



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
DISEÑO Y
URBANISMO



Escuela Universitaria
Centro de Diseño

de madera
EXPERIMENTACIÓN CON CELULOSA



TESIS DE GRADO

Montevideo, Uruguay, 8 de Febrero 2021

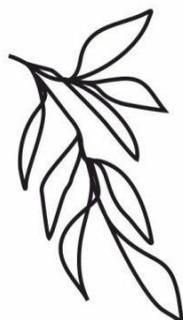
AUTORES

Nicolás Kahrs - Silvana Romano

TUTOR

D:I: Fernando Escuder

de madera
EXPERIMENTACIÓN CON CELULOSA



La celulosa es un "polisacárido que forma la pared de las células y es el componente fundamental del papel."(RAE, 2021).

Resumen

En este trabajo de tesis se plantea la utilización de materiales textiles más amigables con el medio y promueve el Lyocell como alternativa de menor impacto, el cual está fabricado a partir de la celulosa de eucalipto proveniente de plantaciones reguladas. En Uruguay se produce, en zona franca, celulosa para fines papeleros; esta ventaja nos permitió además experimentar con la pasta de celulosa y llegar a un material con propiedades de un textil no tejido. También se trabajó con Lyocell importado por la empresa Encatex, del cual resultó un *muestrario textil*, donde más adelante y siguiendo con la idea de conciencia con el medio se explica el paso a paso para poder lograr su reproducción con sellos y tintes que fueron realizados a partir de las partes del eucalipto. Finalmente se expone el trabajo en diversas plataformas online, de modo que todos puedan acceder y sirva de inspiración para personas, diseñadores y empresas de tomar acción sobre opciones para minimizar el impacto ambiental.

Palabras clave: *fibras textiles, impacto ambiental, Lyocell, celulosa, difusión*

PÁGINA DE APROBACIÓN

TUTOR

D.I. FERNANDO ESCUDER

TRIBUNAL

ROSITA DE LISI, SARITA ETCHEVERRY Y FERNANDO ESCUDER

FECHA

8 de FEBRERO 2021

AUTORES

NICOLÁS KAHRS Y SILVANA ROMANO

Agradecimientos

Queremos agradecer al D.I. Fernando Escuder por guiarnos y ayudarnos a transitar esta última etapa de nuestra carrera.

También a nuestro antiguo Centro de Diseño Industrial (CDI) y actual Escuela Universitaria Centro de Diseño (EUCD), el cual nos brindó herramientas y el conocimiento necesario para nuestra formación, tanto académica como humana.

Agradecer al Ex-docente Juan C. Pesok y al Ingeniero Químico Ronald Sulbarán por sus aportes y claridad en temas los cuales desconocíamos.

Y un GRACIAS muy especial a nuestros padres, familia y amigos que de una manera u otra estuvieron siempre apoyándonos incondicionalmente a lo largo de toda la carrera y sobre todo en esta etapa final.

GRACIAS.

Tabla de contenidos

Resumen.....	6
Planteamiento del problema.....	15
Motivación.....	15
Objetivos	
Objetivo general.....	16
Objetivos específicos.....	16
Metodología.....	16
Capítulo 1	18
Fibras textiles	18
Clasificación de las fibras según su origen.....	18
Clasificación de textiles según su estructura.....	19
Tejido plano.....	19
Tejido de punto.....	19
Textiles no tejidos.....	20
Acabados textiles.....	21
Generales o rutinarios.....	21
Estéticos.....	21
Especiales.....	21

Teñido y estampado.....	21
Capítulo 2	23
El impacto ambiental en la producción de fibras textiles.....	23
Las fibras más conocidas del mercado.....	23
Algodón.....	23
Viscosa.....	23
Opciones de fibras de menor impacto ambiental.....	24
Alternativas para algodón tradicional	24
Algodón ecológico.....	24
Algodón BCI.....	24
Algodón hecho en África (CmiA)	24
Algodón reciclado.....	24
Alternativas para la viscosa.....	25
Lenzing modal.....	25
Tencel.....	25
Consumo de agua y energía en la producción de diferentes fibras textiles.....	25
Capítulo 3	27
Lyocell.....	27
Tencel o Lyocell.....	27

