

UN TEXTIL DIFERENTE: CASO HOJA DE ACHIRA

A DIFFERENT TEXTILE: CASE ACHIRA LEAF

Nancy Lorena Parra Ramos ^{1*}

¹ Ing. en Diseño Industrial, Mg. en Diseño de Productos Técnico en Laboratorio de la Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2594-8899>. Correo: nl.parra@uta.edu.ec

Diego Gustavo Betancourt Chávez ²

² Ing. Textil, Mg. en Diseño, Desarrollo e Innovación de Indumentaria de Moda. Docente carrera de Diseño Textil. Universidad Técnica de Ambato. Tungurahua. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3676-6660>. Correo: dbetancourt@uta.edu.ec

Karla Johana Alba Calo ³

³ Estudiante de la Carrera de Diseño Textil e Indumentaria. Facultad de Diseño y Arquitectura de Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2985-9110>. Correo: kalba7171@uta.edu.ec

Adriana Verónica Rodríguez Mancheno ⁴

⁴ Estudiante de la Carrera de Diseño Textil e Indumentaria. Facultad de Diseño y Arquitectura de Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8494-4215>. Correo: arodriguez0859@uta.edu.ec

*** Autor para correspondencia:** nl.parra@uta.edu.ec

Resumen

Con el propósito de desarrollar un género textil no tejido se realiza una investigación para determinar si la celulosa vegetal puede ser utilizada como materia prima en el desarrollo de productos indumentarios; siendo una alternativa para la elaboración de un género textil no tejido del tipo aglomerado o del tipo fieltro, este proyecto de investigación está enmarcado en un método mixto, el cual tiene una fase cuantitativa(experimental), en el cual se analiza química y morfológicamente la hoja de achira como fuente de celulosa. Su intención, conocer la aceptación y utilización de materiales alternativos por parte de los diseñadores de moda, realizado mediante encuestas; además se aplicará la metodología del *Desing Thinking* utilizando sus 5 fases: empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar. Los resultados demostraron que sí es posible obtener un género textil no tejido de tipo aglomerado o fieltro de celulosa vegetal utilizando la hoja

de achira, y al realizar pruebas de tracción y resistencia, se obtiene un porcentaje del 0,08 % el mismo que no es adecuado para su uso en productos indumentarios directamente, considerado un textil de uso técnico, siendo una opción, su combinación con un material que proporcione una mayor resistencia para su uso en fornituras.

Palabras clave: celulosa vegetal; género textil; no tejido; productos indumentarios; fornituras

Abstract

With the purpose of developing a non-woven textile genre, an investigation is carried out to determine if vegetable cellulose can be used as an alternative raw material for the elaboration of a non-woven textile of the agglomerate type or the felt type that can be used as raw material. In clothing products, this research project is framed in a mixed method, which has a quantitative phase of an experimental nature in which the achira leaf is used as a source of cellulose, analyzing its chemical composition and morphological characteristics. In order to know the acceptance and use of alternative materials by fashion designers, a survey is carried out; In addition, the Desing Thinking methodology will be applied using its 5 phases: empathize, define, devise, prototype and evaluate. The results obtained led to the conclusion that a non-woven textile of the agglomerate type or vegetable cellulose felt can be obtained using the achira sheet, and when carrying out the tensile and resistance tests, a percentage of 0.08% is obtained as a result. the same one that is not suitable for use in clothing products directly, therefore it is considered a textile for technical use, one of the options is to combine it with a material that provides more resistance therefore when combining it it can be used in the development of trimmings that is a textile product.

Keywords: vegetable cellulose; textile type; non-tissue; clothing products; accessories

Fecha de recibido: 03/08/2023

Fecha de aceptado: 14/10/2023

Fecha de publicado: 17/10/2023

Introducción

En la actualidad se toma en cuenta muchos principios de sostenibilidad al momento de la fabricación de productos textiles e indumentarios en el mundo, es así como en la conferencia organizada por la ONU en Nairobi sobre comercio y desarrollo de la industria de la moda, qué es considerada la segunda industria más contaminante, por esta razón productores y consumidores buscan alternativas para cambiar tanto la materia prima como los procesos de fabricación, integran a su filosofía los principios de sustentabilidad a sus estrategias de negocio.

En los procesos de fabricación de los productos textiles, el nivel de contaminación es elevado y uno de los principales objetivos, es el cambiar el estigma de la industria textil considerada una de las más contaminantes a nivel mundial, en la cual por la falta de aplicación de criterios que consideran al medio ambiente, los productores textiles generan una escasa conciencia ecológica, en su gran mayoría, las materias primas son obtenidas con la utilización de recursos no renovables, el consumo excesivo de agua y uso de productos

químicos altamente contaminantes; la industria textil está en constante evolución y crecimiento, las materias primas alternativas, amigables con el medio ambiente están apareciendo fuertemente dentro de la misma, con el objetivo de brindar nuevas opciones al mundo de la moda y que adicionalmente no tengan un gran impacto en la destrucción del medio ambiente (Gonzales, 2013).

Los conocimientos artesanales se han modificado y las nuevas generaciones se han adaptado a un consumismo excesivo de compra y desecho de prendas; esto ocasiona un déficit cultural en cuanto a conocimientos y usos de fibras naturales, que da una desvalorización a su utilización y por ende a su cultura.

En los últimos años se ha producido un repunte en el mercado de productos indumentarios, las pequeñas y grandes empresas han buscado alternativas al utilizar materiales reciclados o fibras naturales como opciones amigables, por ejemplo, Matuba, Baruk, Musking, Cuero nopal o empresas como Piñatex que usan fibras naturales para sus productos.

En el año 2018 y 2019 más de 200 marcas firmaron el pacto de la moda sostenible comprometiéndose a buscar alternativas de materias primas que disminuyan la contaminación reduciendo la utilización de químicos tóxicos.

En Latinoamérica, las empresas textiles y de confección tienen la gran posibilidad de dar un giro total a la forma de concebir el diseño, porque existen fibras naturales no tradicionales, que se las cultiva y utiliza como materia prima en la industria indumentaria como; el yute,¹ el fique², la paja toquilla³, el sisal, la cabuya, ⁴el suro, entre otros, lo que ha logrado crear un nuevo concepto de prendas de vestir en el mercado global textil (Betancourt 2018).

