

**ELABORACIÓN DE UN NO TEJIDO A PARTIR DE LA CORONA DE LA PIÑA  
CON PROTECCIÓN PARA LOS RAYOS UV**

**PAULA ANDREA GARCÉS RENDÓN**

**DEYSY VIVIANA ZORA CARVAJAL**



**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO  
PRODUCCIÓN, DISEÑO TEXTIL Y PRODUCCIÓN DE MODAS**

**MEDELLÍN**

**2013**



**TECNOLÓGICO  
PASCUAL BRAVO**  
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA

**ELABORACIÓN DE UN NO TEJIDO A PARTIR DE LA CORONA DE LA PIÑA  
CON PROTECCIÓN PARA LOS RAYOS UV**

**PAULA ANDREA GARCÉS RENDÓN**

**DEYSY VIVIANA ZORA CARVAJAL**

**Trabajo de grado para obtener el título en Diseño Textil y Producción de  
Modas**

**Asesora: María Inés Rincón**

**Tecnóloga Textil y profesional en Diseño de Moda**



**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO**

**FACULTAD DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL EN DISEÑO TEXTIL Y  
PRODUCCIÓN DE MODAS**

**MEDELLÍN**

**2013**



**TECNOLÓGICO  
PASCUAL BRAVO**  
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Medellín, 6 de Junio de 2013**



**TECNOLÓGICO  
PASCUAL BRAVO**  
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA

## AGRADECIMIENTOS

Principalmente le damos gracias a DIOS por darnos la fortuna de estar en esta tierra y de brindarnos la sabiduría entendimiento y discernimiento para la realización de este trabajo de grado, que es el último paso de nuestra carrera, brindándonos valores que nos fortalecen como personas pero también como grupo.

Debo agradecer de manera especial a mi compañera de carrera y ahora de trabajo de grado DEYSY VIVIANA ZORA CARVAJAL por su paciencia, empeño y compromiso con este proyecto y conmigo porque sin su apoyo y comprensión hoy este sueño no se haría realidad.

Gracias a nuestros padres LUZ MERY CARVAJAL, LUIS ALONSO GARCES Y LUZ STELLA RENDON porque siempre nos brindaron una voz de aliento y nos motivaban a no desfallecer y seguir luchando por nuestros sueños.

Gracias a mi esposo NEYDER RENDON por ser el impulsador de este sueño por ser mi mano derecha, por el apoyo incondicional que me brindó, por creer en mí, en mis capacidades y mis cualidades, aunque este proyecto muchas veces nos haya puesto en dificultades pero siempre estuvo ahí apoyándome a mi hija LAURA RENDON que en el momento que quizás quería que estuviera con ella no me encontraba pero sé que esto significará mucho para su vida, y a ISABELLA RENDON que gracias por llegar a mi vida y ser parte de este proyecto.

Gracias a mis hermanos que de alguna manera han hecho parte de este proyecto en especial a SEBASTIAN GARCES que siempre me acompañó en el transcurso de mi carrera y de este propósito.

También damos gracias a nuestra directora de proyecto MARIA INES RINCON quien nos aportó sus conocimientos y sabiduría para la elaboración total de nuestro proyecto haciendo así posible el desarrollo totalmente de este.

También de manera muy especial a JAIME ALBERTO ARISTIZABAL por su aporte invaluable que nos ha brindado para la realización de este trabajo de grado ya que sin su orientación y conocimientos no se hubiese llevado a cabo en el tiempo estipulado.

Agradecemos de forma especial a la universidad por acogernos y brindarnos conocimientos a través de los profesores, que en cada semestre se esforzaron por



compartir el conocimiento y las experiencias de cada uno para abrir nuestra mente a un aprendizaje nuevo.

Por ultimo agradecer a las personas que directa e indirectamente hicieron parte de este proyecto final, a todos ellos muchísimas gracias por hacer parte de este gran proyecto de vida.

## CONTENIDO

GLOSARIO.....	11
RESUMEN.....	14
ABSTRACT .....	15
INTRODUCCIÓN .....	16
PRELIMINARES.....	18
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
2. OBJETIVOS .....	19
2.1 Objetivo General.....	19
2.2 Objetivos Específicos.....	19
3. JUSTIFICACIÓN .....	20
4. MARCO DE REFERENCIA .....	21
4.1 Origen de la Piña.....	21
4.2 Requerimientos Climáticos .....	22
4.3 Variedades de la Piña.....	23
4.4 Propiedades de la Piña.....	26
4.5 Usos que se le han dado a la piña.....	27
4.6 Las Fibras .....	28
4.6.1 Clasificación de las fibras.....	28
4.6.1.1 Fibras naturales.....	28
4.6.1.2 Fibras Manufacturadas .....	29
4.7 Método de Extracción de las Fibras Vegetales .....	29
4.7.1 Extracción manual.....	29
4.7.2 Extracción biológica .....	29
4.7.3 Extracción mecánica.....	30
4.8 La Radiación Solar .....	30
4.8.1 La Radiación Solar Ultravioleta.....	30
4.8.2 Capa de Ozono.....	31
4.8.3 Calentamiento Global .....	31



4.8.4 Filtros Solares .....	34
4.9 Radicales Libres .....	35
4.10 No Tejidos .....	37
4.10.1 Clasificación de los No Tejidos .....	37
4.10.2 Clasificación por Formación de la Manta .....	38
4.11 Materias Prima más Utilizadas .....	40
4.12 Tipo de Ligado y Ligantes .....	40
4.12.1 Ligado mecánico .....	41
4.12.2 Ligado térmico .....	41
4.12.3 Ligado químico .....	42
5. DISEÑO METODOLÓGICO .....	43
5.1 Método de extracción de la fibra .....	45
5.1.1 Obtención de la corona de la piña .....	45
5.1.2 Extracción de la fibra .....	45
5.2 Pruebas físicas.....	46
5.2.1 Prueba de humedad .....	46
5.2.2 Diámetro .....	47
5.2.3 Longitud .....	48
5.2.4 Título.....	48
5.2.4 Corte transversal .....	48
5.2.5 Corte longitudinal .....	49
5.2.6 Pruebas pirométricas .....	49
5.2.7 Prueba de tinturado .....	49
5.2.7.1 Ecuaciones necesarias para el teñido de la fibra .....	50
5.3 Tratamiento superficial a la fibra .....	51
5.3.1 Tratamiento con NaOH.....	51
5.4 Pruebas químicas.....	52
5.5 Formación del velo .....	52
5.6 Pruebas físicas al no tejido .....	54
5.6.1 Pruebas de combustión.....	54



5.6.2 Resistencia.....	55
5.6.3 Tacto.....	56
5.6.4 Pruebas de absorción.....	56
6. RESULTADOS .....	58
6.1 Métodos de extracción de la fibra .....	58
6.1.1 Obtención de la corona de la piña.....	58
6.1.2 Extracción de la fibra de piña.....	58
6.2 Pruebas físicas.....	59
6.2.1 Prueba de Humedad.....	59
6.2.2 Diámetro .....	59
6.2.3 Longitud .....	60
6.2.4 Título.....	60
6.2.5 Corte transversal .....	61
6.2.6 Corte longitudinal .....	61
6.2.7 Pruebas pirognósticas .....	62
6.2.8 Prueba de tinturado .....	62
6.3 Tratamiento con NaOH.....	62
6.4 Pruebas químicas.....	63
6.4.1 Ácido Clorhídrico .....	63
6.4.2 Ácido Nítrico.....	63
6.4.3 Ácido Acético .....	64
6.4.4 Ácido Fórmico.....	64
6.4.5 Ácido Sulfúrico.....	65
6.4.6 Metil, Etil, Cetona .....	65
6.4.7 Demetilformiamida.....	66
6.4.8 Hidróxido de Sodio.....	66
6.4.9 Peróxido de Hidróxido .....	67
6.5 Formación del Velo .....	68
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	69
BIBLIOGRAFÍA.....	71





## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Piña Perolera.....	21
Ilustración 2: Cultivos De Piña .....	22
Ilustración 3: Longitud de la Corona.....	26
Ilustración 4: Fibra De La Piña.....	27
Ilustración 5: Calefacción Solar.....	32
Ilustración 6: No Tejidos.....	37
Ilustración 7: Formación Del Velo Por Vía Seca .....	38
Ilustración 8: Formación Del Velo Por Vía Húmeda .....	39
Ilustración 9: Formación Del Velo Por Vía Fundida.....	40
Ilustración 10: Fibra de Piña en el Horno .....	47
Ilustración 11: Fibra en el Microscopio Óptico.....	47
Ilustración 12: Corte Transversal.....	48
Ilustración 13: Corte Longitudinal .....	49
Ilustración 14: Teñido de la Fibra .....	50
Ilustración 15: Tratamiento con NaOH.....	51
Ilustración 16: Saturación de las Fibras con el Ligante.....	53
Ilustración 17 Formación del No Tejido .....	53
Ilustración 18 Prueba de Combustión.....	54
Ilustración 19: Resistencia del No Tejido .....	55
Ilustración 20: Reacción de la Fibra con Ácido Clorhídrico .....	63
Ilustración 21: Reacción de la Fibra con Ácido Nítrico.....	63
Ilustración 22: Reacción de la Fibra con Ácido Acético .....	64
Ilustración 23: Reacción de la Fibra con Ácido Fórmico.....	64
Ilustración 24: Reacción de la Fibra con Ácido Sulfúrico.....	65
Ilustración 25: Reacción de la Fibra con MetiEtil Cetona .....	65
Ilustración 26: Reacción de la Fibra con DemetilFormiamida .....	66
Ilustración 27: Reacción de la Fibra con Hidróxido de Sodio.....	66
Ilustración 28: Reacción de la Fibra con Peróxido de Hidróxido .....	67
Ilustración 29: No Tejido A partir de la Corona de la Piña.....	68



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características De La Piña .....	25
Tabla 2. Recomendaciones Sobre Protección Solar .....	33
Tabla 3. Vitaminas Con Actividad Antioxidante Y Fuentes Alimentarias .....	36
Tabla 4. Pruebas de Absorción.....	56
Tabla 5. Ensayos Realizados.....	57
Tabla 6. Contenido de Humedad de la Fibra.....	59
Tabla 7. Diámetro.....	59
Tabla 8. Longitud de la Fibra.....	61
Tabla 9. Peso de las Fibras .....	61

## LISTA DE ECUACIONES

Ecuación 1. Colorante Iris.....	50
Ecuación 2. Sal.....	50
Ecuación 3. Volumen de Baño.....	50
Ecuación 4. Humectante .....	50
Ecuación 5. Ácido Acético .....	50
Ecuación 6. Fórmula de la Humedad.....	59
Ecuación 7. Título de la Fibra.....	60

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Longitud de la Fibra de Piña .....	60
---	----



## GLOSARIO

**ÁCIDO ASCÓRBICO:** es un cristal incoloro , sólido soluble en agua con un sabor. Es un ácido orgánico, con propiedades antioxidantes proveniente del azúcar.

**ÁCIDO CINÁMICO:** El ácido cinámico tiene propiedades fungicidas y es un potente limpiador. Resulta especialmente indicado para descomponer tejidos necróticos (muertos) y como calmante del dolor.

**ÁCIDO SULFÓNICO:** Líquido altamente viscoso de color café. Sus constantes físicas y químicas lo hace un producto de comportamiento sobresaliente en todas sus aplicaciones y le proporcionan excelentes resultados, propiedades para ser usado tanto en detergentes líquidos como sólidos. Por su cadena lineal tiene propiedades de biodegradabilidad muy buenas.

**BARRAS FOTOPROTECTORAS:** producto cosmético más conocido como labial para la protección de los labios.

**BENZOFENONA:** La benzofenona es una cetona aromática que ayuda a filtrar las radiaciones. Esta cetona absorbe la radiación y la disipa en forma de calor. Por esa principal característica es utilizada en la producción de perfumes, jabones y protectores solares.

**BENZOTRIAZOL:** El benzotriazol es un compuesto heterocíclico que se utiliza como producto de partida en la elaboración de algunos fármacos, en fotografía como componente de reveladores, o como componente de recubrimientos metálicos para evitar la corrosión, especialmente de cobre.

**DIBENZOILMETANO:** Método para foto estabilizar al menos un derivado de dibenzoilmetano contra la radiación UV, caracterizado por que consiste en combinar con dicho derivado de dibenzoilmetano.

En el caso de los perfumes y jabones, la benzofenona provoca que ni el olor ni el color, pierdan sus propiedades debido a la exposición con los rayos UV, mientras que en los protectores solares tienen como función absorber la radiación y transformarla en energía no nociva para la salud de la piel.