Proceso de fabricación de la fibra Lyocell.....	27
Pulpa.....	27
Disolución.....	27
Extruido.....	28
Hilandería.....	28
Cardado.....	28
Acabado.....	28
Características y usos del Lyocell.....	28
Antecedentes en la utilización del Lyocell	30
Marcas que apuestan por Lyocell.....	30
Diseñadores que utilizan Lyocell.....	30
Tendencias de consumo en la moda.....	31
Capítulo 4.....	33
La producción de celulosa en Uruguay.....	33
Las plantas de celulosa en Uruguay.....	34
UPM Uruguay.....	34
UPM 2.....	35
Montes del Plata.....	36
Proceso de producción de la celulosa.....	39
Patio de madera.....	39
Línea de fibra.....	39

Secado y embalaje.....	39
El sector forestal en Uruguay.....	39
Aplicaciones de la celulosa.....	40
Antecedentes de la producción de celulosa para la industria textil.....	40
Capítulo 5.....	42
Experimentación.....	42
Etapa 1. Experimentación con pasta de celulosa.....	42
Etapa 2. Experimentación con el textil Lyocell.....	45
Posibles aplicaciones textiles.....	50
Indumentaria.....	50
Accesorios	51
Hogar.....	53
Capítulo 6.....	54
Canales digitales de difusión.....	54
Producción fotográfica.....	56
Fichas técnicas para la reproducción de las muestras textiles.....	63

Extracción de tintes	104
Conclusiones finales.....	107
Referencias bibliográficas	111
Bibliografía	114
Lista de tablas.....	118
Lista de figuras.....	118



Planteamiento del problema

Uruguay exporta rolos de madera de eucalipto a zona franca, donde son transformados en pasta o pulpa de fibra celulosa, la cual es destinada únicamente a la producción de papel. De hecho, existen en el país dos plantas de celulosa en funcionamiento (UPM y Montes del Plata) y actualmente se encuentra una tercera planta en vías de construcción.

En el mercado textil existe el Lyocell, fabricado con pulpa de celulosa de eucalipto y el cual desde hace un año aproximadamente es importado a l Uruguay, siendo nuevo y de poco conocimiento desde el proceso de fabricación, sus propiedades biodegradables hasta sus usos.

El mundo actual está tomando vistas al futuro, donde los consumidores esperan un producto que además de estético y funcional no impacte negativamente en el ambiente.

Motivación

La demanda mundial de alternativas más respetables con el medio es cada vez más fuerte y el desconocimiento de nuevos materiales, ya sea por falta de interés por parte de los profesionales o por la poca difusión que se da a nivel social.

Nuestro motor es generar conciencia y dejar una huella para futuras investigaciones de la búsqueda de opciones más amigables con el ambiente. Esto responde también a la dirección en la que se está encaminando la sociedad sobre el consumo de productos con conciencia.