En el Ecuador el concepto de sustentabilidad, es un término relativamente nuevo, pero se explora y redescubre materiales que han sido utilizados antiguamente. En la provincia de Tungurahua se produce el 36 % de la ropa, que se consume en el país y de 272 industrias textiles registradas, el 19 % se encuentra en la provincia que ocupa el segundo lugar en el país. (Hora, 2019, p.A3)

La producción actual de fibras textiles alternativas a nivel mundial es muy baja y más aún si se toma en cuenta la producción de textiles amigables con el medio ambiente, la sociedad consume y desecha millones de kilos de prendas de vestir diariamente que no son biodegradables, por lo que el propósito es convertir a la industria textil y de la moda en sectores amigables al medio ambiente (Sánchez, y otros 2021).

Por lo argumentado anteriormente se define como un problema de investigación la siguiente pregunta: ¿De qué manera la celulosa vegetal servirá para el desarrollo de un género textil no tejido y su aplicación en productos indumentarios? Y como idea a defender se plantea que la celulosa vegetal servirá para la elaboración de un género textil no tejido y su aplicación en productos indumentarios.

El objetivo general de conseguir elaborar un género textil partiendo de la celulosa vegetal a nivel artesanal o industrial, y aplicarlo en productos indumentarios, contribuye a la economía local por, que se genera un nuevo uso de una fibra que en el país no se la utiliza, se impulsaría la economía de las personas, que se dedican al

¹ Fibras naturales más largas y más usadas para diversas aplicaciones textiles.

² Fibra biodegradable, con un proceso de obtención poco contaminante.

³ Paja toquilla fibra natural especialmente utilizada para realizar sombreros.

⁴ Fibra natural de agave biodegradable.

cultivo y procesamiento de esta fibra. También se contribuirá con el medio ambiente al elaborar un género textil biodegradable y amigable con el ambiente (España 2019).

Del mismo modo se plantean los objetivos específicos:

1. Indagar las fibras vegetales en la región interandina que tengan alto contenido de celulosa vegetal, que ayuden en la elaboración de un género textil no tejido, para su aplicación, en productos indumentarios.
2. Determinar las características físicas y morfológicas de la celulosa vegetal adecuada para el desarrollo de un género textil no tejido.
3. Diseñar un producto indumentario en base al género no tejido desarrollado.

La metodología utilizada es de tipo experimental con un enfoque mixto siendo cuantitativa en el momento de realizar las fichas de experimentación y cualitativa en el momento de aplicar una encuesta a diseñadores de moda de la ciudad de Ambato para la aplicación en productos indumentarios. Se aplicará, además, la metodología de diseño *Design Thinking* para el desarrollo del producto indumentario.

Por lo tanto, siendo la industria de la moda considerada una de las más contaminantes se pretende brindar una alternativa amigable con el medio ambiente al desarrollar un material y posteriormente un producto indumentario, que ayude a reducir en parte el impacto ambiental.

Los productos sostenibles y ecológicos, cada vez más, ganan mercado en el mundo, convirtiéndose en potenciales sustitutos de las fibras convencionales, da una oportunidad para que las empresas ofrezcan productos diferentes con la utilización de fibras ecológicas verdes o procedentes de recursos no renovables (España 2019).

A mediano plazo los productos hechos con fibras convencionales ocasionaran productos poco innovadores y que no son amigables con el medio ambiente. A largo plazo las fibras alternativas que en gran parte son ancestrales serán olvidadas por el desinterés de no saber un poco más de nuestra cultura, no ponen en práctica la búsqueda de información para conocer la manera de vida que tuvieron nuestros antepasados. Estimularía una pérdida de identidad cultural muy valiosa, ya que, se perderían los conocimientos ancestrales como lo es el uso de diversas fibras de origen natural.

Marco teórico

Celulosa Vegetal

El uso de los vegetales y los recursos naturales que el hombre ha dispuesto en su entorno ha sido de mucha importancia para cubrir sus necesidades básicas, y el avance de las civilizaciones, siendo los más utilizados hace cientos de años como fibras, separadas y procesadas de distintas maneras, para hacer vestimentas, como es el caso del lino y el algodón.

La celulosa vegetal es el material que sostienen las estructuras de las plantas, biodegradable, no toxica, abundante, que se encuentra en todo el mundo, que permite desarrollar materiales con nuevas propiedades estructurales y funcionales, que al auto asociarse muestra un comportamiento de cristal líquido con versatilidad y excelentes propiedades estructurales y funcionales (Aranguren, 2018,p.36).

En conclusión, la celulosa vegetal se considera como el polímero natural de mayor abundancia en la naturaleza, con el que se desarrolla materiales con nuevas propiedades estructurales y funcionales y que es utilizada en diferentes industrias.

Las características físicas y químicas de las fibras vegetales que contienen celulosa las hacen especialmente idóneas para elaborar tejidos, y a su vez utilizar la celulosa que está presente en hojas, tallos, frutos y semillas, como por ejemplo, en maderas suaves, maderas duras, caña de azúcar, paja de arroz, paja de trigo, cascara de nuez, mazorca de maíz, hierbas.

Para la obtención de la celulosa se realiza un proceso *Top Down* que es similar al utilizado para la obtención del papel, que consiste en separar las fibrillas que conforman la celulosa que contiene fibras lignocelulósicas y sus componentes, que se recuperan para otros usos específicos.

Se considera algunos factores al momento de la utilización de las fibras como, por ejemplo, el impacto que genera en el momento del proceso de producción, emisiones de gases, consumo de agua, proceso de degradación, consumo energético, tierra necesaria para su cultivo y toxicidad. Entre las fibras vegetales que tienen menos impacto en la naturaleza, y , que se utilizan actualmente, entre estas se nombran las siguientes: bambú, cáñamo, pulpa de madera, soya, cannabis, maíz, coco, piña, banano, modal, yute y algas marinas (Ardanuy, 2011,p 24-25).

Para el futuro de la industria textil es importante comprender los componentes que intervienen en la producción como son tierra, químicos, agua, energía. Para lograr buscar la reducción del impacto medio ambiental, mediante la utilización de fibras naturales, que se consideran la mejor opción para desarrollar nuevas fibras que casi no causan contaminantes.