**FIBRAS:** Filamento obtenido por procedimientos químicos que se usa principalmente en la industria textil.

**FOTOTERAPIA:** En la fototerapia ultravioleta B (UVB) la principal novedad viene



dada por la irrupción de la terapia UVB de banda estrecha, asociada a una mayor comodidad y seguridad con respecto a la terapia PUVA y considerada en la actualidad uno de los tratamientos de elección de la psoriasis en placas. Además, es una fuente de radiación versátil que se ha aplicado con éxito en el tratamiento de otras dermatosis como el vitiligo o la dermatitis atópica.

**FPS:** Factor de protección solar.

**EFFECTO INVERNADERO:** fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de la atmósfera planetaria, retienen parte de la energía que la superficie planetaria emite por haber sido calentada por la radiación estelar. Afecta a todos los cuerpos planetarios rocosos dotados de atmósfera. Este fenómeno evita que la energía recibida constantemente vuelva inmediatamente al espacio, produciendo a escala planetaria un efecto similar al observado en un invernadero.

**IPCC:** Intergovernmental Panel Climate Change- la Comisión Intergubernamental sobre el Cambio Climático.

**MAGNESIO:** El magnesio es un mineral que se encuentra presente en grandes cantidades en el cuerpo.

**MICA:** Minerales pertenecientes a un grupo numeroso de silicatos de alúmina, hierro, calcio, magnesio y minerales alcalinos caracterizados por su fácil exfoliación en delgadas láminas flexibles, elásticas y muy brillantes, dentro del subgrupo de los filosilicatos.

**Nm:** El 'nanómetro' es la unidad de longitud que equivale a una mil millonésima partes de un metro. 'Nano' significa una mil millonésima partes.

Comúnmente se utiliza para medir la longitud de onda de la radiación ultravioleta, radiación infrarroja y la luz.

**NO TEJIDOS:** El no-tejido es una estructura plana, flexible y porosa constituida de velo o manta de fibras o filamentos orientados direccionalmente o consolidados por proceso mecánico de fricción y/o también químico (adosado) y/o térmico (cohesión) y combinaciones de éstos.

**OCTOCRILENO:** el Octocrileno, es un componente que al exponerlo a la luz ultravioleta, actúa penetrando en la piel dando un efecto fotosensibilizador, dejando con esto un incremento de radicales libres (compuestos inestables y muy reactivos por tener un electrón desapareado) de oxígeno, que es lo que nos



protege hasta cierta medida, ya que depende de la concentración del Octocrileno.

Otras variantes de fototerapia cada vez más empleadas incluyen la terapia ultravioleta A1 (UVA-1), el micro fototerapia o el láser excímero.

**OZONO:** es un gas incoloro e inodoro formado por oxígeno La mayoría del oxígeno en el aire es O<sub>2</sub> - dos átomos de oxígeno unidos. Esta forma de oxígeno es la que sostiene la vida.

**PABA:** o Ácido Para-aminobenzóico es como se denomina a una de las vitaminas más cuestionadas del grupo B cuyas propiedades pueden ser muy interesantes. Es una buena aliada de la piel (para las manchas, patas de gallo, flacidez, etc.) Algunas personas comentan que han visto detenerse el avance de su Vitíligo (casos en los que la piel va perdiendo su pigmento y quedan zonas muy blancas).

**PANTENOL:** El Pantenol es una vitamina del complejo B esencial para el metabolismo de las células. Ayuda a que el cuerpo pueda utilizar otras vitaminas, permite la keratización de la piel y aumenta el nivel de humedad de la piel aportándole suavidad y elasticidad.

**RAYOS UV:** Ondas electromagnéticas no visibles de alta energía. Los rayos Ultravioletas son liberados por el sol y ciertas lámparas especiales. En pequeñas dosis son indispensables para fijar la vitamina D, pero en dosis mayores pueden dañar la piel y los ojos. La capa de ozono de la atmosfera nos protege de estas radiaciones.

**SCREEN:** pantalla.

**TRIAZINAS:** son una familia de tres compuestos orgánicos, isómeros entre sí.

**ZINC:** es un mineral con muchas propiedades pero es muy conocido por favorecer el crecimiento, el desarrollo sexual y la cicatrización de heridas.

## RESUMEN

En este proyecto se busca determinar si es posible realizar un no tejido a partir de la corona de la piña, ya que este se encuentra en el momento como un desperdicio y está subutilizado porque en ninguna región le han dado algún tipo de uso. Siendo esta materia prima única en su especie porque cuenta con diversas propiedades físicas que pueden ser útiles en el campo textil como: En el medio ambiente; ya que sus residuos son biodegradables lo que la convierte en un producto amigable con el planeta, porque a su vez este cierra el círculo ambiental del reciclaje. Otra de sus propiedades es la gran capacidad que tiene para proteger de los rayos ultra violetas; tomando esta cualidad se podría tener una ventaja competitiva con otro tipo de materiales orgánicos que no tienen estas propiedades; para complementar, esta fruta tiene otra particularidad y es que posee un alto contenido de vitamina A, la cual contribuye a evitar los radicales libres.

Después de saber todas las propiedades físicas que tiene esta fruta, es importante saber de todas las características que posee la fibra; esto es posible determinarlas por medio de pruebas químicas y físicas, que a partir de allí se obtienen unos resultados necesarios para la formación del velo.

Para la elaboración del no tejido se realizaron varios ensayos con diferentes ligantes para determinar cuál de ellos tenían mejores resultados de absorción suavidad y resistencia, y se pudo determinar que el mejor aditivo a utilizar es el alcohol polivinílico al 1%, utilizándolo con el método de saturación el cual consiste en impregnar con abundante cantidad de aditivo la fibra y luego con un rodillo o mazo se ejerce presión extrayéndole el exceso de aditivo, una vez realizado este proceso se pasa a fijarlo, este se hace con una plancha a su máxima temperatura para así lograr conseguir un no tejido consistente y resistente.

Debido a las tendencias que se generan actualmente se busca utilizar los residuos orgánicos para usos textiles, dando un valor agregado para los determinados productos y los no tejidos en diferentes áreas textiles abriendo un lugar importantes en la industria moda.

**PALABRAS CLAVES: NO TEJIDO, CORONA DE PIÑA, PRUEBAS FÍSICAS Y QUÍMICAS, RADICALES LIBRES, RAYOS ULTRAVIOLETAS.**



## ABSTRACT

In this project it is sought to determine if it is possible to fulfil one not fabric from the crown of the pineapple, since this one is in the moment as a waste and is subused because in no region they have given him some type of use.

Being this only raw material in his species because it relies on diverse physical properties that they can be useful in the textile field como:En the environment; since his residues are biodegradable what turns her into an amicable product with the planet, because in turn this one closes the environmental circle of the recycling. Other one of his properties is the great capacity that has to protect from the beams ultra violets; taking this quality it might have a competitive advantage with another type of organic materials that do not have these properties; to complement, this fruit has another particularity and is that it possesses a high place contained from vitamin To, which helps to avoid the free radical ones.

After knowing all the physical properties that this fruit has, it is important to know of all the characteristics that it possesses the fiber; this is possible to determine them by means of chemical and physical tests, which from there obtain a few results necessary for the formation of the veil.

For the production of not fabric several tests were realized by different ligantes to determine which of them better results of absorption had smoothness and resistance, and it was possible to determine that the best additive to using is the alcohol polivinilico to 1 %, using it with the saturation method which consists of impregnating with abundant quantity of additive the fiber and then with a roller or mallet pressure is exercised extracting the excess of additive to him, once realized this process passes to fixing it, this one makes to him by a plate to his maximum temperature achieve this way one obtains not consistent and resistant fabric.

Due to the trends that are generated nowadays one seeks to use the organic residues for textile uses, giving a value added for the certain products and not fabrics in different textile areas opening a place important in the industry mode.

### KEYWORDS:

**NON-WOVEN, CROWN OF PINEAPPLE, PHYSICAL AND CHEMICAL TESTS, FREE RADICALS, ULTRAVIOLET.**



## INTRODUCCIÓN

En el medio textil hace varios años se ha venido presentando la necesidad de introducir materiales nuevos o amigables con el planeta, debido a la saturación de las fibras termoplásticas derivadas del petróleo, aportando estas un impacto negativo al medio ambiente; de ahí la importancia de incluir materiales biodegradables o de origen natural que ayuden de manera positiva al planeta.

Esto ha llevado a investigaciones para desarrollar fibras para uso textil o uso industrial utilizando los residuos sólidos que también son de gran impacto ambiental ya que no se les da un uso adecuado, llevándolos directamente a los vertederos de basuras incrementado la descomposición orgánica.

En este trabajo se presentara todo el potencial que tiene la fibra extraída de la corona de la piña, un producto originario del Brasil y que en nuestro país cuenta con grandes extensiones de cultivos, siendo Santander el departamento más productor seguido por valle del cauca y Caquetá, en total existe un aproximado de siembra de 11.500 hectáreas y un producido anual de 600.000 toneladas, esto refleja que hay un potencial de materia prima inutilizada.

Con base en el planteamiento del problema que se origina del cambio climático y a su vez se da el calentamiento global generando radiaciones solares por esto se busca aprovechar las propiedades físicas de la fibra de la corona de la piña para desarrollar un no tejido con protección para los rayos ultra violetas.

También se analizará la importancia de desarrollar un no tejido al utilizar un desecho orgánico que hasta el momento no ha sido aprovechado en el país. Para desarrollar todo este proceso es necesario reconocer todos los requerimientos climáticos y tipos de especie de esta fruta, conocer y especificar sus propiedades físicas y químicas, después se pasara por tipos desfibrado y métodos de extracción utilizados.

También se dará a conocer los no tejidos y su clasificación, al igual que la formación de la manta como: vía fundida, vía seca, vía húmeda, etc. Luego se conocerán los diferentes tipos de aditivos que se necesita para darle la consistencia al no tejido, se puede hacer de forma mecánica, térmica y química.

Esta última parte del proceso es necesaria para sacar el producto final de este proyecto, que es el no tejido con un valor agregado importantísimo para el mercado actual, ya que se desarrollara de desechos orgánicos que en la



actualidad no tienen una aplicabilidad industrial ya que la mayoría es inutilizado, donde el gran ganador es el medio ambiente y la sociedad porque el impacto que esta fibra textil va a tener sobre el planeta es mínima.

## PRELIMINARES

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cambio climático ha tenido muchas variaciones alterando el planeta, debido a la actividad humana al efectuar un mal uso de los desechos que éste mismo genera, como consecuencia se contribuye al calentamiento global y la degradación de la capa de ozono producidos por el efecto invernadero, causando que las radiaciones solares se filtren en la tierra produciendo enfermedades en la piel, siendo éste una de las principales fuentes de cáncer o melanomas, afectando a todo tipo de personas que estén expuestos al sol por largos períodos de tiempo.

Como solución a estos, problemas ambientales, el mundo se ha visto en la obligación de diseñar e implementar productos que cumplan con ciertas características que brinden protección y disminuyan los daños producidos por los rayos solares y beneficien a la población para evitar consecuencias a futuro, como ejemplo están las telas con acabados para la protección UV .

La cantidad de desechos y materiales orgánicos que se pueden utilizar o reutilizar son muchos, lastimosamente una gran parte están siendo desperdiciados, como es el caso de la corona de la piña; que además de ser material ecológico, trae beneficios para la piel y es amigable con el medio ambiente, por ello se pueden iniciar estudios, establecer procesos y crear prendas con esta fibra y así fabricar tejidos adecuados e idóneos para el ser humano con la particularidad fundamental, que es proteger la piel de las radiaciones solares.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Desarrollar un no tejido a partir de la corona de la piña con protección para los rayos UV.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Hallar el método apropiado para la recolección de la materia prima.
- Seleccionar el proceso adecuado para realizar el desfibrado de la corona de la piña.
- Determinar las propiedades físicas y químicas de la fibra.
- Seleccionar el sistema para la formación del velo.



### 3. JUSTIFICACIÓN

la importancia de desarrollar un no tejido con la corana de la piña es utilizar un desecho orgánico que no tiene aplicabilidad en Colombia en la industria textil, los usos que se le dan en la actualidad es como abono orgánico que lleva un ciclo normal de biodegradación, desperdiciando su potencial, Ya que ésta cuenta con ciertas propiedades que dándoles el uso adecuado puede servir como material de protección para el cuerpo humano por que ayuda a evitar las radiaciones solares y a darle una mayor protección a la piel.

El uso de la fibra de la piña se ve como una alternativa, para no seguir utilizando de forma masiva las fibras termoplásticas, provocando un daño ecológico de gran impacto ambiental.