Objetivos

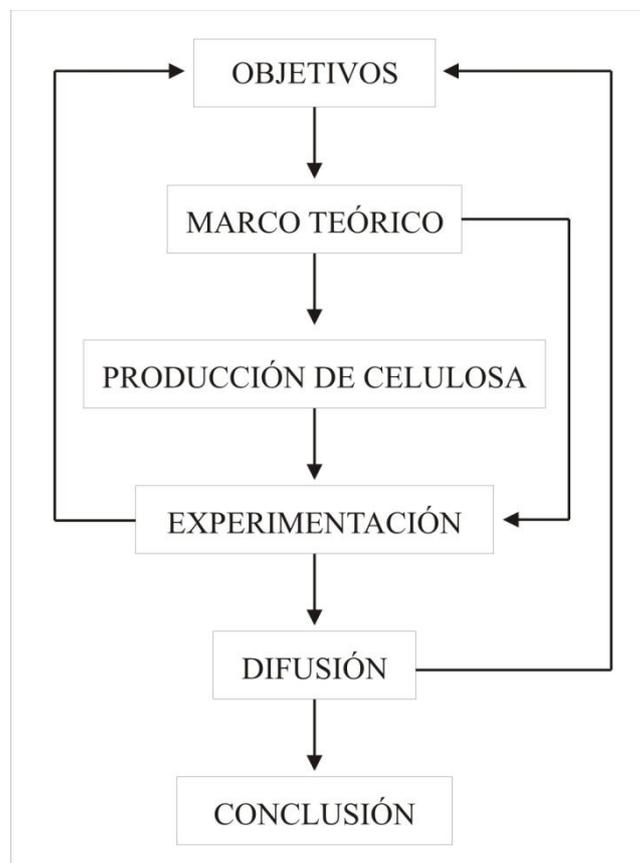
Objetivo general

Conocer las potencialidades de la fibra celulosa en el sector textil.

Objetivos específicos

- Investigar sobre el impacto ambiental de diferentes textiles.
- Experimentar con la pasta de celulosa producida por la planta UPM Uruguay y proporcionarle características semejantes a un material textil.
- Trabajar desde la sustentabilidad del material textil Lyocell y darlo a conocer.

Metodología



0.0 – Los objetivos son planteados para la realización de la investigación.

1.0 – Posteriormente se realiza la investigación para conocer el tema estudiado.

2.0 – Se investiga la producción de celulosa en Uruguay y el sector que conforma la misma.

3.0 – A continuación se realizan experimentos con la pasta celulosa y luego el textil Lyocell.

4.0 – Se buscan los canales de difusión para dar a conocer el trabajo de Tesis de Grado.

5.0 – Tras la investigación y experimentación se arrojan las conclusiones y observaciones.

Fibras textiles

"Una fibra es un filamento plegable parecido a un cabello, cuyo diámetro es muy pequeño en relación a su longitud. Las fibras son las unidades fundamentales que se utilizan en la fabricación de hilos textiles y telas." (Hollen, 2002, p.14)

Clasificación de las fibras según su origen

Las fibras textiles se clasifican en dos grandes grupos según su origen: fibras naturales y fibras químicas. Las fibras naturales tienen su origen en la naturaleza y pueden ser vegetales, animales o minerales. Dentro de las fibras químicas, se pueden hallar las artificiales y las sintéticas (Tabla1). Las fibras artificiales surgen de una fibra que es de origen natural, pero el filamento para poder tejer la tela se hace de manera artificial. Estas se dividen en 2 grupos, proteicas y celulósicas. Las proteicas provienen de fuentes como la caseína de la leche del maíz o del maní. Las de origen celulósico provienen de los tallos de plantas como la madera, de donde se producen las distintas variedades de Rayón o Viscosa. Las fibras sintéticas se generan químicamente en un laboratorio, muchas son derivadas del petróleo y las más conocidas son el acrílico, el poliéster y el nylon. (Pesok, 2004, c.II, p. 9)

NATURALES	VEGETALES	Semillas	Algodón, Kapoc
		Fruto	Coco, Ananá
		Tallo	Lino, Yute, Cáñamo, Ramio, Kenaf
		Hoja	Sisal, Manila, Henequén, Formio, Rafia, etc.
	ANIMALES	Fibras y pelos	Lana, Alpaca, Mohair, Vicuña, Camello, etc.
		Exudado de larva	Seda
	MINERALES	Silicatos	Amianto
QUÍMICAS o hechas por el Hombre	ARTIFICIALES	Pulpa de madera	Rayón Viscosa
		Pulpa de madera	Rayón Diacetato y Triacetato
		Proteínicas	Caseína de la leche, Maíz, Maní
	SINTÉTICAS	Petróleo	Poliámidas (Nylon, Antron, Rilsan, etc.)
		Petróleo	Poliésteres (Tergal, Dacron, Terylene, etc.)
		Petróleo	Poliacrilonitrílicas (Orlón, Dralón, Teklan, etc.)
		Petróleo	Polioléfinicas (Trofil, Meraklon, etc.)
		Petróleo	Poliuretánicas (Lycra, Dorlastan, Glospan)
		Petróleo	Aramídicas (Nomex, Kevlar, Kermel, Twaron)
		Petróleo	Cloradas (Rhovil, Clevyl, etc.)
	INORGÁNICAS	Silicatos	Lana de vidrio
		Metales	Hilos metálicos
		otros	Fibras de carbono

Tabla 1. Clasificación de las principales fibras textiles.