Los consumidores elegirán la compra final en función de su precio, pero también se va imponiendo una conciencia colectiva en favor de la compra de productos ecológicos, y estos a la vez llegan a un sector mayor del mercado.

Géneros textiles

Según Baugh (2011) un género textil es un material que obtenido en forma de lámina, más o menos resistente, elástica y flexible, mediante el cruzamiento y enlace de series de hilos o fibras de manera coherente ,al entrelazarlos o al unirlos por otros medios obteniendo géneros textiles aglomerados o prensados, tejidos en telar ,o de tejido de punto.

Los no tejidos como menciona Barba (2008). Son laminas o redes formadas por fibras con orientación direccional o aleatoria unidas por fricción, calor, cohesión, adhesión, unidas o entrelazadas a través de medios mecánicos, químicos, térmicos o por solventes o la combinación de ellos, Betancourt (2018). Añade que los no tejidos son géneros textiles fabricados por tecnologías no convencionales, que se forman como resultado de la fricción inherente de fibra a fibra, dichas fibras son de origen natural o hechas por el hombre, que no tiene procesos de tintura ni tejeduría, siendo las más utilizadas en la industria textil por sus características térmicas.

En tal virtud los no tejidos son géneros textiles, formados por laminas o redes de fibras direccionales o aleatoria, que son unidas mediante fricción, cohesión, adhesión, entrelazadas a través de medios mecánicos,

químicos, térmicos o por solventes, que con la aplicación de ciertos aglutinantes o pegamentos que ayudan a fortalecer las uniones entre las fibras, por lo que este tipo de textiles presentan poca resistencia a la rotura, a no ser que su densidad sea muy alta.

El término no tejidos aparecen en la década de los 60 como sustitutos de los tejidos tradicionales, y eran considerados una mercancía al granel de bajo valor, si en realidad la industria de los no tejidos se ha tornado altamente rentable y sofisticada, que ha permitido la producción de fibras sintéticas a una alta velocidad y bajos costos siendo actualmente una de las industrias con mayor inversión en nuevas tecnologías, investigación y desarrollo.

Los no tejidos ofrecen características como peso ligero, optimización y soluciones a medida, uso de materiales sostenibles (biopolímeros reciclados), búsqueda de aumento de vida útil para reemplazar materiales desechables de un solo uso, barrera absorbente, suavidad, resistencia al fuego, impermeabilidad, resistencia al moho, retención de forma, compresible, porosidad, resistencia a las variaciones de temperatura, a la humedad, etc. estas propiedades optimizan sus aplicaciones en diversos sectores tales como: medicina, higiene personal, automotriz, en el sector de la construcción, además, son utilizados como geotextiles (Cuesta, 2019, p.13-15).

Los géneros textiles no tejidos, además, no se deshilan, no pierden las fibras, se moldean, y se usan para prendas de moda, forros, rellenos y en el interior de zapatos y bolsos. Están en desarrollo otros no tejidos para conseguir futuros géneros textiles con la utilización de azúcares de maíz y remolacha azucarera (Udale, 2014, p.56-57).

Se obtiene géneros textiles no tejidos tales como fieltros, aglomerados mediante un proceso de fieltro, telas no tejidas, se obtiene como resultado la tela de fibra de pulpa, tela punzonada filamentos fusionados.

El fieltro es un no tejido, que se elabora principalmente de fibras naturales animales, específicamente las que provienen de folículos pilosos, por su alto contenido de queratina, que sirve como pegamento para que las fibras se entrelacen, para lo que se utiliza la acción del calor, la humedad, la presión, y la agitación de las fibras de lana o de poliéster, o la combinación de ambas (Alonso 2021).

Aglomerados

La definición de un aglomerado es reunir partes o fracciones de algún material con el objetivo de conformar un nuevo elemento, si bien el término es muy conocido en la industria maderera, es utilizado en varias industrias que aplican el mismo principio, es así que en la industria textil un aglomerado es un género textil, que se elabora con partes de fibras o con la descomposición de las mismas para que a través de presión y temperatura estas se conviertan en un nuevo género textil (Betancourt 2018).

Productos indumentarios

La palabra indumentaria proviene etimológicamente del latín “*indumentum*”, de “*induere*” que significa “lo, que se lleva puesto sobre el cuerpo, el ropaje” (Jaramillo 2014).

La indumentaria nace por la necesidad del ser humano de cubrirse, para luego, además, de proteger, la indumentaria paso a ser un medio, por el cual, se expresan los gustos personales y una representación cultural que pone de manifiesto realidades e ideales de ciertos lugares o épocas. El discurso que a través del vestuario

elaboramos las personas constituye un sistema de señales y signos cuya fusión final es informar y condicionar (Jaramillo 2014).

Las tendencias de moda nacen por la influencia de grandes diseñadores o personas para luego expandirse por todo el mundo, una de las tendencias que actuales es la de la sustentabilidad para lo cual, se utilizan fibras ecológicas alternativas. El diseñador ético y ecológico busca productos que ayuden al medio ambiente, toma en cuenta si la materia prima es orgánica y en su proceso de obtención se utilice la menor cantidad de pesticidas y herbicidas (Martínez A. , 2020). Los productos indumentarios comprenden tanto accesorios, complementos, vestuario, que para su fabricación utilizan diversos materiales como tela, cuero, materiales naturales y sintéticos (Gerval, 2008; Farm, 2010).

En los últimos años se han desarrollado investigaciones e innovaciones tecnológicas, que se afianzan como los textiles del futuro así tenemos productos de celulosa bacteriana obtenidos por la fermentación del té, en Perú se ha desarrollado un cuero vegetal obtenido del caucho (Rey 2020).

Materiales y métodos

El método de la investigación es mixto pues se nutre de varias referencias y se da una dualidad entre lo cualitativo y cuantitativo; entre la deducción y la inducción, al centrarse en uno de los dos o darles el mismo peso como lo dice Ridenour y Newman (2018)

Lo expuesto anteriormente, el enfoque que se utilizará en el tema de investigación es mixto pues en el desarrollo de un género textil no tejido a base de celulosa vegetal se empleará un diseño experimental de investigación, que es parte del enfoque cuantitativo para luego aplicarlo en productos indumentarios, que se apoya en un enfoque cualitativo, que nos permite utilizar la etnografía para determinar algunas características que nos ayudan en el desarrollo de productos.