Una de las industrias más contaminantes es la textilera, por el uso masivo de fibras sintéticas y los procesos que se realizan para cualquier acabado textil, el no tejido elaborado con la fibra de piña va a mostrar una alternativa de innovación utilizando un producto orgánico 100% biodegradable, los beneficios recibidos de este material son muchos ya que ayudan a la disminución del impacto solar en la piel, siendo un aporte importante para el medio ambiente.

## 4. MARCO DE REFERENCIA

### 4.1 Origen de la Piña

La piña es el fruto de una planta originaria de Sudamérica, concretamente de Brasil. Conocida como ananás, Pertenece a la familia *bromeliaceae* (Varela Thomas, 2008); De hecho los portugueses siguen conociéndola con este nombre, que en la lengua indígena significaba "fruta excelente".

**Ilustración 1: Piña Perolera**



(AgroWin, 2011)

En la actualidad es conocida en todo el mundo con otros nombres como: pineapple en inglés, ananá en francés y abacaxi en portugués. Su verdadero nombre, de origen guaraní, es ananá, de donde proviene su nombre científico (López, 1996)

La historia de la piña se ubica en el año de 1493 y que coincide con el segundo viaje de Colón. Cuenta la historia, que durante este viaje Colón y su tripulación desembarcaron en una isla de las Antillas a la que llamaron Guadalupe. Allí la encontraron y degustaron dicha fruta. (Yoldi). Ya para el siglo XVI se cree que el tropicales del mundo, llevada por los conquistadores españoles hacia otras latitudes.

La piña es una planta de flores moradas, hojas rígidas y espinosas y su fruto es grande, carnosos y de sabor muy apreciado. Esta fruta aparece en nuestros mercados durante todo el año, sin interrupción, pese a que las mejores calidades se consiguen de octubre a mayo, que es cuando está perfectamente madura. (Avelino Quimi, Buenaño Del Pezo, & Sánchez Gómez, 2009)

## 4.2 Requerimientos Climáticos

Ilustración 2: Cultivos De Piña



(Infoagro Systems, 2011)



La temperatura fluctúa entre 22-30 °C, temperaturas inferiores a 22 °C aceleran la floración disminuyendo el tamaño del fruto haciéndolos ácido y percederos, las temperaturas superiores a 30 °C queman e insolan el fruto. (Guido, 1983)

### 4.3 Variedades de la Piña

Se conoce tres variedades botánicas: var. Sativus (sin semillas), var. Comosus (forma semillas capaces de germinar) y var. Lucidus (permite una recolección más fácil porque sus hojas no poseen espinas. (Ruíz, 2012)

Los principales productores de Piña a nivel mundial son en orden de importancia: Tailandia, Filipinas, Costa Rica, China y Brasil. Como se aprecia la producción de Piña se concentra en países asiáticos. Los factores que contribuyen a esta situación se asocian con disponibilidad de mano de obra de bajo costo, bajos costos de producción, entre otros factores. (Cadena Agroalimentaria Del Cultivo De Piña En Distrito De Chires De Puriscal , 2007)

La piña es una planta de flores moradas, hojas rígidas y espinosas y su fruto es grande, carnoso y de sabor muy apreciado. Esta fruta aparece en nuestros mercados durante todo el año, sin interrupción, pese a que las mejores calidades se consiguen de octubre a mayo, que es cuando está perfectamente madura. (WENDY ANABELLE AVELINO QUIMI, 2009).

En Colombia las variedades más sembradas son:

**4.3.1 Variedad perolera:** posee hijos sin espinas; cuando madura, el fruto es de color amarillo naranja, con ojos profundos, corona única y forma cilíndrica cuando pesan alrededor de 2 kg. La pulpa es amarilla, recomendable para su uso en fresco. Es una variedad muy apetecida por su sabor y calidad. Es la más cultivada y es bastante resistente al transporte. Tiene contenido medio de fibra y forma cónica.

**4.3.2 Variedad manzana:** es una mutación de la variedad perolera, seleccionada y multiplicada de cultivos de Cerritos, departamento de Risaralda. Al igual que la perolera, sus hojas no presentan espinas en los bordes. El fruto es de color rojo intenso cuando madura, de ahí su nombre; tiene ojos menos profundos que la perolera; presenta un número alto de bulbos en la corona, lo cual dificulta su manejo y su mercado. Los colinos tanto en la corona como basales, axilares e hijuelos, presentan coloración cobriza, lo que permite diferenciarlos la perolera. La



pulpa de la fruta es de color rosado pálido. Presenta poca resistencia a la manipulación.

**4.3.3 Variedad cayena lisa:** Las hojas tienen los bordes lisos, fruto alargado y cilíndrico, con un peso promedio de 2.4 Kg., poco contenido de fibra y alto porcentaje de jugo. Posee cascara lisa y pulpa blanco-amarillenta. (Ruíz, 2012)





**Tabla 1. Características De La Piña**

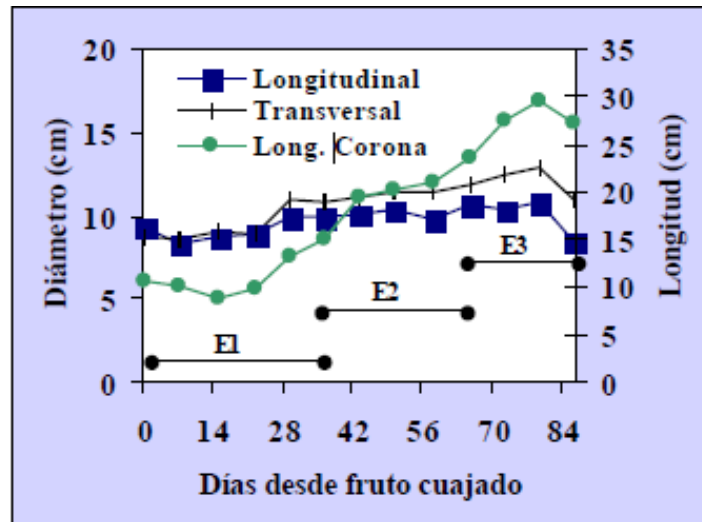
	VARIEDAD		
CARACTERISTICA	Cayena Lisa	Manzana	Perolera
Peso (Kg.)	1.97	1,95	2,02
Diámetro:	9.68	10.08	10.68
Apical (cm)	13.13	13.35	14.28
Medio (cm)	10.43	11.93	11.08
Basal (cm)			
Longitud (cm)	16.58	16.93	15.30
Longitud Corona (cm)	1.68	20.21	16.28

(Pulpa de Frutas Tropicales Universidad de Antioquia Facultad de Química Farmacéutica, 2001)



La longitud de la corona incrementa progresivamente a lo largo de todo el periodo de desarrollo del fruto.

Ilustración 3: Longitud de la Corona



(Barrera, 2005)

#### 4.4 Propiedades de la Piña

La piña es una fruta rica en azúcares, vitaminas de grupo A, B, C, y E, sales minerales y ácidos orgánicos que explican sus virtudes “dinamizantes”. Su ingrediente activo es la *bromelaína*, una mezcla de cinco enzimas proteolíticas que difieren una de otras por su capacidad de oxidar y reducir sustratos específicos. Además, es rica en un ácido málico, cítrico y ascórbico; sales minerales de calcio, fósforo y hierro, glúcidos como sacarosa, glucosa y levulosa. (Panamá Castañeda de Pretelt, 2003)

En Antioquia se ha cultivado tradicionalmente la Piña Perolera en los municipios de Barbosa, Cocorná, San Francisco, Mutatá, Tarazá, Vegachí y Yalí. Hace pocos años se introdujeron variedades tales como " Manzana" y "Cayena Lisa", las cuales han registrado un excelente comportamiento para su producción en varias regiones del departamento.

“La piña en una finca si va hacer vendida de ella misma vale entre 300 y 400 pesos el kilo, sale al mercado y su costo es 600 ó 700 pesos el kilo, y ya en la calle llega cuesta 2.000 pesos” señala Mejía Marulanda. (Molano, 1999)

#### 4.5 Usos que se le han dado a la piña

**Ilustración 4: Fibra De La Piña**



(OrganicSA, 2008)

La fibra celulósica obtenida del bagazo del piña es muy corta e irregular en su tamaño y muy medulosa, por lo que se considera buena para realizarse en la combinación con otras fibras de mejores características para la producción de papel corrugado para cartón de empaque.

La composición química de la fibra de la hoja de la planta de la piña, por lo que de ésta no solo se pueden obtener fibras que logren ser manipuladas en la industria textil, si no también puedan ser utilizadas en la elaboración de papel. (Hernández Ortega, 2008)

## 4.6 Las Fibras

En la economía agrícola mundial, las fibras vegetales ocupan una posición importante, constituyendo además su industrialización uno de los principales sectores de la industria fabril.

### 4.6.1 Clasificación de las fibras

Las fibras en su sentido amplio se clasifican en:

- Fibras de origen natural
- Fibras de origen artificial

#### 4.6.1.1 Fibras naturales

Las fibras naturales pueden ser de origen animal o de origen vegetal. Una de las más importantes de las fibras naturales son las fibras vegetales.

- **Fibras vegetales:** tienen como base fundamental la CELULOSA sustancia fundamental que forma la estructura del mundo vegetal. Siendo la más importante el algodón, entre otras tenemos: lino, cáñamo, yute, ramio, cabuya, sisal, etc.
- **Fibras animales:** químicamente reconocidas como proteicas por ser la proteína llamada queratina la que compone a las fibras procedentes del pelo del animal y la proteína llamada fibroína la que compone químicamente a la seda único filamento natural en la industria.
- 
- **Fibras Minerales:** Son de limitada importancia en la industria textil: la fibra más importante es el asbesto con la que desarrollamos telas con propiedades aislantes y antinflamantes.



#### 4.6.1.2 Fibras Manufacturadas

Se conocen como fibras elaboradas por el hombre, ya que no ha sido hecha por la naturaleza, se dividen en

- **Fibras artificiales:** Son aquellas que provienen de la transformación por vía química o física de productos de base natural, sin originar una alteración química profunda.
- **Fibras Sintéticas:** Son de material nuevo, inventado por el hombre y realizado por síntesis. Se ha realizado un cambio químico profundo. (Universidad Tecnológica Del Perú)

#### 4.7 Método de Extracción de las Fibras Vegetales

##### 4.7.1 Extracción manual

La extracción manual de la fibra consiste básicamente en introducir las hojas de piña en un balde con agua y hacerle un proceso de raspado con un cuchillo, luego la fibra es completamente lavada y secada. El reporte indica que en filipinas el rendimiento de la fibra es de 2.5 a 3.3 % para las hojas verdes extraídas con éste método.

##### 4.7.2 Extracción biológica

La define (Robin) como la separación de la fibra de un cuerpo vegetal mediante la digestión, total o parcial, por parte de diferentes tipos de microorganismo, de los componentes que las mantienen unidas, generando a la vez dióxido de carbono y metano.

### 4.7.3 Extracción mecánica

Las maquinas utilizadas para la obtención de fibras de fique generalmente se usan para la extracción mecánica de otras fibras.

El sistema de extracción consiste en que el operario introduce las hojas por el pechero, (eje graduable a los extremos de la maquina) sosteniéndola al introducirla. Luego al tambor con sus cuchillas pela la hoja y el operario hala las hojas, obteniendo la fibra en su totalidad. Posteriormente, la fibra obtenida es lavada con abundante agua, lavada con piedra lumbre (azufre mineral), por 24h y finalmente puesta al sol. (Panesso Luna, 2009)

## 4.8 La Radiación Solar

Es el flujo de energía que recibimos del Sol en forma de ondas electromagnéticas de diferentes frecuencias. Aproximadamente la mitad de las que recibimos, pueden ser detectadas por el ser humano, constituyendo como lo que se conoce como luz visible (VIS entre 400 y 700 nm) De la otra mitad, la mayoría se sitúa en la parte infrarroja del espectro (IR, entre 760 y 10.000 nm) y una pequeña parte en la región ultravioleta. (UV, entre 4 y 400 nm). (Maria Isabel García Álvarez)

### 4.8.1 La Radiación Solar Ultravioleta

La radiación solar ultravioleta existe en el medio ambiente principalmente como una fuente natural como el sol. La radiación que llega proveniente del sol, se encuentran en las regiones del espectro electromagnético del infrarrojo, visible y ultravioleta.

- **UV-A:** longitudes de onda en el rango 315 y 400 nm, llamado “luz negra” es el menos dañino para los seres humanos y es muy utilizado por su capacidad de hacer que materiales fluorescentes emitan radiación electromagnética en la región visible. También se utiliza en máquinas bronceadoras y de fototerapia.