Clasificación de textiles según su estructura

“Una tela es una estructura más o menos plana, lo bastante flexible como para poder transformarse en prendas de vestir y en textiles para uso doméstico, así como para usos industriales en donde se requiere cierta flexibilidad”. (Hollen, 2002, p.170)

Mediante procesos de hilatura se generan hilos los cuales posteriormente entrecruzados de diferentes maneras entre sí forman los textiles. En el caso de los fieltros los hilos se pueden unir por adherencia entre fibras. También existen procesos en los cuales se utilizan solventes químicos, medios mecánicos, térmicos y combinación de estos para fusionar las fibras. Esto permite generar textiles no tejidos (no se hilan ni se tejen). La estructura de un textil se define según el proceso utilizado:

Tejido plano. Se obtiene a partir del entrecruzamiento perpendicular de dos series de hilos (Fig.1) Los de urdimbre en sentido longitudinal y los de trama en sentido transversal realizando una o más pasadas. Se realizan mediante mecanismo de telar artesanal o industrial. El tipo de ligamento formado dependerá del entrecruzamiento de los hilos.



Figura 1. Tejido plano.

Tejido de punto. (Fig.2) "Es un proceso de fabricación de telas en que se utilizan agujas para formar una serie de mallas entrelazadas a partir de uno o más hilos, o bien de un conjunto de hilos." (Hollen, 2002, p. 170).

Se puede realizar en forma artesanal (crochet, dos agujas) e industrial (rectilíneo o circular). Las telas realizadas con esta técnica de tejido de punto tienen mayor elasticidad pero son menos estables al uso y la conservación que las de tejido plano.



Figura 2. Tejido de punto.



Figura 3. Textil no tejido.

Textiles no tejidos. (Fig.3) Según la norma UNE EN ISO 9092, son estructuras como; fibras, filamentos continuos o hilos cortados de cualquier origen o naturaleza, que, mediante cualquier medio, forman redes y se han unido, exceptuando el entrelazado de los hilos como en las telas tejidas, tricotadas, encajes, telas trenzadas o tejidos afelpados. En cambio, la *Asociación de la Industria de Tejidos No Tejidos (INDA)*, indica que las telas no tejidas se definen ampliamente como estructuras de lámina o banda unidas entre sí por entrelazado de fibras o filamentos por medios mecánicos, térmicos o químicos. Son láminas planas y porosas que se fabrican directamente a partir de fibras separadas o de plástico fundido o película de plástico.

Acabados textiles

Es posible modificar o mejorar la calidad del textil o hilado realizando diferentes tratamientos superficiales al finalizar su fabricación. Al momento de decidir aplicar algún acabado se debe tener en cuenta el destino final del textil, los productos que se utilizan, los recursos que se consumen y los desechos que genera. También hay que considerar que todo acabado implica un aumento en el costo final. Se pueden reconocer 4 procesos principales de acabados:

Generales/rutinarios. Son aquellos que se hacen habitualmente, una vez elaborado el textil o el hilo. Los mismos pueden ser: limpieza, carbonizado, mercerización, cepillado, gaseado, rasurado, batanado, fijado, blanqueo (Fig. 4), etc.



Figura 4. Blanqueado.

Estéticos. Su propósito es modificar el tacto y aspecto del textil. Se incluyen: plisado, aplicación de ácidos, engomado, flocado, perchado, bordado (Fig. 4), etc.