El diseño de la investigación es experimental, nos permite elegir o realizar una acción para luego observar las consecuencias, en términos coloquiales experimentar es cuando mezclamos sustancias químicas y vemos la reacción que provoca dentro de una situación de control (Hernandez, Fernandez y Baptista, Metodología de la Investigación 2010).

Metodología de diseño

La utilización de *Design Thinking* en el proceso de diseño ayudará al mejor desarrollo de productos indumentarios. De esta manera, se encontrará una solución de diseño descomponiéndolo en partes que nos permita analizar y generar innovación en los productos. El *Design Thinking* utiliza 5 pasos como se observa en la figura 1.

¿Como es el proceso?

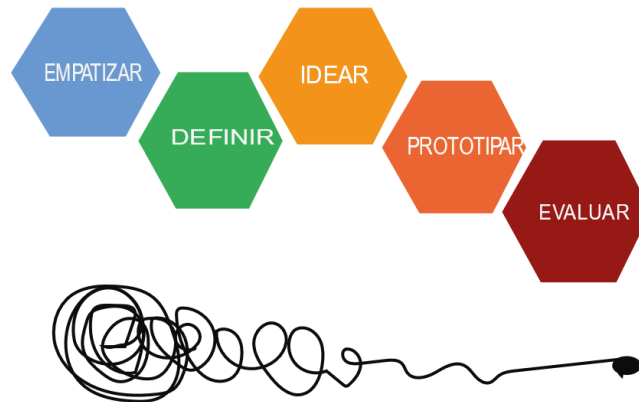


Figura 1. Metodología Design Thinking.

Fuente: Serrano y Blazquez , (2015)

Estructura Metodológica

Esta investigación se inicia con la fase experimental para la creación del género textil no tejido para posteriormente aplicar la metodología del Desing Thinking para desarrollar el producto indumentario como se observa en la figura 2.

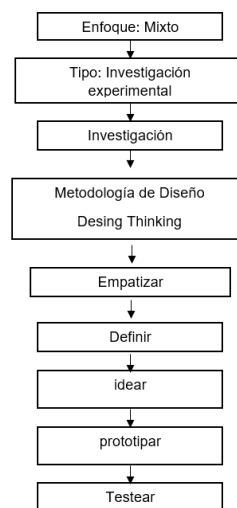


Figura 2. Estructura Metodológica.

Fuente: Elaboración propia

En el presente estudio por ser con un enfoque mixto, se utilizarán técnicas de los dos enfoques para la recolección de información como se expresa en la siguiente tabla donde tenemos el instrumento, que se va a

utilizar el tipo de muestra, unidades de muestra, tipo de muestra estrategia y el instrumento, que se va a utilizar.

Tabla1. Técnicas de investigación.

MATRIZ DE ANÁLISIS		REF.: 004	FECHA:08/11/2020
TEMA: DESARROLLO DE UN GÉNERO TEXTIL NO TEJIDO A PARTIR DE CELULOSA VEGETAL PARA SU APLICACIÓN EN PRODUCTOS INDUMENTARIOS. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN		INVESTIGADOR: Nancy Parra	
ENFOQUE		Enfoque Mixto	
TIPO DE INVESTIGACIÓN		Investigación Experimental	
TEORÍA DEL DISEÑO		Dising thinking	
MUESTRA	UNIDADES DE MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	ESTRATEGIA instrumento
EXPERTOS	4	Muestra por criterio de experto	Investigación de etnográfica Entrevista
DOCUMENTOS	4	Muestra de caso tipo	Análisis de material escrito Matriz de análisis documental
HOJAS DE ACHIRA	50	No probabilística	Ficha de observación
MATERIAL	14	No probabilística	Investigación Exploratoria Ficha de experimentación
USUARIOS/DISEÑADORES	15	No probabilística por conveniencia	Investigación del mercado Encuestas
NOTA		De ser necesario se podrá incrementar un nuevo instrumento que nos ayude a cumplir los objetivos del proyecto	

Fuente: Elaboración propia

En este estudio es necesaria la opinión de ingenieros textiles en un tema por lo cual, se realizará la entrevista de una manera no estructurada con preguntas abiertas que nos permita poner énfasis en el tema que les parece más importante. Y dejarles describir abiertamente sus pensamientos sensaciones e interpretaciones con sus propias palabras (Visocky 2018).

Resultados y discusión

Como un paso previo a la elaboración de las fichas de experimentación es importante realizar un análisis documental, que sirva de soporte para la experimentación del material a base de celulosa vegetal para determinar la planta , que se utilizará, así como su morfología características físicas y químicas. Como

menciona Milton (2013). Un estudio bibliográfico sirve para examinar artículos especializados, ponencias, libros, informes científicos y otras fuentes relevantes para el área exploratoria. Por lo que se considera de vital importancia un estudio bibliográfico para determinar la fuente de celulosa vegetal, en este caso utilizaremos un tipo de muestra de caso tipo que nos permita analizar un mínimo de 4 referencias para elaborar una matriz de análisis como nos explica (Hernandez, Fernandez y Baptista, 2014).

Experimentación

El proceso de obtención de un no tejido es el utilizado por Betancourt (2018) en el cual, se plantea el siguiente proceso que se observa en la figura 3.

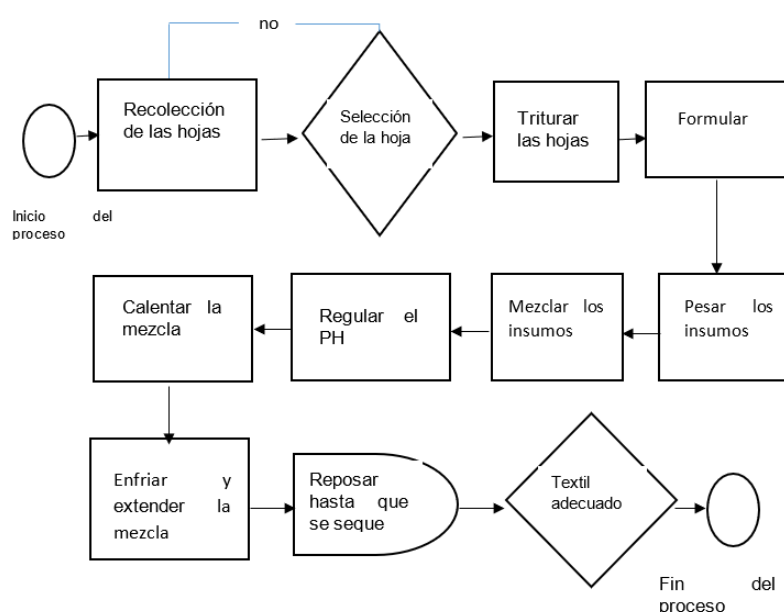


Figura 3. Proceso de experimental

Fuente: Betancourt (2018).