- **UV-B:** longitudes de onda entre 280 a 315 nm, tiene energía suficiente para destruir capas biológicas. Gran parte del UVB solar es bloqueado por la atmosfera.
- **UV-C:** longitudes de onda de entre 100 y 280 nm, cuando los fotones de UVC colisionan con los átomos de oxígeno, la energía de intercambio causa la formación de ozono, por lo que el UVC solar es absorbido en unos cuantos cientos de metros de capa atmosférica. Las lámparas de ozono artificiales son utilizadas como purificadores de aires y agua debido a su habilidad para matar bacterias. (Jaime Bohórquez Ballén, 2007)

#### 4.8.2 Capa de Ozono

La capa de ozono es una capa de un compuesto inestable de tres átomos de oxígeno, el cual actúa como un potente filtro solar evitando el paso de una pequeña parte de la radiación ultravioleta (UV-B). (Moraes, 2011)

#### 4.8.3 Calentamiento Global

El calentamiento ocurre por el efecto invernadero, debido a que la luz solar penetra desde el espacio exterior, choca contra la superficie del planeta, se convierte en calor y luego es irradiada de regreso hacia el espacio exterior. Una parte del calor no puede escapar porque es reflejada nuevamente hacia la Tierra por los gases que producen el invernadero. Estos gases, vapor de agua, dióxido de carbono y metano permiten que la luz pase pero impiden que el calor salga, simulando así un invernadero, y por ende calentamiento.

### Ilustración 5: Calefacción Solar



(Instalacionenergiasolar.com, 2012)

Desde 1995, han salido a la luz muchas evidencias nuevas indicando que la Tierra realmente se está calentando a causa de actividades humanas. La temperatura promedio de la Tierra ha ido aumentando el último siglo, pero al final del último centenario el ritmo de aumento se ha ido acelerando. Los últimos once años han sido los más calientes. Las regiones polares del planeta se están calentando mucho más rápido, así Alaska es ahora 6 grados Centígrados más cálida que hace 35 años.

La IPCC (intergovernmental Panel Climate Change- la Comisión Intergubernamental sobre el Cambio Climático) llegó a la conclusión de que la actividad humana muy probablemente sea la culpable, ya que aumentó las concentraciones de gases de invernadero y del efecto invernadero. (Zambrano, 2007)



**Tabla 2. Recomendaciones Sobre Protección Solar**

1	La exposición excesiva al sol es un peligro importante para la salud. No permanezca mucho rato al sol aunque use un producto de protección solar. Tenga en cuenta que ningún protector solar ofrece protección total frente a los riesgos derivados de la radiación ultravioleta UV.
2	Evite la exposición solar entre las 12 y las 16 horas. Procure no dormirse al sol. Extreme las medidas protectoras en las actividades al aire libre.
3	No exponga al sol a niños menores de 3 años. Protéjalos con ropa, sombreros, gafas y protectores solares de altos índices, especiales para niños y resistentes al agua. Hágalos beber agua con frecuencia.
4	Utilice un protector solar que proteja frente a la radiación UVB (causante de las quemaduras solares) y UVA (principal responsable del envejecimiento prematuro de la piel). Estos dos tipos de radiación afectan también al sistema inmunológico y contribuyen al riesgo de cáncer cutáneo.
5	Elija un protector solar adecuado para cada tipo de piel o zona del cuerpo (crema, spray, leche, gel), teniendo en cuenta el fototipo, la edad y las circunstancias de la exposición. Emplee un protector solar de factor (FPS) más alto en las primeras exposiciones solares.
6	Aplice el producto en cantidad generosa uniformemente sobre la piel seca, media hora antes de la exposición al sol y repita la aplicación cada 2 horas y después de transpirar, bañarse o secarse. No utilice protectores solares que estén abiertos desde el año anterior
7	Extreme las precauciones en las partes del cuerpo más sensibles al sol: cara, cuello, calva, hombros, escote, orejas, manos y empeines. La protección de los labios se debe hacer con lápices o barras fotoprotectoras y la del cabello con productos específicos.
8	Utilice el protector solar incluso en días nublados. Las radiaciones UV atraviesan las nubes y se reflejan en el agua, la arena, la hierba y la nieve.
9	Proteja también la piel con ropa (camisetas, pantalones), la cabeza con sombreros de ala y los ojos con gafas de sol que absorban el 100% de las radiaciones UV.
10	Vigile cualquier cambio en el color, la forma o el tamaño de pecas o lunares. Consulte al especialista.

(Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales E Igualdad; Agencia Española Sobre Medicamentos Y Productos Sanitarios, 2012)

#### 4.8.4 Filtros Solares

Frecuentemente, la cantidad de radiación que llega a la piel, supera la capacidad defensiva de la misma, por lo que necesita una protección adicional. Esta protección, la proporcionan los filtros solares y están, por lo tanto, indicados en la prevención de quemaduras solares y de los cambios degenerativos de la piel causados por los rayos ultravioleta. Deberán permitir un ligero bronceado controlando la radiación UV-B hacia una acción imperceptible, a la vez que permiten la pigmentación directa producida por la radiación UV-A.

Atendiendo a su modo de acción, se clasifican en:

- **Físicos:** son impermeables a la radiación solar y actúan sobre ella por reflexión (reflejan la luz). Son de amplio espectro controlando no sólo el ultravioleta sino también el visible y el infrarrojo. En muchos lugares se les denomina “screen” (pantalla) y se utilizan para evitar tanto el eritema como el bronceado. Los más utilizados, son óxido de zinc, dióxido de titanio y mica.
- **Químicos:** actúan por absorción de la radiación solar ultravioleta. Captan energía incidente y la transforman en otro tipo de energía de longitud de onda diferente, inocua para la piel. Son moléculas de estructura electrónica resonante. Los más conocidos son derivados de: Ac. para-amino benzoico (PABA); Ac. cinámico; Ac. sulfónico; benzofenona; dibenzoilmetano; benzotriazol, octocrileno, triazinas. Los cuatro primeramente citados actúan frente al UV-B y los dos últimos, frente al UVA.
- **Biológicos:** son antioxidantes que evitan la formación de radicales libres y, por lo tanto, potencian el subsistema inmunológico cutáneo. Se están empleando cada vez con más profusión, siendo las vitaminas A y E las más utilizadas en forma de acetato o palmitato. Otros ejemplos: Pantenol, Ac. Ascórbico, Zinc, Magnesio, etc.
- **Organominerales:** son unos filtros capaces de actuar tanto por absorción como por reflexión. Estos son filtros químicos pero insolubles y tienen así las ventajas de los químicos (cosmeticidad) y de los físicos (seguridad), siendo además de gran capacidad filtrante en el UVA. Ej., derivados del benzotriazol. (Servicios de Prevención y Riesgos Laborales, 2008)



## 4.9 Radicales Libres

Los radicales libres son átomos o grupos de átomos que tienen un electrón desapareado o libre, por lo que son muy reactivos ya que tienden a captar un electrón de moléculas estables con el fin de alcanzar su estabilidad electroquímica. Una vez que el radical libre ha conseguido sustraer el electrón que necesita, la molécula estable que se lo cede se convierte a su vez en un radical libre por quedar con un electrón desapareado, iniciándose así una verdadera reacción en cadena que destruye nuestras células. La vida media biológica del radical libre es de microsegundos, pero tiene la capacidad de reaccionar con todo lo que esté a su alrededor provocando un gran daño a moléculas, membranas celulares y tejidos. Los radicales libres no son intrínsecamente deletéreos; de hecho, nuestro propio cuerpo los produce en cantidades moderadas para luchar contra bacterias y virus.

Estas acciones se dan constantemente en las células de nuestro cuerpo, proceso que debe ser controlado con una adecuada protección antioxidante

Un antioxidante es una sustancia capaz de neutralizar la acción oxidante de los radicales libres mediante la liberación de electrones en nuestra sangre, los que son captados por los radicales libres. El problema para la salud se produce cuando nuestro organismo tiene que soportar un exceso de radicales libres durante años, producidos mayormente por contaminantes externos, que provienen principalmente de la contaminación atmosférica y el humo de cigarrillos, los que producen distintos tipos de radicales libres en nuestro organismo. El consumo de aceites vegetales hidrogenados tales como la margarina y el consumo de ácidos grasos trans como los de las grasas de la carne y de la leche también contribuye al aumento de los radicales libres. (Avello & Suwalsky, 2006)

La radiación UVA se considera como la “radiación de envejecimiento” y es capaz de penetrar profundamente en la epidermis y en la dermis de la piel. Es más eficaz que la UVB en lograr un curtido de la piel inmediato que se produce por oscurecimiento de la melanina en la epidermis. La piel se puede quemar si es sometida a exposiciones intensas y prolongadas y hasta puede dañar las estructuras en el corion y causar foto-envejecimiento prematuro de la piel, así como elastosis solar. En estas zonas se pueden suprimir algunas funciones inmunológicas, y se pueden desencadenar procesos oxidativo donde se generen especies reactivas del oxígeno (ROS) que pueden causar el daño a las proteínas celulares, lípidos, y carbohidratos. También pueden generarse especies reactivos

del nitrógeno y este exceso de radicales libres provoca una cascada de eventos que propician un deterioro progresivo de las estructuras y funciones celulares. (González Púmariega, Vernhes Tamayo, & Sánchez Lamar, 2009)

**Tabla 3. Vitaminas Con Actividad Antioxidante Y Fuentes Alimentarias**

Vitaminas	Fuente Alimentaria
Vitamina E	Fuentes más importantes Aceites vegetales, aceites de semillas prensadas en frío, germen de trigo y de maíz, almendras, avellanas, girasol, frijol de soya, nuez, maní. Otras fuentes significativas: Papas frescas, pimentón, palta, apio, repollo, frutas, pollo, pescado
Vitamina C	Frutas Limón, lima, naranja, guayaba, mango, kiwi, fresa, papaya, mora, piña. Verduras Tomate, verduras de hojas verdes (espinacas, perejil, hojas de rábano), repollo, coliflor, brócoli, pimentón, lechuga
Carotenoides	Betacaroteno: Verduras y frutas amarillas y anaranjadas, Verduras verde oscuro. Alfacaroteno: Zanahoria Licopeno: Tomate Luteína y zexantina: Verduras de hoja verde oscuro, brócoli

(Avello & Suwalsky, 2006)

## 4.10 No Tejidos

El no-tejido es una estructura plana, flexible y porosa constituida de velo o manta de fibras o filamentos orientados direccionalmente o consolidados por proceso mecánico de fricción y/o también químico (adosado) y/o térmico (cohesión) y combinaciones de éstos. El no-tejido es también conocido como nonwoven (inglés), nãotecino (portugués), TessutoNontessuto (Italiano), Nontissé (Francés) ó Vliessoffe (Aleman).

**Ilustración 6: No Tejidos**



(Textiles Suprim SA, 2010)

### 4.10.1 Clasificación de los No Tejidos

Existen varias tecnologías para fabricar un no tejido. A modo general, la industria papelera, la textil y la del plástico tienen mucha influencia en las tecnologías existentes de hoy en día. En forma práctica los no tejidos pueden ser básicamente clasificados según su proceso de fabricación, materias primas, características de las fibras y filamentos, proceso de consolidación, gramaje, proceso de transformación o conversión, o la asociación de todos estos elementos.

Liviano: menor a 25 grs/m<sup>2</sup>

Medio: entre 26 y 70 grs/m<sup>2</sup>

Pesado: entre 71 y 150 grs/m<sup>2</sup>

Muy pesado: mayor a 150 grs/m<sup>2</sup>. (Marin Lira, 2003)

#### 4.10.2 Clasificación por Formación de la Manta

La manta, estructura aún no consolidada es formada por una o más capas de velos de fibras o filamentos obtenidos por tres procesos diferentes:

##### 4.10.2.1 Vía seca

En el proceso de vía seca podemos incluir los no tejidos producidos a través de carda y vía aérea / flujo de aire. En el proceso de vía carda las fibras son dispuestas en forma paralela por cilindros recubiertos de “dientes peinadores” que forman mantas anisotrópicas, pudiendo estas mantas ser cruzadas en capas.