Especiales. Realizados con el fin de cubrir una necesidad específica, ya sea: resistencia a las arrugas, control de encogimiento, planchado durable, resistentes al fuego, absorbentes, de repelencia a líquidos. (Fig.6)

Teñido y estampado. Son los acabados que se les da a las fibras, hilos o textiles. Los teñidos pueden ser de fibras, de hilo y los estampados con rodillos, serigrafía, por termotransferencia o por reserva (Fig. 7). (Hollen, 2002)



Figura 5. Bordado



Figura 6. Repelencia a líquidos



Figura 7. Teñido

Capítulo 2

El impacto ambiental en la producción de fibras textiles

De acuerdo con la Conferencia de la Organización de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), la industria textil es una de las más contaminantes a nivel mundial, debido a la utilización de sustancias químicas tóxicas, el excesivo consumo de agua y energía, la generación de grandes cantidades de desechos y vertidos al océano.

(Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2019)

Las fibras más conocidas del mercado

Los textiles mayormente conocidos en el mercado son el algodón (de origen natural), la viscosa (de origen artificial) y el poliéster (de origen sintético). A continuación se profundizará sobre el algodón y la viscosa por tener su origen en fuentes renovables, ya que el poliéster es derivado del petróleo y proviene de una fuente no renovable. Se darán a conocer sus características e impacto en el medio:

Algodón. Es la fibra natural con mayor producción mundial. China, India y Pakistán son los que más consumen algodón. En su cultivo se utilizan muchos agroquímicos y agua, contaminándola, generando problemas de salud en las personas. Disminuye la biodiversidad como consecuencia directa de las prácticas de monocultivo y el uso de semillas genéticamente modificadas.

Viscosa. Se produce a base de la celulosa de la madera de los árboles de rápido crecimiento. Esta se procesa químicamente hasta disolverla, formando una pasta que luego es hilada. Su producción requiere grandes cantidades de agua y consumo de energía, los químicos acaban vertidos en el agua, contribuyendo a su contaminación además de atentar contra los bosques primarios y deforestación. (Salcedo, 2014).

Opciones de fibras de menor impacto ambiental

Como menciona Salcedo, es de gran importancia garantizar una producción más ética y sostenible. Seguidamente se hace referencia a los textiles que existen como alternativas al algodón y a la viscosa buscando opciones que generen el menor impacto posible en el medio.

Alternativas para algodón tradicional. Para reducir el consumo de algodón convencional aquí se muestran sus sustitutos:

Algodón ecológico. Se produce bajo lineamientos de agricultura orgánica, además de brindar ventajas al suelo como lo es la mayor fertilidad y biodiversidad de los suelos plantados, además de consumir menos volumen de agua. Debido a la rotación de cultivos se asegura la seguridad alimenticia, reduciendo los riesgos para la salud de agricultores, generando una buena calidad de vida para las comunidades rurales.

Algodón BCI. La Better Cotton Initiative (BCI) se refiere a una asociación del sector textil que procura reducir el impacto de cultivar algodón. Parte de su trabajo es capacitar a los agricultores para que utilicen menos agroquímicos y el consumo de agua para sus plantaciones. (Better Cotton Initiative, s.f.)

Algodón hecho en África (CmiA). En una iniciativa desarrollada por la fundación de *Ayuda Comercial* en el año 2005, creada para mejorar la calidad de vida de los agricultores africanos y sus familias. Se caracteriza por no emplear agroquímicos ni semillas de algodón modificadas genéticamente. (CmiA, 2005)

Algodón reciclado. Se fabrica a partir de restos de algodón, desde prendas usadas o desechadas, como también de restos de tejidos e hilos. Estos descartes textiles son mezclados con fibras nuevas de algodón para ser utilizadas en el sector textil. (Cotton Works, 2021)

Algodón orgánico reciclado. Katving R.O.C es un textil creado por la marca Katving a partir de desechos de algodón orgánico. Este material surge tras la problemática de que parte

del algodón fabricado iba a parar al suelo y de ahí al vertedero. La empresa optó por reutilizarlo y no desecharlo. (Salcedo, 2014)

Alternativas para la viscosa

Lenzing modal. El modal posee las mismas propiedades de la viscosa, además de que posee mayor resistencia a la humedad y suavidad. Se manufactura a partir de cultivos europeos que se manejan de modos sostenibles. (Lenzing, s.f.).

