureza amarillenta hasta llegar a una transparencia.
- Después en una licuadora industrial colocamos la totora para convertir en pulpa y se lava nuevamente.
- Mezclamos la pulpa con papel reciclado en tiras pequeñas.
- La pulpa de totora y papel se mezcla en un recipiente y se coloca goma blanca.
- En un molde se coloca la mezcla para el tamaño del papel.
- Sobre una tabla triplex colocamos entre telas la pulpa que obtuvimos, repetimos el mismo procedimiento hasta unas cuarenta replicas más, posteriormente, se manda a la prensa y se escurre el agua.



Fig.Anex2 (Vale Farfán, 2015, Papel de Totorá)

- Se hace una paca de cinco a seis láminas del papel medio seco para dejar en el sol.
- Después se utiliza un ventilador normal y se deja como dos días para poder separar las láminas una por una, luego se clasifica y se escoje las buenas de las malas.
- Estas hojas son para uso de: certificados, invitaciones, cartas, papel de regalo, etc.

# BIBLIO GRAFÍA

*Andrade, O. D.-A.-L.-M. (2010). Depudración de aguas residuales por medio de humedales artificiales. Cochabamba· Centro andino para gestión y uso de agua .*

*Bauch, G. (2010). Manual de tejidos para diseñadores de moda . Barcelona · Parramón Ediciones S.A.*

*Camacho, P. (2010). Depuracion de aguas residuales por medios humedales artificiales . Cochabamaba· Nelson Antequera Durán.*

*El Mercurio . (21 de 10 de 2014). El Mercurio . Obtenido de El Mercurio· <http://www.elcomercio.com.ec/actualidad/ecuador-cuenca-paccha-arte-tejido.html>. Si está pensando en hacer uso del mismo, por favor, cite la fuente y haga un enlace hacia la nota original de donde usted ha tomado este contenido. ElComercio.com*

*El Tiempo . (8 de septiembre de 2014). La totora y sus beneficios desconocidos . La totora y sus beneficios desconocidos , pág. 5A.*

*Hidalgo, Z. A.-C.-P. (2001). Guía de plantas utiles de los paramos de Zuleta, Ecuador . Quito · Patricio Mena.*

*Jara, L. P.-M. (2010). Prospectiva y vigilancia tecnologica en la cadena fibra textil y confecciones. Bogota· Editorial Universidad del Rosario .*

*Lavado, F. E. (2013). La industria textil y su contro de calidad . Licencia creative commons .  
leonardo pineda, m. j. (2010). prospectiva y vigilancia tecnologica en la cadena fibra- testil-  
confecciones . bogota · editorial Universidad del Rosario .*

*Saltzman, A. (2004). El cuerpo diseñado . Buenos Aires· Editorial Paidós SAICF.*

*Theodor, E., Adolf, B., Burger, W., Max, M., & Gottfried, Q. (1980). Tecnología textil básica. México· Editorial Trillas.*

*Torres, D. V. (2013). El campo artesanal· Aporte teórico social y pedagógico. Fundación Universitaria Juan de Castellanas .*

*Totora SISA . (2009). Totora SISA. Obtenido de Totora SISA · <http://totorasisa.blogspot.com>*