#### Ilustración 7: Formación Del Velo Por Vía Seca

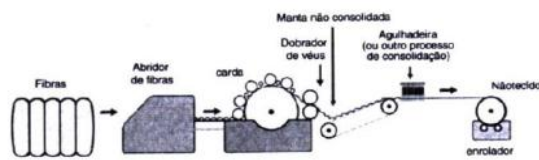


Fig.3 - Processo de fabricação via carda, consolidação por agulhas (Carded)



(Scribd Inc., 2011)



#### 4.10.2.2 Vía húmeda

En el proceso de vía húmeda las fibras son suspendidas en un medio acuoso y después son colectadas a través de filtros por una cama, en forma de manta

**Ilustración 8: Formación Del Velo Por Vía Húmeda**



(Scribd Inc., 2011)

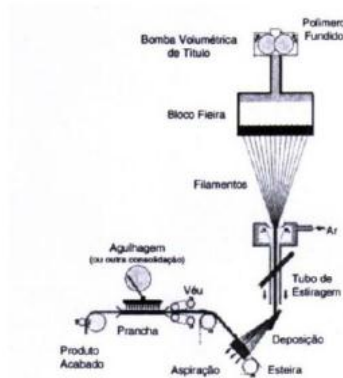
#### 4.10.2.3 Vía fundida

En el proceso de vía fundida se incluyen los no tejidos producidos por extrusión, que son los de fijación continua y por vía soplado. En estos procesos se trabaja con materias primas en forma de polímeros (plásticos).

En el proceso un polímero termoplástico es fundido a través de una “bloque cabezal”, luego enfriado y estirado, y posteriormente depositado sobre un substrato en forma de velo o manta.



### Ilustración 9: Formación Del Velo Por Vía Fundida



(Scribd Inc., 2011)

#### 4.11 Materias Prima más Utilizadas

- **Artificiales:** viscosa, vidrio, silicona, acetato
- **Naturales:** lana, algodón, coco, sisal, cashmere, asbesto, metálicas (níquel-cromo, cesio-cromo), cerámicas.
- **Sintéticas:** poliéster, polipropileno, poliamida (Nylon), poliacrilonitrila (acrílico), polietileno, policarbonato.

#### 4.12 Tipo de Ligado y Ligantes

El ligado, como se menciona anteriormente, es la consolidación, unión o entrelazamiento de las fibras del velo. En un no tejido la mayoría de los velos necesitan ligados. Existen tres tipos de ligado: mecánico, térmico, y químico.





#### 4.12.1 Ligado mecánico

Consiste en consolidar el velo por medio de una máquina. Existen tres tipos de ligado mecánico: punzonado o agujado, lets de agujas y cosidos.

- **Punzonado o agujado:**(Needlepunched) Las fibras o filamentos son entrelazados a través de penetración alternada de muchas agujas que poseen pequeños ganchos salientes.
- **Lets de agujas:** (Spunlaced o Hydroentangled)El entrelazamiento de las agujas es hecho por la penetración de la manta de chorros de agua a altas presiones.
- **Costura (Stichbonded):**Proceso de consolidación o acabado a través de inserción de hilos de costura de manta o proceso sin hilos, que trabaja con las propias fibras del no tejido para realizar la costura.

#### 4.12.2 Ligado térmico

Las uniones entre las fibras o filamentos del no tejido son realizadas por la acción del calor a través de la fusión de las propias fibras o filamentos. Este proceso se puede aplicar de cuatro formas: calandras, aire caliente, infrarrojo y ultrasonido.

- **Calandras:** son cilindros con alta temperatura y presión para fundir las fibras y crear una aglomeración de estas, para este sistema se requiere de fibras de bajo punto de fusión (poliolefinas, polipropileno, poliéster, nylon, etc.).
- **Aire caliente:** es un sistema que utiliza fibras con punto de fusión más bajos que las utilizadas en calandras puesto que tenemos presión que obliga a la fibra a unirse, En este sistema se unen con aquellas que estén más cercanas.



- **Infrarrojo:** se utilizan ondas imperceptibles por el ojo humano, estas son ondas que atraviesan los velos y por radiación obligan a las fibras a fundirse y unirse una con otra.
- **Ultrasonido:** es un sistema que usa ondas de sonido superiores a las del límite audible al oído humano. Los velos no pierden volumen y son resistentes.

#### 4.12.3 Ligado químico

Consiste en la aplicación de productos químicos o resinas que crean enlaces interfibras que aumentan la resistencia del velo. Las resinas más utilizadas en el mercado son: polímeros, gomas o colas, látex, resinas y ligantes.

El ligado químico tiene varios sistemas de aplicación: saturación, impregnación, spray y espumación.

- **Saturación:** consiste en sumergir el velo en el baño de ligante. Son usados en aquellos procesos que requieran de una rápida aplicación del ligante, por ejemplo en el cardado se aplican a las telas que necesiten buena resistencia e impermeabilidad de las fibras, puesto que estas quedan encapsuladas, el exceso del ligante se retira por alguno de estos métodos: cilindros sumergidos por rodillos escurridores, por malla o succión.
- **Impregnación:** se dispone de cilindros grabados o mallas, a las que se adiciona entre un 5 y un 10% de ligante, que posteriormente pasa al velo.
- **Spray:** en este proceso el velo queda ligado por una sola cara, un lado permeable y otro impermeable. Este proceso se utiliza en los pañales y toallas higiénicas.
- **Espumación:** consiste en adicionar el ligante en forma de espuma, se agita el ligante, y se produce la espuma con aire. (Coronado Calle, 2010)



## 5. DISEÑO METODOLÓGICO

Materiales y equipos que se tuvieron en cuenta para la realización de este proyecto.

Caja de Petri

Agitadores

Pinzas

Porta objeto

Balanza analítica

Mechero

Alcohol

Regla pie de rey

Horno

Desecador

Beaker

Papel pH

Goterero

NaOH (hidróxido de sodio)

C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub> (ácido acético)

NaCl (sal)

Colorante

Ligante

Mazo o rodillo

Hornilla



Bisturí

Humectante,

Agua desionizada

Microscopio óptico

Placas metálicas

Plancha

Termómetro

Pinza

Placas de vidrio

Laminillas de vidrio,

Estereomicroscopio marca KONUS pe modelo: ST 30 2L,

## **5.1 Método de extracción de la fibra**

### **5.1.1 Obtención de la corona de la piña**

Para la obtención de la corona de la piña se tuvieron como referencia los puestos de frutas y legumbres de la central Mayorista, de Medellín para determinar en cuál de estos lugares se podía adquirir mayor cantidad de materia prima para así agilizar en el proceso de extracción de la misma.

### **5.1.2 Extracción de la fibra**

Después de la obtención de la materia prima, se pasa a la separación de las hojas buscando las más largas, donde podemos encontrar una variación de medidas desde 5cm hasta 19cm escogiendo las de mejor calidad para la elaboración de las pruebas, ya que por manejo y comodidad se presta para mayor agilidad y mejor fibra, después de éste paso se procede a hacerle una inspección de aseo ya que las hojas de la corona de la piña están expuestas a largos viajes, y se pueden encontrar un poco sucias y maltratadas, luego lavarla y se seca el exceso de humedad y suciedad que éstas puedan tener.

Después de esto, se realizan varios ensayos para determinar cuál de ellos es el apropiado para la obtención de la fibra, se toma un recipiente con agua y se le agregan las hojas por varios días, esto se realiza para que la hoja tenga más flexibilidad y sea más fácil el proceso de la extracción de la fibra, durante este tiempo se nota cambios de color del agua y olor pero la hoja sigue con igual apariencia. Este proceso se realiza en todos los experimentos.

En el primer ensayo se utiliza un cepillo de alambre de cerdas rígidas y este da un resultado de destrucción de la misma dejando prácticamente la fibra en medio de las cerdas. Aproximadamente el tiempo en realizar este ensayo tomo 5 min.

En el segundo ensayo se utiliza un plato de porcelana partido buscándole el filo para poder raspar la hoja y que permita separar la fibra, lo que se logra con este ensayo es que la primera capa que es de color rosado la llamada capa protectora quede separada dando una apariencia quebrajosa y fina, siguiendo con el proceso cuando nuevamente se retoma el raspado la hoja y lo que queda de fibra es muy poco. El tiempo aproximado que se tomó para realizar esta prueba es de



20min.

En el tercer ensayo se utiliza el cuchillo buscando raspar la hoja para ver si con este método se puede obtener más fibra y evitar la destrucción de esta para encontrar mejores resultados, pero como en los anteriores ensayos se destruye en este caso un poco menos que en las otras pruebas. El tiempo aproximado que se tomó para realizar esta prueba es de 15min.

En el cuarto ensayo se utiliza una mezcla de dos elementos como lo son el cepillo de alambre y el cuchillo, aparte de esto se trituran las hojas con una piedra para facilitar la obtención, pero al igual que en los ensayos anteriores se destruye la fibra. El tiempo aproximado que se tomó para realizar esta prueba es de 15min,

En el quinto ensayo se machaca la hoja, se raspa con cuchillo y el exceso de materia se quita manualmente para evitar dañar mucho la fibra. El tiempo aproximado para realizar esta prueba es de 20min. Se utiliza las hojas más largas de la corona de la piña.

En el sexto ensayo al igual que los demás se pone a remojar las hojas por varios días, luego se machacan y se pasan por la maquina convencional de moler maíz, en esta prueba no importa el largo de la hoja.

Cabe destacar que en todos los ensayos el agua que expulsan las hojas es de color verde y de olor fuerte.

## **5.2 Pruebas físicas**

### **5.2.1 Prueba de humedad**

Éste ensayo nos permite determinar el contenido de humedad que tienen las fibras cuando son llevadas a peso constante y luego son dejadas a la intemperie, para dicha prueba se tomaron dos muestras las cuales se dejaron en el horno a 105°C por 24 horas, posteriormente se llevaron al desecador por quince minutos, para luego ser pesadas. A continuación las muestras se dejaron expuestas al medio ambiente por un periodo de 8 días, pasado este tiempo se le realizara nuevamente el peso para hallar la cantidad de humedad absorbida por la fibra.

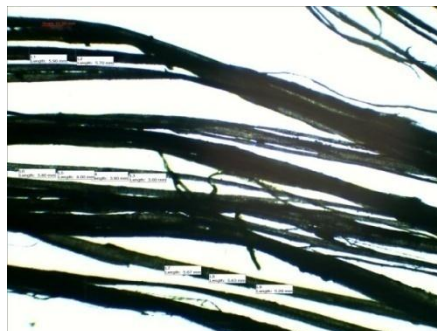
**Ilustración 10: Fibra de Piña en el Horno**



### **5.2.2 Diámetro**

Se define como el grueso medio de la fibra y se mide en micras o milésimas de mm. Para calcular el diámetro aparente de las fibras de la piña, se tomó un hilo de la fibra y fue llevado al microscopio óptico, se realizaron 5 medidas del diámetro para hallar el diámetro promedio. Este ensayo se realizó en el laboratorio de la universidad pascual bravo.

**Ilustración 11: Fibra en el Microscopio Óptico**



### 5.2.3 Longitud

La longitud de las fibras es un término utilizado en la industria textil para diferenciar la longitud de las fibras naturales de la longitud de las hechas por el hombre, en esta prueba se muestra el largo de la fibra y se utiliza la regla pie de rey. Este ensayo se realizó en el laboratorio de la universidad pascual bravo.

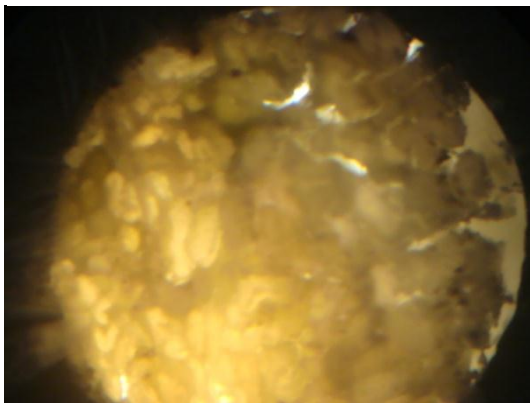
### 5.2.4 Título

Número que expresa el peso en gramos de 1000 m hilo. También conocido como densidad lineal, la cual indica el poder de cobertura de las fibras, y su unidad de medida es el tex. Este ensayo se realizó en el laboratorio de la universidad pascual bravo.

### 5.2.4 Corte transversal

Esta prueba es realizada con el fin de determinar la morfología y el lumen de la fibra de la piña, ya que esta nos indica que tanta absorción posee y que tan confortable puede llegar a ser esta fibra. Este ensayo se realizó en el laboratorio de la universidad pascual bravo.