Tencel. Es una fibra realizada de celulosa de madera de eucalipto. Su productividad es un 80% más que la del algodón y un 30% más que la de la viscosa. Los eucaliptos empleados se plantan, no necesitan riego artificial y crecen con rapidez. La producción de fibra de este material se efectúa en un proceso cerrado, es decir que el 99% de los disolventes se reutilizan. (Salcedo, 2014)

Consumo de agua y energía en la producción de diferentes fibras

Para el análisis de los siguientes gráficos, se tomaran datos comparativos entre el algodón, la viscosa y Lyocell ya que son las fibras que se vienen estudiando anteriormente.

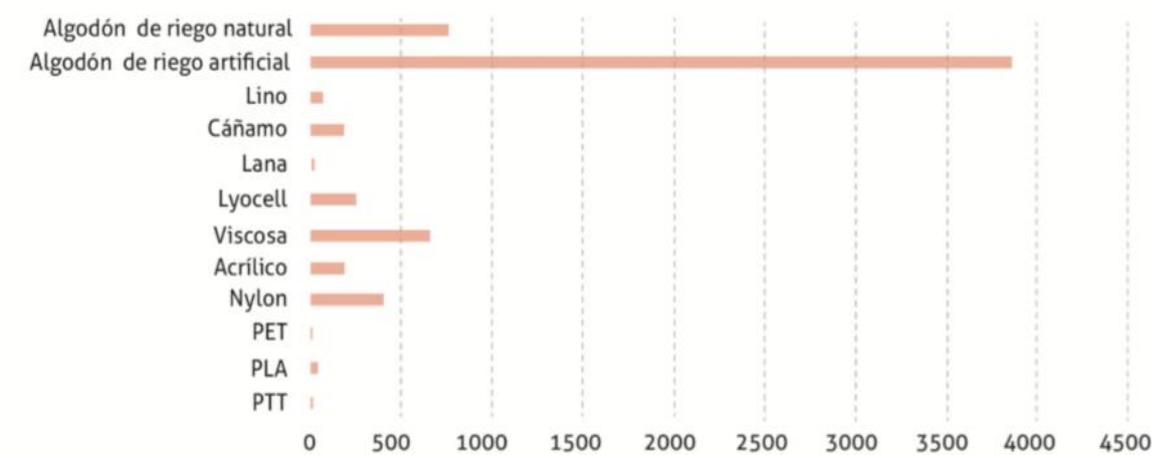


Gráfico 1. Gráfico de consumo de agua en la producción de diferentes fibras (Agua/kilo).

El gráfico 1 extraído de De León y Pérez (2014, p. 42) muestra el consumo de agua por kilo para la fabricación de las fibras, se puede observar que tanto el algodón de riego natural como el artificial son los que más agua consumen. Por su parte el Lyocell en este caso es uno de los que en la tabla consume poco de este recurso natural, menos que su antecesor la viscosa y mucho menos que el algodón.