En la etapa de experimentación se determina que de 6 hojas de achira con un tamaño promedio de 50 cm de largo y 24cm de ancho se obtiene 25cm x 35 cm aproximadamente del género textil no tejido.

Una de las pruebas mecánicas, que se aplicará al género textil no tejido de celulosa vegetal es el ensayo de tracción, siendo una de las pruebas más comunes e importantes para determinar qué tan fuerte es el material (Ayala y Barbosa 2014). Dicho ensayo se realizaría bajo diferentes parámetros como por ejemplo, las normas INEN ISO 3376 o INEN-ISO 13934-1 que determinan la resistencia que tendrán los materiales.

Género textil no tejido

Entre los criterios de los entrevistados están que el desarrollo de un género textil no tejido disminuiría la contaminación, y desarrollar productos biodegradables, de fácil producción.

Se dice también que el género textil tendría una baja resistencia y dificultad para el corte y confección, costos de producción altos, aspereza, que se utilizarían en varios productos como para apliques, accesorios.

Las fichas de experimentación, se realizaron catorce para poder determinar por sus características físicas la más idónea para la elaboración del producto textil.

Análisis para determinar la fuente de Celulosa vegetal

Para determinar la fuente de celulosa, que se utilizará para la elaboración de un género textil no tejido, se realiza una matriz de análisis documental, que se muestra en la tabla 5 en donde se colocan los porcentajes de algunas plantas de la región.

En este punto es necesario considerar las plantas que tengan alto contenido de celulosa, además, por la característica del proyecto que no genere contaminación con el uso excesivo de pesticidas o el uso del suelo en tal virtud se utilizará la achira para generar un no tejido de tipo aglomerado al considerar sus características: su alto contenido de celulosa que es de un 43%, al cultivarse en todo tipo de suelo y, además, no requiere el uso frecuente de pesticidas para su cultivo.

La achira (*canna indica*) conocida también como lengua de dragón, achira chuna atzera, es una planta perenne, muy resistente a las heladas, sequía, que requiere un terreno poco exigente, se cultiva en cualquier tipo de suelo, siendo su cultivo rústico y resistente (Telechana, 2018).

La vegetación de la planta de achira dura entre cuatro y ocho meses, la cosecha de la hoja se realiza desde los seis meses sus hojas miden entre 30 y 80 cm de largo y entre 10 y 30 cm de ancho, tienen un color verde oscuro por el haz y más claro por el revés y algunas variedades presentan un borde morado.

Según Cahuana (2018) La composición química de la hoja de achira es lignina 23% y de a-celulosa 43.14%. El porcentaje de a-celulosa corresponde a la celulosa alfa que indica la pureza de la materia prima, es decir, la pulpa celulósica (Ccosi & Jorge, 2019)

Análisis morfológico de la hoja de Achira

La caracterización morfológica se realizó en base a una lista de descriptores para la caracterización y evaluación de la achira en cuanto a su forma, color y tamaño, que influye en las características del material no tejido. Se toma como muestra a 50 hojas de achira de la variedad morada (Lobo, Medina, Grisales, Yepez, y Alvarez, 2017). Los resultados se muestran en la tabla 2:

Tabla 2. Análisis de la morfología de la hoja de Achira.

Variable	descripción	característica	imagen
Forma	ápice de la hoja	Acuminada estrecha	
Color	nervaduras en el haz	Verde medio	
	haz	Verde oscuro	
	nervaduras en el envés	Verde claro	
	contorno	morado	
	envés	verde	
Dimensiones	Longitud de hoja	50 cm promedio	
	Ancho de hoja	24 cm promedio	
	Diámetro del peciolo	9.5 mm promedio	
	Longitud de nervadura	40 cm promedio	
	Diámetro de nervadura	6,3 mm promedio	

Fuente: Elaboración propia.

Por la composición química de la hoja de achira que es de un 43% de celulosa que asegura la obtención de un no tejido y las características físicas y morfológicas, que nos ayudan para la obtención de la pulpa e influye en las características del material como el color, el rizo de la hoja nos ayuda para una mejor adición, así como, las condiciones de cultivo, consideramos a la hoja de achira morada una planta idónea para el uso de su celulosa para obtener un no tejido de tipo aglomerado.

Experimentación

Para la experimentación se utilizan los siguientes insumos:

- Vinagre como acidulante para regular el pH
- Almidón de Yuca como aglutinante
- Glicerina como humectante
- Hoja de achira roja por su contenido de celulosa
- Agua como disolvente

Para la realización de las fichas de experimentación se toma como unidad de medida el gramo se, utiliza una base de 100 gramos para variar la proporción que en algunos casos es de 1 a 1 o de 1 a 2 tal como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Tabla de experimentación.

Muestra	Agua Gramos	Acidulante MI	Almidón Gramos	Pulpa Gramos	Glicerina Gramos
1	100	Ph4	200	200	100
2	100	Ph4	200	200	150
3	125	Ph4	175	175	200
4	125	Ph4	175	175	100
5	150	Ph4	150	150	150
6	150	Ph4	150	150	175
7	175	Ph4	100	100	100
8	200	Ph4	100	100	100
9	200	Ph4	0.75	75	75
10	200	Ph4	0.75	50	75
11	200	Ph4	100	50	100
12	200	Ph4	100	75	125
13	200	Ph4	100	50	100
14	200	Ph4	100	75	100

Fuente: Elaboración propia

En la obtención del género no tejido se sigue el proceso de obtención de un fieltro de tipo aglomerado con los siguientes pasos, que se muestran en la figura 4.



Figura 4. Proceso de obtención de un no tejido.

Fuente: Elaboración propia.