**Ilustración 12: Corte Transversal**

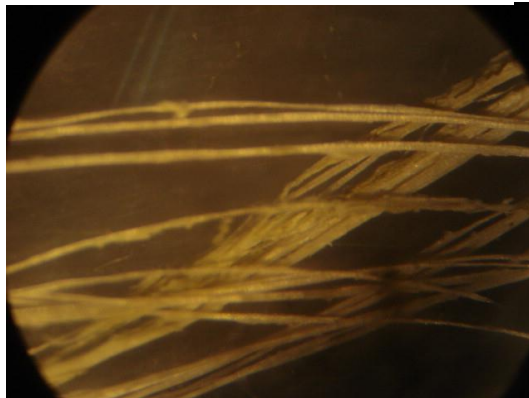




### 5.2.5 Corte longitudinal

Esta prueba se realizara para determinar la estructura de la fibra observada en el microscopio.

**Ilustración 13: Corte Longitudinal**



### 5.2.6 Pruebas piromagnósticas

Esta prueba consiste en mirar cómo reacciona la fibra al contacto con el fuego, utilizando un mechero, alcohol y fuego para mirar como es el comportamiento de la fibra.

### 5.2.7 Prueba de tinturado

Después de hacer el tratamiento con NaOH y de haber dejado secar en el horno, la fibra se procede a pesarla y realizarle los cálculos necesarios para el teñido, que se realizan de la siguiente manera.

#### Ilustración 14: Teñido de la Fibra



#### 5.2.7.1 Ecuaciones necesarias para el teñido de la fibra

##### Ecuación 1. Colorante Iris

$$1,356gr * 0,5\% = 0,678gr$$

##### Ecuación 2. Sal

$$1,356gr * 20\% = 0,27gr$$

##### Ecuación 3. Volumen de Baño

$$1,356gr * \frac{40000}{1000} = 54,24gr$$

##### Ecuación 4. Humectante

$$\begin{array}{l} 2ml \rightarrow 1000ml \\ x \rightarrow 54,24 \quad x = 0,10 \end{array}$$

##### Ecuación 5. Ácido Acético

$$\begin{array}{l} 3ml \rightarrow 1000ml \\ \alpha \rightarrow 54,24 \quad x = 0,16 \end{array}$$



## 5.3 Tratamiento superficial a la fibra

### 5.3.1 Tratamiento con NaOH

Para este ensayo se tomó una muestra de fibra de piña de 2,025gr y en un Beaker 1000ml, se prepararon 60ml de una solución de NaOH al 5% se le agregaron 2.025gr de fibra, se tuvo que agregar 200ml de agua desionizada, porque no tenía el volumen adecuado. Luego se monta en la placa de calefacción con agitación constante y magnética de REFERENCIA 243 Y MARCA SELEC, dejándola por 2h a temperatura ambiente, después de 30 minutos el agua se torna de color verdoso. Terminado el tiempo de inmersión, la fibra se lava con abundante agua y luego es neutralizada (esta prueba se realiza con el papel del pH) con ácido acético al 10% dejándose aproximadamente 15 minutos, hasta alcanzar el equilibrio. Después se llevó al horno a una temperatura de 105°C por 24 horas.

**Ilustración 15: Tratamiento con NaOH**



## 5.4 Pruebas químicas

Estas pruebas se realizarán con el fin de determinar las propiedades que posee la fibra y de qué forma reacciona a los diferentes agentes químicos, para ello se hacen un laboratorio con una serie de ácidos, básicos, solventes y blanqueadores donde se realizan ensayos para demostrar cuáles son los cambios que tiene la fibra.

Este proceso tuvo como principio la toma de una longitud con varios enfoques de luz superior y de luz inferior para esto se realizan varios ensayos, con:

Ácido clorhídrico (HCL al 37%, con una cantidad de gotas de 20).

Ácido nítrico (HNO<sub>3</sub> al 70% con una cantidad de 20 gotas).

Ácido acético (HOH<sub>3</sub> al 90% con una cantidad de 20 gotas)

Ácido fórmico (HCOOH con 20 gotas),

Ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 48% con una cantidad de 20 gotas).

Metil, etil cetona (CH<sub>3</sub>-C-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub> C con cantidad de 20 gotas)

Demetilformamida (C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>NO concentrado con una cantidad de 20 gotas)

Hidróxido de sodio o soda cáustica (NaOH al 50% con una cantidad de 20 gotas)

Peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> con una cantidad de 20 gotas)

## 5.5 Formación del velo

Para la elaboración del no tejido se realizaron varios ensayos, para determinar cuál es la mejor vía de formación del velo y el aditivo más apropiado. Para ello se utilizaron varios ligantes como el: CMC (CETIL METIL, CELULOSA) PEGAMENTO, ALMIDON cada uno con una concentración del 0.5%, a diferencia del ALCOHOL POLIVINILICO que fue de 1%.

En un recipiente se vierte el ligante y se le agrega la fibra hasta que ésta quede saturada, luego se pasa a una bolsa donde le quitaremos el exceso de aditivo que tiene, con un mazo o también llamado rodillo y se hace con la mayor presión

posible, después de esto se pasa a una mesa de planchar donde previamente se tiene la plancha a su máxima temperatura, la fibra se coloca sobre un paño para que absorba más y nos quede el no tejido bien seco esto se realiza aproximadamente por 5 minutos.

**Ilustración 16: Saturación de las Fibras con el Ligante**



Este procedimiento se realiza para cada uno de los ligantes para determinar con cuál de ensayos se obtiene mejores resultados.

**Ilustración 17 Formación del No Tejido**



## 5.6 Pruebas físicas al no tejido

Estas pruebas se realizaron con fin de determinar cómo reacciona el no tejido a diferentes pruebas y concluir cual es el mejor ligante y con cuál de todos se cumplen las condiciones necesarias para que el no tejido sea absorbente, resistente y suave al tacto.

### 5.6.1 Pruebas de combustión

- **CMC:** en esta prueba cuando la fibra es sometida al contacto con el fuego forma un esqueleto hasta llegar a la ceniza que es de color gris, el olor es fuerte y se asemeja a hierba quemada.
- **Alcohol Polivinilico:** esta prueba tiene semejanzas a la del CMC ya que forma esqueleto y su ceniza es de color gris. Pero la diferencia que tiene es que se quema rápido, el olor es como a papel.
- **Pegamento:** esta prueba reacciona dejando la fibra en forma de esqueleto, su olor es a papel y a diferencia del ALCOHOL POLIVINILICO se quema lento, su ceniza es gris.
- **Almidón:** esta prueba reacciona dejando la fibra en forma de esqueleto, se quema muy rápido y su olor es como el de CMC, a hierba.

Ilustración 18 Prueba de Combustión

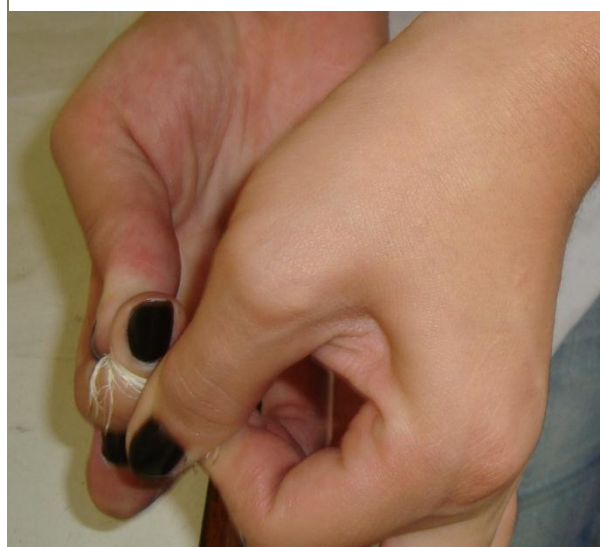


## 5.6.2 Resistencia

Esta prueba se realizó de forma manual a lo ancho de la fibra.

- **CMC:** se determinó que es resistente a la tracción pero al final se destruye.
- **Alcohol Polivinilico:** se determinó que es demasiado resistente a la tracción y al final se destruye
- **Pegamento:** se determinó no tiene resistencia se destruye rápidamente.
- **Almidón:** se determinó que no tiene resistencia a la tracción ya que inmediatamente se destruye.

Ilustración 19: Resistencia del No Tejido



### 5.6.3 Tacto

- **CMC:** rustico
- **Alcohol Polivinilico:** extra suave
- **Pegamento:** suave
- **Almidón:** rustico

### 5.6.4 Pruebas de absorción

Estas pruebas se realizan con las mitades de las pruebas que se hicieron de los ligantes y consiste básicamente en mojar el no tejido para determinar cuánto pueden absorber y cuál de los ligantes es el apropiado. Inicialmente se pesan y cuando se mojan se vuelven a pesar para ver que tanto absorben.

**Tabla 4. Pruebas de Absorción**

PRUEBAS DE ABSORCION AL NO TEJIDO		
LIGANTES	ANTES	DESPUES
CMC	0,253 gr	0,454 gr
ALCOHOL POLIVINILICO	0,285 gr	0,574 gr
PEGAMENTO	0,272 gr	0,527 gr
ALMIDON	0,182 gr	0,323





**Tabla 5. Ensayos Realizados**

<b>ENSAYO</b>	<b>DISPOSITIVO Y EQUIPO</b>
<b>Contenido de Humedad</b>	Balanza Analítica
<b>Diámetro</b>	Microscopio Óptico
<b>Longitud</b>	Regla Pie de Rey
<b>Título</b>	Balanza Analítica
<b>Combustión</b>	Balanza Analítica, Mechero, Encendedor
<b>Tinturado</b>	Placa, Horno, Agua, Sal, Colorante, Beaker, Agitador
<b>Pruebas Químicas</b>	Estereomicroscopio, Caja Petri, Agitadores, Pinzas, Soluciones Químicas
<b>Formación del Velo</b>	Ligantes, Bolsa Plástica, Plancha, Mesa para Planchar, Rodillo, Paño Absorbente



## **6. RESULTADOS**

Después de la elaboración de estas pruebas, laboratorios y ensayos se determinó que tipo de ligante y que vía para la formación del velo se debe utilizar para hacer el no tejido y que quede de forma absorbente, resistente y suave al tacto.

### **6.1 Métodos de extracción de la fibra**

#### **6.1.1 Obtención de la corona de la piña**

Para la adquisición de la corona de la piña fue necesario hacer un sondeo de todos los puntos posibles y potenciales, tanto como plantaciones, centros de acopio municipales y centrales de abastos llegando a la conclusión de que en la central mayorista de Medellín sería más fácil la consecución de esta materia prima, ya que allí es donde se puede encontrar en cantidades mayores y diversidades de piña.

#### **6.1.2 Extracción de la fibra de piña**

Para la extracción de dicha fibra se optó por utilizar el quinto ensayo ya que se obtiene muy buen rendimiento de ella, el proceso se realiza de la siguiente manera: en un recipiente con agua se vierten las hojas previamente seleccionadas se dejan en remojo por cuatro días, pasado este tiempo se procede a machacar la hoja con una piedra hasta que la hoja quede lo más desecha posible, luego con un cuchillo se pasa a raspar tratando de dejar la fibra limpia y con las yemas de los dedos se terminan de limpiar, y luego de esta proceso se deja secando a temperatura ambiente, esto se hace con el fin de que la fibra no se pudra ni coja mal olor. Éste proceso se realizó de forma manual ya que en el momento no se cuenta con una maquina apropiada para la dimensión de la hoja.



## 6.2 Pruebas físicas

### 6.2.1 Prueba de Humedad

Con esta prueba se define que tanta capacidad de absorción posee y se determina con la variación que hay del peso inicial y del peso final de las muestras.

Ecuación 6. Fórmula de la Humedad

$$\%H = \left( \frac{M_2 - M_1}{M_1} \right) * 100$$

Tabla 6. Contenido de Humedad de la Fibra

CONTENIDO DE HUMEDAD			
N°	Peso Inicial gr. M1	Peso Final gr. M2	%Humedad
1	0,5	0,533	6,60
2	0,452	0,478	5,75
Promedio			6,18

### 6.2.2 Diámetro

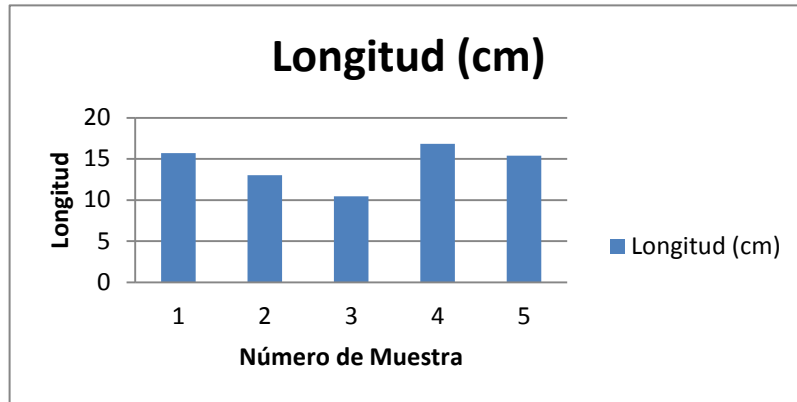
Tabla 7. Diámetro

MEDIDAS	MUESTRA (µm)	
	1	2
1	0,37	0,38
2	0,34	0,4
3	0,3	0,39
4	0,86	0,3
Promedio	0,4675	0,3675

### 6.2.3 Longitud

Con esta prueba se realizó para determinar el tamaño estándar de la fibra.