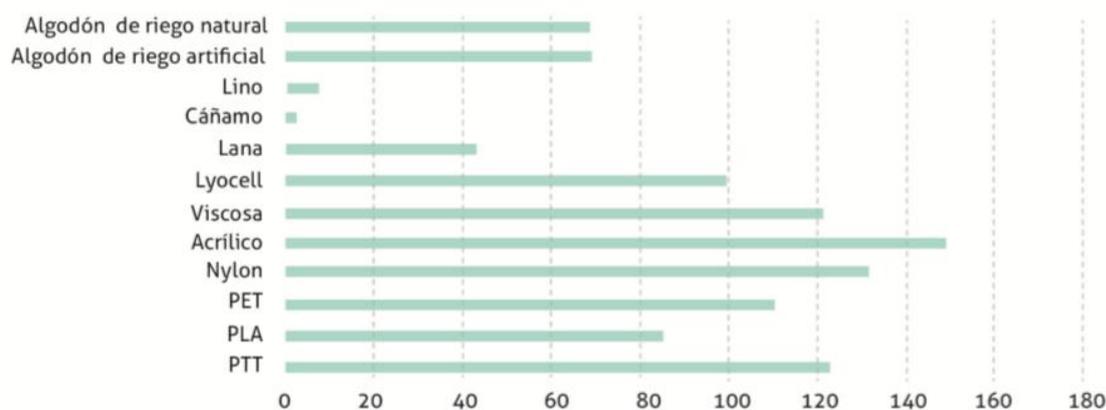


Gráfico 2. Gráfico de consumo de energía en la producción de diferentes fibras (Energía – MJ/kilo).

Como se puede apreciar en el gráfico 2 (De León y Pérez, 2014, p.42) se muestra la energía necesaria para generar las mismas fibras que en el gráfico anterior, siendo la viscosa uno de los que más energía consume en su producción, le sigue el Lyocell y luego ambos algodones.

Se podría decir, que algunas fibras utilizan más agua o energía para su fabricación, dependiendo de los procesos y tratamientos de las mismas ya que no existe un material textil en el cual en su fabricación no se consuman recursos. Es conveniente considerar el ciclo completo de vida del textil desde que nace hasta que es desechado y su repercusión en el medio. La búsqueda constante de tejidos sostenibles y respetuosos con el ambiente ha dado lugar a invenciones como lo es el tejido Lyocell.

Capítulo 3

Lyocell

El Lyocell es una fibra que se encuentra entre las naturales como la lana, el cáñamo, el algodón, el ramio, la seda y las sintéticas como el poliéster y el nylon. Se puede reconocer como una fibra recuperada o regenerada. Es un textil fabricado a partir de celulosa de la madera del eucalipto, al igual que la viscosa pero sin el componente contaminante derivado de su producción, ya que el Lyocell tiene una forma de fabricación de ciclo cerrado, es decir que se reutiliza casi todas las sustancias químicas usadas:

Hay un aumento en el interés de fibras artificiales que se desarrollan a partir de polímeros naturales llamados biomateriales de última generación ya que son biodegradables...Ellos son, por ejemplo, el Lyocell a partir de celulosa pero sin riesgo de contaminación en el proceso de producción. (Saulquin, 2010, p.271)

Tencel o Lyocell

El *Tencel*® es una fibra textil de Lyocell de marca registrada. Fue desarrollada por las firmas Lenzing de Austria y por Courtaulds de Reino Unido. En el año 1992, Courtaulds, productora líder de rayón viscosa, lanzó al mercado su fibra *Tencel* que es obtenida por disolución de pasta química de madera en un óxido de amina que luego es recuperado. El mismo es un proceso innovador y más amigable con el ambiente.

Proceso de fabricación de la fibra Lyocell

Pulpa. Los troncos de eucalipto son enviados a molinos, se descortezan, cortan y posteriormente se colocan en digestores químicos para ablandar y seguidamente transformar en pulpa húmeda. Después es lavada con agua, secada y enrollada en bobinas.

Disolución. Se coloca la celulosa en contenedores calientes y presurizados con óxido de amina para poder disolver y convertirla en una solución clara, siendo expulsada por un

filtro para garantizar que se haya disuelto en su totalidad

Extruido. Esta solución es bombeada por una especie de *ducha*, y cuando la celulosa es precipitada por ella se generan hebras largas. De esta manera se fijan las hebras de fibra y posteriormente se lava con agua desmineralizada, el agua restante es eliminada a través del calor.

Hilandería. Los hilos pasan por un área de acabado para lubricar la fibra con silicona, jabón o algún otro lubricante. De esta manera se desenredan las fibras para luego poder cardar e hilar con mayor facilidad.

Cardado. Las hebras secas y no retorcidas se comprimen con una máquina para aportarles textura y volumen.

Acabado. Por último una máquina es la encargada de separar las hebras y posteriormente se enrollan y envían a fábricas de telas para convertir este hilado en un textil. (Lyocell, s. f.)