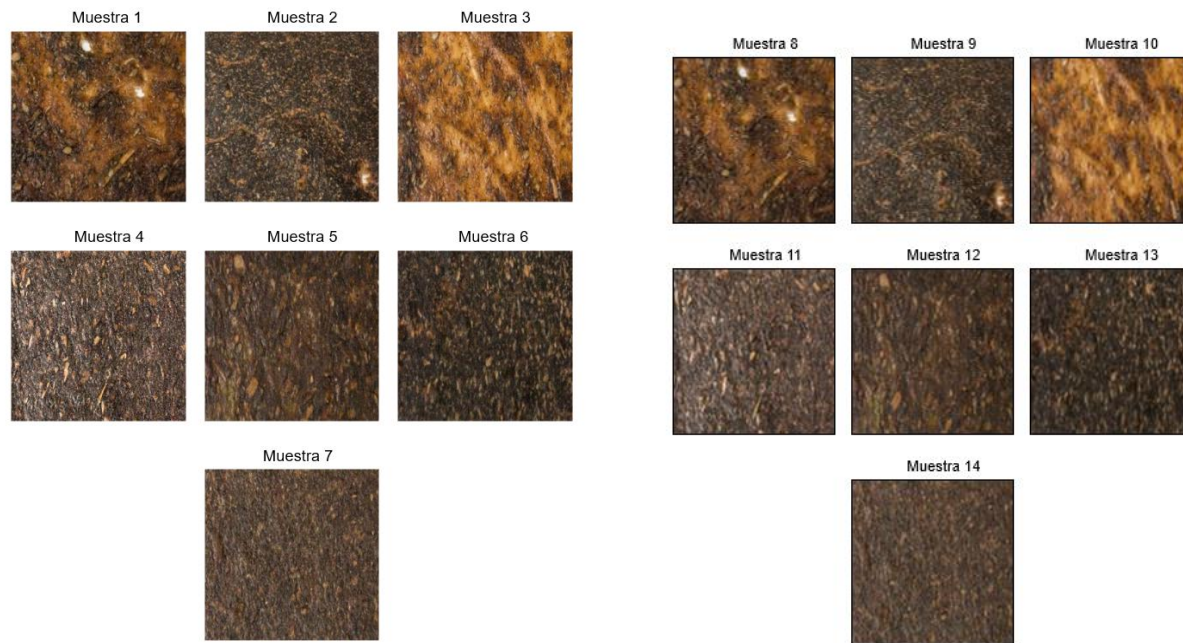


Figura 5. Resultado de la experimentación.

Evaluar

Para la evaluación de las muestras se toman en cuenta algunas variables como el tacto, abrasión, suavidad, coloración, absorción, solidez del material, para luego determinar la muestra que cumple con el mayor porcentaje de parámetros, que se han establecido para su evaluación.

Luego de la cuantificación de los variables se obtiene como resultado que 2 muestras cumplen con el 80% de los parámetros de evaluación, por lo cual, se escoge la muestra 13 para realizar la prueba de tracción.

Se realiza la prueba de tracción y elongación del género textil no tejido que dio como resultado que el material tiene una resistencia de 0.08 Newton/mm², es decir, que su resistencia es baja pues según la norma NTEINEN-ISO 3376 el valor mínimo para que cumpla esta norma es mayor o igual a 15 N/mm².

El género textil no tejido a base de celulosa vegetal de la hoja de achira es considerado un textil de uso técnico, pues según Argote, (2019) define a los textiles de uso técnico como fibras materiales textiles y materiales de soporte, que brindan una respuesta funcional a un amplio abanico de requisitos específicos : resistencia, ligereza, refuerzo, filtración, resistencia al fuego, conductividad, aislamiento, flexibilidad, absorción, etc. gracias a la naturaleza de las fibras Rigby,(2014) los denomina como “Ingeniería de Materiales Flexibles”, que a su vez forman parte de los materiales compuestos o composites, que es la combinación de dos o más materiales, de forma o composición diferentes, por ejemplo, una estructura compuesta de textil y un refuerzo de otro material.

Aplicación de Desing Thinking en productos indumentarios

La encuesta a diseñadores se realizó a 15 diseñadores para poder determinar el uso, el conocimiento de textiles e insumos de materiales alternativos para profesionales, que se dediquen al diseño de modas, de la ciudad de Ambato por la accesibilidad y por considerarlos potenciales clientes.

El 53% conocen y han usado fibras alternativas en la confección de prendas de vestir entre las cuales tenemos: cabuya, bambú, banano, yute. El 93% utilizarían productos indumentarios (fornituras) de materiales alternativos. Las fornitureas que más utilizan en las prendas de vestir son los botones en un 83%.

Se propone como una aplicación del género textil no tejido a base de celulosa vegetal la fabricación artesanal de botones, es uno de los insumos más utilizados por los diseñadores. Para la forma interna de nuestro producto se toma como inspiración la naturaleza al utilizar una flor, para troquelarla en el género textil.

Producto Indumentario

El botón, es un elemento pequeño utilizado para abrochar o ajustar vestimentas, especialmente camisas, chaquetas, etc. Los botones suelen ser redondos y planos, aunque los hay de diversas formas y tamaños. Suelen estar hechos de metal, madera o, más recientemente, plástico. El botón se abrocha haciéndolo pasar por un ojal de tamaño justo ubicado en un extremo de la vestimenta. Los botones los encontramos en 11mm que son los utilizados para camisas o blusas.

En el proceso de prototipado del producto indumentario, consta de procesos tales como: troquelado, perforado, encapsulado, desmoldado, pulido como se explica en la figura 6.