Gráfico 1. Longitud de la Fibra de Piña



### 6.2.4 Título

Se determinó que tan fina o gruesa es la fibra.

Ecuación 7. Título de la Fibra

$$\text{Título} = \left( \frac{\text{Masa Promedio (gr)}}{\text{Longitud Promedio} * 100} \right)$$



**Tabla 8. Longitud de la Fibra**

<b>Muestra</b>	<b>Longitud (cm)</b>
<b>1</b>	<b>15,72</b>
<b>2</b>	<b>13,03</b>
<b>3</b>	<b>10,45</b>
<b>4</b>	<b>16,85</b>
<b>5</b>	<b>15,39</b>
<b>Longitud Promedio</b>	<b>14,288</b>

**Tabla 9. Peso de las Fibras**

<b>Muestra</b>	<b>Masa</b>
<b>1</b>	0,003
<b>2</b>	0,005
<b>3</b>	0,003
<b>4</b>	0,004
<b>5</b>	0,003
<b>Masa Promedio</b>	0,0036

### **6.2.5 Corte transversal**

Esta prueba fue realizado con el fin de determinar la morfología y el lumen de la fibra de la piña y que tan absorbente puede llegar a ser esta fibra, como ejemplo tenemos el algodón que tiene el mismo comportamiento.

### **6.2.6 Corte longitudinal**

Con esta prueba se determinó que la fibra de la piña no tiene un orden definido y que es irregular, una de las características de la fibras que es celulósica.

### **6.2.7 Pruebas piromagnósticas**

la realización de esta prueba nos permitió ver el comportamiento y la estructura de la fibra al entrar en contacto con el fuego, y se puede notar que a medida que se consumía el no tejido iba dando una forma de esqueleto y al final forma la ceniza que es de color gris.

### **6.2.8 Prueba de tinturado**

Con esta prueba se determinó que la fibra si es apta para teñir dando un impacto visual de excelente calidad.

### **6.3 Tratamiento con NaOH**

Con esta prueba también se pudo concluir que dicho tratamiento a la fibra sirvió para la extracción de la lignina e impurezas. Ésta se pudo comprobar con la prueba de tinte ya que queda con un color uniforme.

Otra de las características que se pudo determinar con esta prueba es el mercerizado, ya que queda con una apariencia brillante, boinita es suave al tacto, y su olor es como a tela nueva.

## 6.4 Pruebas químicas

### 6.4.1 Ácido Clorhídrico

Dio como resultado olor fuerte y penetrante, libera vapor, con este ácido se conserva su color.

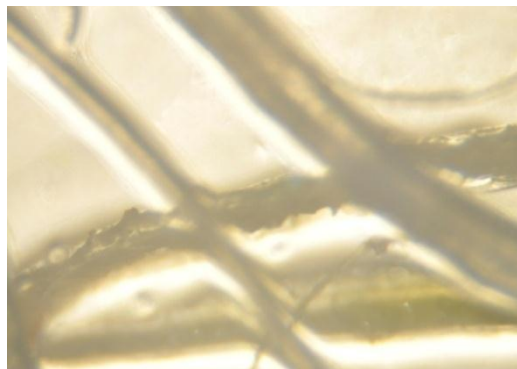
**Ilustración 20: Reacción de la Fibra con Ácido Clorhídrico**



### 6.4.2 Ácido Nítrico

La fibra es de color café, pegajoso, soluble e incoloro.

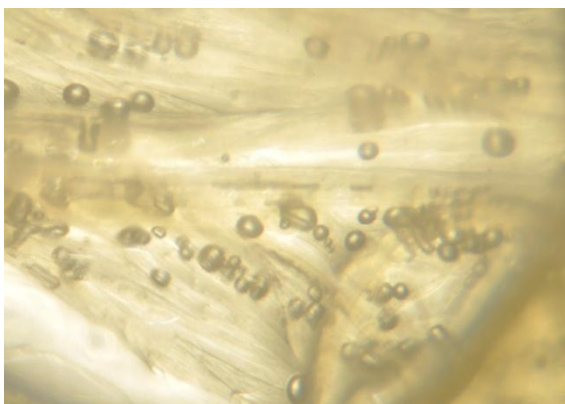
**Ilustración 21: Reacción de la Fibra con Ácido Nítrico**



### 6.4.3 Ácido Acético

Olor fuerte y penetrante, este es un ácido que es débil y no altera ni reacciona la fibra.

**Ilustración 22: Reacción de la Fibra con Ácido Acético**



### 6.4.4 Ácido Fórmico

Suelta unos gases muy fuertes.

**Ilustración 23: Reacción de la Fibra con Ácido Fórmico**

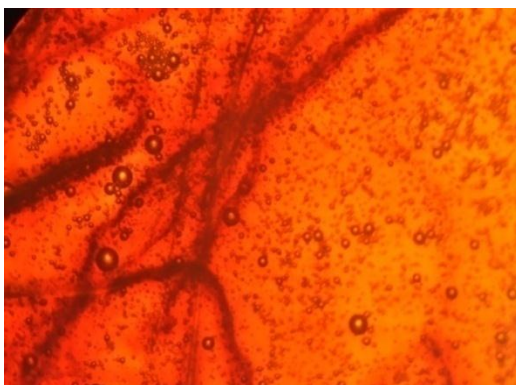




#### 6.4.5 Ácido Sulfúrico

Cambia de color como a café oscuro llegando a casi negro, daña la celulosa, y se hace soluble en ácido sulfúrico y oxida la fibra.

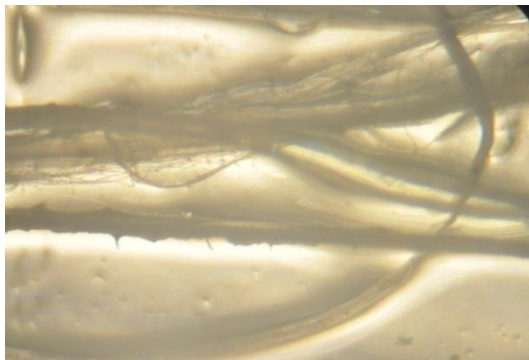
**Ilustración 24: Reacción de la Fibra con Ácido Sulfúrico**



#### 6.4.6 Metil, Etil, Cetona

Olor muy fuerte y penetrante como similar al alcohol.

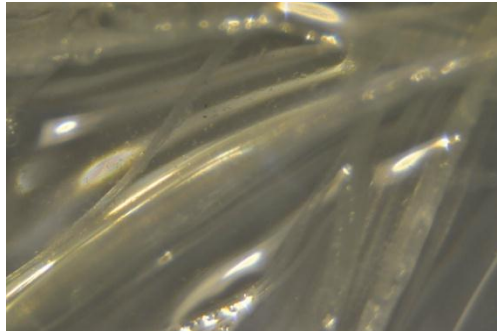
**Ilustración 25: Reacción de la Fibra con MetiEtil Cetona**



#### 6.4.7 Demetilformiamida

La fibra se torna transparente y a parte no afecta la fibra.

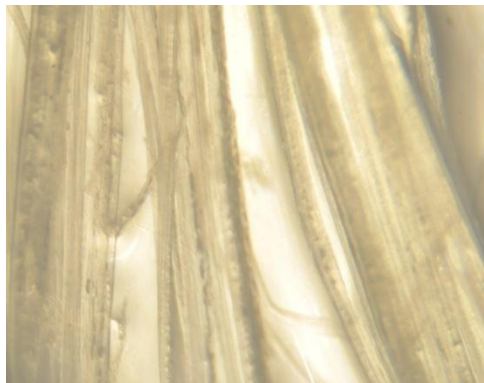
**Ilustración 26: Reacción de la Fibra con DemetilFormiamida**



#### 6.4.8 Hidróxido de Sodio

Tiene buena afinidad con la celulosa aparte le proporciona brillo a la fibra, y su color cambia de verdosa a amarillosas.

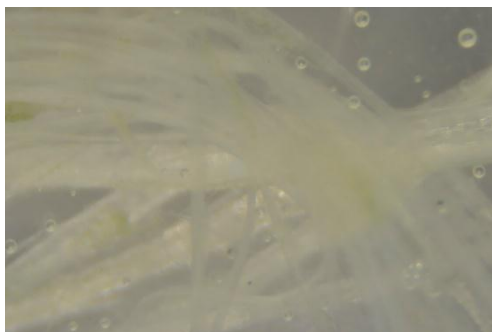
**Ilustración 27: Reacción de la Fibra con Hidróxido de Sodio**



#### 6.4.9 Peróxido de Hidrógeno

No suelta olores, blanquea la fibra y la merceriza.

**Ilustración 28: Reacción de la Fibra con Peróxido de Hidrógeno**



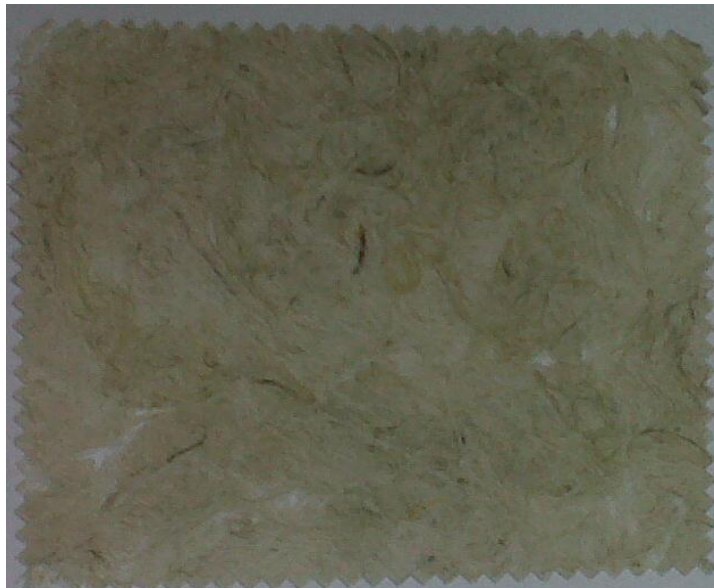
## 6.5 Formación del Velo

En la formación del velo se utilizó del sistema de saturación y de extracción del ligante por medio de los rodillos.

El adherente utilizado fue el alcohol polivinílico al 1% ya que es la de mejor tacto, resistencia y absorción.

Se realiza de forma manual en el laboratorio del pascual bravo ya que por motivos económicos no se pudo realizar industrialmente.

**Ilustración 29: No Tejido A partir de la Corona de la Piña**



## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para la recolección de la materia prima fue necesario visitar diferentes lugares donde pudiéramos conseguir la corona de la piña en grandes cantidades, determinando así que el lugar apropiado era la plaza mayorista de mercado ubicada en la ciudad de Medellín (Antioquia).

En la plaza mayorista se encontró gran variedad de piñas como la manzana, perolera, y oro miel, las cuales se pueden utilizar para la realización de este proyecto porque cuentan con las mismas propiedades.

Para obtener la fibra de la corona de la piña se realizaron varios ensayos para concluir cual era el método indicado para la extracción de la misma y el cual diera el mejor rendimiento, y se determinó que el más apropiado era el quinto ensayo ya anteriormente explicado.

Para la extracción de la fibra es necesaria la creación de una máquina que cumpla con esta función para así dar mejor provecho y obtener mayor cantidad en menos tiempo optimizando el rendimiento.

En las propiedades físicas se pueden determinar las características de la fibra como lo es su capacidad de absorción y recuperación, también cuenta con medidas entre 10y 16cm de longitud, que al tener contacto con el fuego reacciona de manera particular formando primero un esqueleto y después mostrando la ceniza de color gris y olor a hierba y papel quemado, esto lo determinamos con las pruebas de combustión. También se realizó un tratamiento con NaOH, el cual nos sirve para eliminar la lignina e impurezas que contiene la fibra, también al realizarle esta prueba se le pudo determinar que con este tratamiento se puede mercerizar la fibra y elaborar el tinturado de manera uniforme, para así darle brillo y suavidad a la fibra.



En las propiedades químicas se pudieron realizar varias pruebas con diferentes soluciones para determinar de qué forma reacciona la fibra al tener contacto con estos ácidos y se pudo determinar que es resistente a los ácidos y débil a los álcalis.