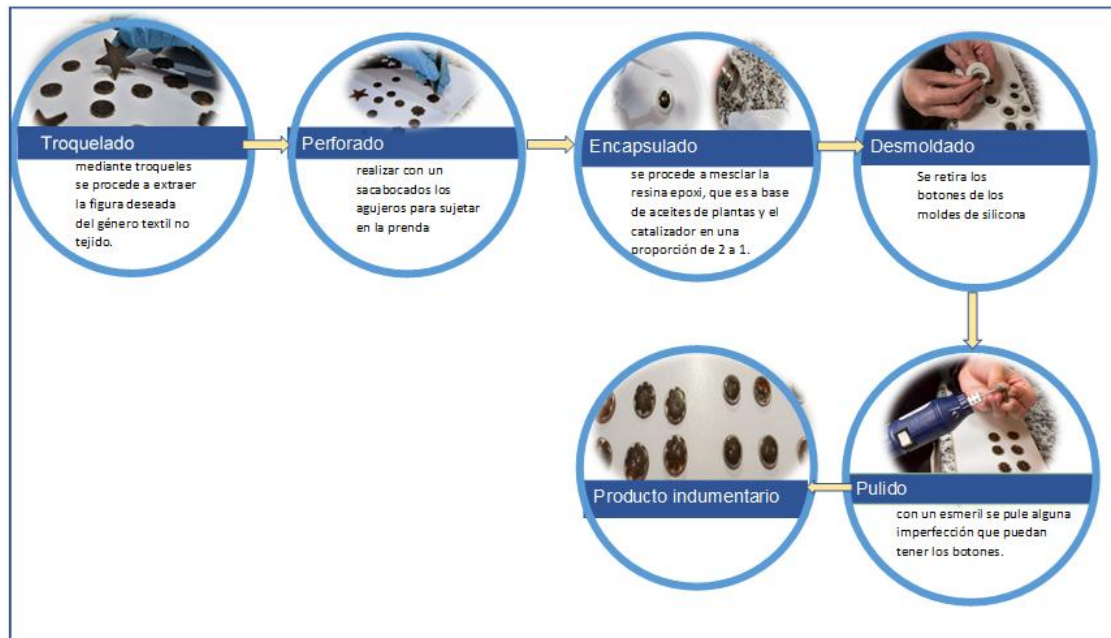


Figura 6. Proceso de elaboración del producto indumentario.

Fuente: Elaboración propia



Figura 7. Producto Indumentario.

Fuente: Elaboración propia.

Validar

Para validar la viabilidad de la propuesta se realiza una prueba de envejecimiento por calor al producto indumentario que son los botones sometiéndolos a un ensayo de envejecimiento por calor como propiedad física se aplica la media de espesor obteniendo una variación de un 2,9 %, lo que quiere decir que tiene las condiciones óptimas para ser un insumo para indumentaria.

Los parámetros para el ensayo se toman de la norma ISO 20870 que especifica los procedimientos de laboratorio que están destinados a imitar los efectos de reacciones que ocurren naturalmente. Las propiedades físicas de interés se miden antes y después de la aplicación de los tratamientos especificados.

Conclusiones

Con la realización de esta investigación se logró elaborar un género textil partiendo de la celulosa vegetal a nivel artesanal o industrial, y aplicarlo en productos indumentarios, contribuye a la economía local, porque genera un nuevo uso de una fibra que en el país no se utiliza, se impulsaría la economía de las personas, que se dedican al cultivo y procesamiento de esta fibra. También se contribuirá con el medio ambiente al elaborar un género textil biodegradable y amigable con el ambiente (Aguilar, Ramirez, y Malagon, 2007; Seminario, 2009).

Con la utilización de la celulosa vegetal y algunos insumos como acidulantes, aglutinantes y humectantes naturales se obtiene un género textil no tejido a partir de la hoja de achira que contiene un 43% de celulosa, a través de un proceso húmedo para la obtención del género textil de tipo aglomerado. Con una resistencia de 0.08 N/mm². Este material se considera de uso técnico, porque, se utilizará en combinación con otros materiales para la elaboración de productos indumentarios. Por lo tanto, se comprueba la hipótesis de que la celulosa vegetal se usa para la elaboración de un no tejido y ser aplicado en productos indumentarios.

Al indagar las fibras vegetales de la región interandina se concluye que la planta de achira, que es una planta endémica de la región y por su alto contenido de celulosa vegetal, es utilizada para la elaboración de un género textil no tejido de tipo aglomerado. Pues luego de analizar el contenido de celulosa de las plantas se concluye,

que se utilizan plantas que contengan desde un 20% de celulosa vegetal como es el caso del bambú, que se utiliza para la extracción de celulosa.

Al determinar las características físicas y morfológicas de la hoja de achira permite elaborar un no tejido y las características físicas, además, influyen en la intensidad del color y tono del género textil, por lo que, el material presenta variación de color de acuerdo a la materia prima, no se obtendrá un color único y su forma influye al momento de formarse el aglomerado.

Se diseñó un producto indumentario en base al género textil desarrollado utilizado como un textil de uso técnico en combinación con una resina natural, que se utiliza como recubrimiento en un proceso de encapsulado. La cantidad de resina para el proceso de encapsulado de los botones, sería en una cantidad exacta para el recubrimiento del botón pues el exceso de la misma genera rebabas que dificultan el proceso de pulido.

Referencias

- Aguilar, S, Ramirez,J y Malagon, O. (2007). «Extraccion de fibras no leñosas Cabuya y banano para estandarizar un proceso tecnológico destinado a la elaboracion de pulpa y papel.» Revista panamericana de Polimeros, 2007: 89-98.
- Alonso, J. (2021). Manual Control de Calidad en productos textiles y afines. Madrid: Universidad Politécnica de madrid.
- Andrade, N. (2017) Desarrollo e implementacion de un patron de tintura de botones de poliester en colorantes dispersos. Ibarra: Universidad del Norte.
- Aranguren, M. (2018) «Revalorizacion de la biomaza vegetal:Nanorefueros y cristales liquidos de celulosa.» Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, pp: 30-46.
- Argote, J.(2019). «Textiles-Técnicos y su aplicacion en equipos de proteccion individual.» Inter empresas. <https://www.interempresas.net/Textil/Articulos/245191-Textiles-tecnicos-su-aplicacion-en-equipos-de-proteccion-individual-en-el-trabajo.html>.
- Ayala, J y Barbosa, C. (2014). Determinacion de la resistencia a la traccion y tenacidad de un material compuesto a partir del bagazo de caña de azucar y almidon de yuca. Bogota: Universidad Santo Tomas.
- Barrera ,V. Tapia, C. y Montero, A.(2003). Raices y tuberculos:Alternativas para la conservacion y uso sostenible en el Ecuador. Quito: Centro Internacional de la papa.
- Betancourt, D.(2018). Desarrollo de un genero textil a partir de la hoja de la cabuya (furcraea andina) para indumentaria. Ambato: Universidad Tecnica de Ambato..
- Caguana,V(2018). Evaluacion de la achira (canaa indica) para elaboracion de vajilla desechable biodegradable. Latacunga: Universidad Tecnica de Cotopaxi.
- Ccosi, Perez Velasquez, y Málaga, J.(2019). «Diseño y desarrollo de cuero vegetal a base de los residuos de las fibras de la hoja de la piña.» Unidad de Investigación e Innovación de Ingenieria Quimica y Metalurgica,pp: 131-137.

- Coppari,M.(2011) La materia fibra de lana-no tejido y su exploracion hacia nuevas configuraciones para aplicaciones sustentables. Cordova: Universidad Católica de Córdoba.
- Cuesta,D.(2019). Protocolos para la caracterización de no tejidos conformados por nanofibras. Medellin: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Donoso, S.(2019). Investigacion cualitativa para diseño y artes. Chile: Ocho Libros.
- España, J.(2019) «Las fibras vegetales:materiales ancestrales para un futuro sostenible en el.» Cuaderno87 Centro de estudios en diseño y comunicación, pp: 221-237.
- Farm,S.(2010) Moda curso de diseño. Barcelona: Parramon.
- García, y Riaño (1999) «Extraccion de la celulosa a partir de la borra del cafe.» Cenicafé,pp: 205-2014.
- Gerval, O.(2008). Estudio y productos. Barcelona: Acanto S.A.
- Gonzales,J.(2013) «La sostenibilidad ecologica en el desarrollo de productos textiles.» pp: 65-97.
- González, J.(2013) «La sostenibilidad ecologica en el desarrollo de productos textiles.» Realidad y Reflexion,pp: 65-97.
- Grande, D. y Martinez, A. (2019). «Aprovechamiento de los residuos textiles para la creación de nuevos tejidos para la industria de la moda.».
- Hernandez, R, Fernandez,C. y Baptista,M.(2014). Metodologia de la Investigación. Mc Graw Hill.
- Hernandez, R. Fernandez,C. y Baptista,M.(2010) Metodologia de la Investigación. Colombia: Mc.Graw Hill.
- Hollen, N., Saddler,J. y Langford,A. (1999) Introducción a los Textiles. Mexico: Limusa.
- Hora, La. «Tungurahua, industria textil de las más grandes del país.» LA HORA, 28 de NOVIEMBRE de 2019: A3.
- Huebla, W. y Rea, J.(2019). Industrializacion,diseño y elaboracion de articulos terminados con la fibra de alpaca. Riobamba: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo.
- Izaguirre,N. y Lucero. A.(2018) Analisis fisico.quimico y perfil aromatico de la hoja de la achira (canaa indica)y nueva propuesta culinaria. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Jaramillo, A.(2014) Universos del vestuario. Bogota: Indexmoda.
- Jimenez, E.(2017) Obtención de pulpa de celulosa a partir de residuos de agavaceas. Mexico: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Lobo, M., Medina, I. ,Grisales,J. , Yepez, A. y Alvarez, J.(2017) «Caracterizacion y evaluacion morfológica de la coleccion colombiana de achira Canna Endulis.» Corpoica Ciencia Tecnologia Agropecuaria.
- Lopera, C.(2019) Sostenibilidad Cultura y Socioedad. Medellin: Pascual Bravo.
- Marsh, J.T., y Wood, F.C.(1942). An Introduccion of the Chemistry of Celulose. London: Chapman and Hall Ltd.

- Martínez, A.(2020) «Moda sostenible:mas halla del prejuicio científico,Un campo de investigacion de practicas sociales.» Sociedad y Economia.
- Moya, C.(2020). El economista. <https://www.eleconomista.es/status/noticias/10291305/01/20/Desserto-la-firma-mexicana-que-vista-al-mundo-con-la-piel-ecologica-del-nopal.html>.
- Paredes, E., Moncayo,M. , Carrillo,V. y Flores,D.(2020) Entrevista de Nancy Parra. Genero textil no tejido a partir de celulosa vegetal (20 de septiembre de 2020).
- Peñaherrera, K.(2014) Fieltro artesanal y su aplicación en el centro de bordado cuenca. Cuenca: Universidad del Azuay.
- Rey, P.(2020) «Textiles sustentables: de ellos depende el futuro de la moda (y del planeta).» Vogue.
- Rigby, D.(2014) Textiles Tecnicos . Madris: Fundacion cotec para la innovaci3n tecnol3gica,
- Robin, Zuluaga, et al (2017). «Celulosa un polimero de siempre con mucho futuro.» Simposio nacional de biopolimeros, pp: 01-04.
- San Martin, M.(2009) El todo en uno del dise1ador de moda. Barcelona: Promopress, 2009.
- S1nchez, E., Oviedo,N. Banda,L. Guerra,K. Burbano,A. y Godoy, D.(2021) «Transformacion de residuos textiles en fibras,mediante la construccion de una m1quina desfibradora de tejidos textiles.» Ecuadorian Science Journal, pp: 73-83.
- Serrano,M. y Blazquez,P.(2015) Design Thinking. Espa1a: Esic.
- Telechana, V.(2018). Evaluacion de la achira (canaa indica) para elaboracion de vajilla desechable biodegradable. Latacunga: Universidad Tecnica de Cotopaxi.
- Udale, J.(2014). Dise1o textil Tejidos y Tecnicas. Barcelona: Gustavo Gili.
- Vel1squez, C. y Malaga,J. (2019) «Dise1o y desarrollo de cuero vegetal a base de los residuos de las fibras de hoja de pi1a.» Unidad de investigacion de ingenieria quimica y metalurgica, pp: 131-137.
- Vianna, M., Viana, Y. , Adler,R. , Lucena,B. y Russo,B.(2012). Disig Thinking Innovacion en negocios. Rio de janeiro: MJV PRESS.
- Villegas, C., y Monroy,B.(2012). «Fibras Textiles Naturales Sustentables y Nuevos Habit0s de Consumo.» (Universidad Autonoma del Estado de Mexico).
- Visocky, J.(2018). Manual de Investigacion para dise1adores. Barcelona: Blume.
- Yacelga, G.(2018). Obtencion de base de celulosa a partir del bamb1 para utilizarlo como materia prima en la fabricacion de fibra textil. Ibarra: Universidad Tecnica del Norte.