El ligante más apropiado para la elaboración del no tejido es el alcohol polivinílico al 1%, ya que le da resistencia, suavidad al tacto y posee buena absorción.

## BIBLIOGRAFÍA

- AgroWin. (6 de Agosto de 2011). *insoftweb*. Recuperado el 1 de Mayo de 2012, de insoftweb: <http://www.insoftweb.com/cultivos/pina/pina.htm>
- Alfinal.com. (15 de Mayo de 2012). *Alfinal.com*. Recuperado el 15 de Mayo de 2012, de Alfinal.com: <http://www.alfinal.com/ecologia/calentamiento.php>
- AlidaMatos. (26 de Febrero de 2011). *Buenastareas.com*. Recuperado el 15 de Mayo de 2012, de Buenastareas.com: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Como-Afecta-Los-Rayos-Solares-La/1616305.html>
- Avelino Quimi, W. A., Buenaño Del Pezo, W. M., & Sánchez Gómez, D. L. (2009). ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA PIÑA PARA AUMENTAR LA EXPORTACIÓN DEL ECUADOR HACIA EL MERCADO ESPAÑOL, APLICANDO LAS NORMAS DE CALIDAD (ISO 14001 Y EUROGAP) A PARTIR DEL AÑO 2009. Guayaquil, Ecuador.
- Avello, M., & Suwalsky, M. (2006). Radicales Libres, Antioxidantes Naturales Y Mecanismos de Protección. *Atenea*(494), 161-172.
- Banacol, UNED. (s.f.). *Evaluación del sistema de producción de piña y la implementación*.
- Barrera, J. A. (2005). *Crecimiento del fruto de la piña nativa Var. India (Ananas comosus M.) en el piedemonte caqueteño*. Caqueta-Colombia : Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI.
- Cadena Agroalimentaria Del Cultivo De Piña En Distrito De Chires De Puriscal . (2007). Ministerio De Agricultura Y Ganadería Dirección Regional Central Sur Agrocadena De Piña. *Ministerio De Agricultura Y Ganadería Dirección Regional Central Sur Agrocadena De Piña*. La Gloria, Chires Puriscal, San José, Costa Rica.
- Castillo, H. V. (16 de Mayo de 2007). *Cubasolar.cu*. Recuperado el 15 de Mayo de 2012, de Cubasolar.cu: <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/energia/Energia15/HTML/articulo07.htm>
- Como Hacer Para...? (29 de Septiembre de 2009). *comohacerpara.com*. Recuperado el 1 de Mayo de 2012, de comohacerpara.com: <http://hogar.comohacerpara.com/n3456/como-hacer-papel-artesanal.html>
- Copyright Bibliomed. (8 de Mayo de 2012). *Buenasalud.com*. Recuperado el 15 de Mayo de 2012, de Buenasalud.com: <http://www.edujardin.es/cultivar-una-pina-ananas-en-maceta/>
- Coronado Calle, P. A. (2010). Elaboración De Un No Tejido De Forma Artesanal. *Elaboración De Un*



*No Tejido De Forma Artesanal*, 14-40. Medellín, Colombia.

Cureño, A. (14 de Marzo de 2008). *Periódico Express De Nayarit*. Recuperado el 1 de Mayo de 2012, de Periódico Express De Nayarit:  
<http://www.periodicoexpress.com.mx/nota.php?id=203957>

Delgado, J. (13 de Marzo de 2010). *Vitónica: Alimentación, Deporte y Salud*. Recuperado el 1 de Mayo de 2012, de Vitónica: Alimentación, Deporte y Salud:  
<http://www.vitonica.com/wellness/tejidos-de-soja-y-pina-la-nueva-revolucion-textil>

Edujardines.es. (20 de Abril de 2011). *Edujardines.es*. Recuperado el 15 de Mayo de 2012, de Edujardines.es: <http://www.edujardin.es/cultivar-una-pina-ananas-en-maceta/>

Eroski Consumer. (22 de Diciembre de 2010). *Eroski Consumer*. Recuperado el 10 de Abril de 2012, de Eroski Consumer: <http://frutas.consumer.es/documentos/frescas/pina/intro.php>

Espacioteca.net. (15 de Septiembre de 2010). *Espacioteca.net*. Recuperado el 10 de Mayo de 2012, de Espacioteca.net: <http://espacioteca.net/2010/09/15/que-es-la-radiacion-solar/>

Fisterra, E. e. (10 de Mayo de 2012). *Fisterra.com*. Recuperado el 15 de Mayo de 2012, de Fisterra.com: <http://www.fisterra.com/salud/1infoConse/solarProteccion.asp>

González Púmariega, M., Vernhes Tamayo, M., & Sánchez Lamar, Á. (2009). Ultraviolet Radiation And Its Incidence In The Human Health. *Theoria*, 18(2), 69-80.

Guido, M. (1983). *La Piña*. (MIDINRA, Ed.) Managua, Nicaragua: IICA.

Haro garcía, A. (19 de Octubre de 2007). *Pulevasalud*. Recuperado el 10 de Abril de 2012, de Pulevasalud:  
[http://www.pulevasalud.com/ps/subcategoria.jsp?ID\\_CATEGORIA=102155&ABRIR\\_SECCION=2](http://www.pulevasalud.com/ps/subcategoria.jsp?ID_CATEGORIA=102155&ABRIR_SECCION=2)

Hernández Ortega, M. (2008). Elaboración Y Caracterización Del Papel Artesanal De La Corona Del Fruto De Dos Variedades De Piña Ananas comosus (L.) Merr. *Elaboración Y Caracterización Del Papel Artesanal De La Corona Del Fruto De Dos Variedades De Piña Ananas comosus (L.) Merr.* Chapingo, Mexico.

Infoagro Systems. (28 de Noviembre de 2011). *InfoAgro.com*. Recuperado el 10 de Abril de 2012, de InfoAgro.com: [http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tropicales/pina.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/pina.htm)

Instalacionenergiasolar.com. (6 de Septiembre de 2012). *Instalacionenergiasolar.com*. Recuperado el 10 de Mayo de 2012, de Instalacionenergiasolar.com:  
<http://www.instalacionenergiasolar.com/energia/radiacion-solar.html>



- Jaime Bohórquez Ballén, J. F. (Julio-Diciembre de 2007). Radiación Ultravioleta. *Revista Ciencia y Tecnología Para la Salud Visual y Ocular* (9).
- LaProtex. (01 de Marzo de 2006). *LaProtex.com*. Recuperado el 26 de Abril de 2012, de LaProtex.com: <http://www.laprotex.com/Acabados.html>
- lfinal.com. (s.f.).
- López, H. (Septiembre de 1996). Cultivo De La Piña. Managua, Nicaragua: Instituto Nicaraguense De Tecnología Agropecuaria.
- Maria Isabel García Álvarez, O. E. (s.f.). Análisis De La Radiación Solar Ultravioleta En Tenerife Como Posible Herramienta Para El Uso De Tratamiento Fotocatalíticos De Oxidación Avanzada En La Depuración De Agua Residuales. *Análisis De La Radiación Solar Ultravioleta En Tenerife Como Posible Herramienta Para El Uso De Tratamiento Fotocatalíticos De Oxidación Avanzada En La Depuración De Agua Residuales*. (A. y. Agencia de Meorología. Ministerio de Agricultura, Ed.)
- Marin Lira, R. (2003). *European Production Of Non-Wovens In Tonnes*. Universidad Nacional De Ingeniería, Lima.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales E Igualdad; Agencia Española Sobre Medicamnetos Y Productos Sanitarios. (2012). *Consejos De La AEMPS Sobre Protección Solar*.
- Molano, F. (28 de Junio de 1999). La Piña, un cultivo que se puede programar. *El Tiempo*, pág. 3.
- Moraes, A. C. (2011). Manuel de Medio Ambiente Para Las Organizaciones Sociales. *Manual*. La Paz, Bolivia.
- OrganicSA. (8 de Noviembre de 2008). *OrganicSA En Armonia Con La Madre Tierra*. Recuperado el 1 de Mayo de 2012, de OrganicSA En Armonia Con La Madre Tierra: <http://organicsa.net/aumenta-la-popularidad-de-las-fibras-organicas-textiles.html>
- Panamá Castañeda de Pretelt, M. S. (2003). *Seminario Sobre La Producción y Manejo Post Cosecha de la Piña para la Exportación*. Manual Técnico, El Salvador, San Salvador.
- Panesso Luna, G. (2009). Elaboración y Evaluación de Plásticos Reforzados a partir de Fibras De Piña. *Elaboración y Evaluación de Plásticos Reforzados a partir de Fibras De Piña*, 22-27. Medellín, Antioquia, Colombia.
- PGI Industrial Europe. (10 de Abril de 2012). *PGI fabricante de no tejidos, fibras, aglutinantes, aditivos*. Recuperado el 15 de Abril de 2012, de PGI fabricante de no tejidos, fibras, aglutinantes, aditivos: <http://www.pgi-industrial-europe.com/es/raw-materials>

- Portalplanetasedna.com. (8 de Mayo de 2012). *Portalplanetasedna.com*. Recuperado el 15 de Mayo de 2012, de Portalplanetasedna.com:  
<http://www.portalplanetasedna.com.ar/calentamiento1.htm>
- Pulpa de Frutas Tropicales Universidad de Antioquia Facultad de Química Farmacéutica. (28 de Septiembre de 2001). *Frutas Tropicales Producción Agrícola*. Recuperado el 10 de Abril de 2012, de Frutas Tropicales Producción Agrícola:  
<http://huitoto.udea.edu.co/FrutasTropicales/produccion.html>
- Ruíz, C. B. (2012). Caracterización De La Piña Mayanes (°brix, tabla de color), Municipio de Paratebueno Departamento de Cundinamarca. *Caracterización De La Piña Mayanes (°brix, tabla de color), Municipio de Paratebueno Departamento de Cundinamarca*. Paratebueno.
- Scribd Inc. (2011). *Scribd*. Recuperado el 10 de Abril de 2012, de Scribd:  
<http://es.scribd.com/doc/56859243/tejidos>
- Servicios de Prevención y Riesgos Laborales. (2008). *Información General Sobre Fotoprotección*. Boletín .
- Solo Vegetales. (15 de Abril de 2012). *Solo Vegetales*. Recuperado el 10 de Abril de 2012, de Solo Vegetales: <http://www.solovegetales.com/ver-articulo.php?id=11>
- Tecnologico De Costa Rica. (22 de Agosto de 2011). *Blog Nuestras Noticias*. Recuperado el 1 de Mayo de 2012, de Blog Nuestras Noticias:  
<http://www.tec.cr/prensa/blog/Lists/Entradas%20de%20blog/Post.aspx?ID=74>
- Textiles Suprim SA. (30 de Enero de 2010). *Textiles Suprim*. Recuperado el 1 de Mayo de 2012, de Textiles Suprim:  
[http://www.textilessuprim.com/prueba/index.php?option=com\\_phocagallery&view=category&id=5&Itemid=24](http://www.textilessuprim.com/prueba/index.php?option=com_phocagallery&view=category&id=5&Itemid=24)
- Tierramerica.org. (15 de Mayo de 2012). *Tierramerica.org*. Recuperado el 15 de Mayo de 2012, de Tierramerica.org: <http://tierramerica.org/capadeozono/losabia.shtml>
- Universidad Tecnológica Del Perú. (s.f.). *Fibras Textiles. Vicerrectorado de Investigación*. (Á. Gil Solís, Ed.) Lima, Perú: Imprenta Grupo IDAT.
- Varela Thomas, W. O. (Mayo de 2008). Reproducción De Piña (Ananas Comosus L. Merrill) A Partir De Tallos e Hijos En Los Cultivares Cayena Lisa Y Monte Lirio. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria Facultad Agronomía.
- VICATEX NV. (15 de Abril de 2012). *Vicatex*. Recuperado el 15 de Abril de 2012, de Vicatex:  
<http://www.vicatex.com/?q=node/2>



WENDY ANABELLE AVELINO QUIMI, W. M. (2009). ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA PIÑA PARA AUMENTAR LA EXPORTACIÓN DEL ECUADOR HACIA EL MERCADO ESPAÑOL, APLICANDO LAS NORMAS DE CALIDAD (ISO 14001 YEUROGAP) A PARTIR DEL AÑO 2009. Guayaquil, Ecuador.

Yoldi, M. (Ed.). (s.f.). La Producción de Piña en México, Historia de un Patrimonio Regional. *Abriendo Surcos*, 3-4.

Zambrano, E. (2007). Breves Apuntes Sobre El Cambio Climático., 14.