Características y usos del Lyocell

Parecería ser uno de los textiles más respetuosos en su proceso productivo, es la fibra de última generación, se produce a partir de árboles de eucalipto procedente de el *Consejo de administración forestal* (FSC) los cuales certifican que los bosques cumplan con las normas ambientales correspondientes (Tencel, 2021), aunque sea sintética, su origen es natural.

Este textil tiene las siguientes cualidades:

- Es un material biodegradable.
- Posee una superficie lisa y suave muy agradable al tacto, dando una sensación de ligereza y comodidad.
- Las fibras son lisas, elásticas y resistentes a las arrugas.
- Tiene mayor absorción de humedad y una transpirabilidad natural para personas con problemas de sudoración o con piel sensible.

- Es antibacteriano debido a su propiedad de control de la humedad.
- Posee fibrilación controlable, esto quiere decir que se puede tener varios acabados, desde suaves y sedosos hasta gamuzados.

Sus desventajas serian las siguientes:

- Es un textil que por el tipo de tecnología utilizada genera un producto final con un costo mayor a otros.
- Es difícil que los tintes se adhieran cuando está manufacturada.
- Es un textil muy versátil, lo cual lo hace perfecto para un sinnúmero de usos. Uno de los principales rubros es la ropa de hogar, pero poco a poco está siendo extendido a la vestimenta, y en muchos casos no se utiliza puro este material, por sus costos las empresas optan por mezclarlo con otros para que sea más rentable.



Figura 8. Marcas que utilizan Lyocell temporada primavera verano 2020. (1. La Redoute Collections. Falda recta 100% Lyocell; 2. H & M. Vestido estampado Lyocell y seda; 3. Bershka. Vestido de la colección de Inditex *Join Life*; 4. Zara. Jersey 55% Lyocell, 45% viscosa; 5. Mango. Vestido 54% de Lyocell, 46 % viscosa; 6. G-Star Raw. Pantalón coral Tencel 35%, algodón 35%, poliéster 28%, elastano 2%; 7. Noisy May. Mono largo Tencel

100%; 8. Only. Vestido denim; 9. Daily Ritual. Overol 100% Lyocell. 10. La Redoute Collections. Trench 100% Lyocell).

Antecedentes en la utilización del Lyocell

Marcas que apuestan por Lyocell

Se puede observar en el mercado que cada vez más se está utilizando una gran variedad de productos realizados con Lyocell, que van desde ropa (fig.8) de cama hasta prendas de vestir. Estos se pueden encontrar en tiendas como H & M, Zara, Levi's, Victoria's Secret entre otras. Es uno de los textiles que está teniendo mayor protagonismo y al cual las empresas están apostando más y más con miras a ser utilizado como es el algodón orgánico y otros materiales reciclados. En la figura 8 se muestran algunos ejemplos de grandes marcas de *moda rápida* que están utilizando este textil en sus colecciones y se espera que en un futuro cercano sean más las que opten por un camino de mayor consciencia con el medio.

Diseñadores que utilizan Lyocell.

María Lafuente es una Diseñadora de Moda en España, quien como se puede ver en la figura 9, lanzó en la temporada primavera-verano 2018 en la Semana de la Moda de Madrid, una colección realizada con *Tencel* certificado por *Programme for the Endorsement of Forest Certification* (PEFC), la cual constata que los bosques de donde proviene la materia prima para generar este textil, cumple con las medidas medioambientales y que proviene de bosques sostenibles. En esta colección la diseñadora se inspiró en la naturaleza, rememorando las ninfas del bosque, seres que habitan en ella y se nutren de la misma.

“Es nuestra responsabilidad promover una moda que respete la vida para que podamos contribuir a una sociedad armónica y sostenible” (PEFC, 2018).

De esta forma se podría reflexionar y entender que el rol del diseñador carga con una gran responsabilidad, ya que cuenta con el poder de guiar al mundo hacia una camino de

menor consumo y mayor consciencia sobre el origen, cómo se hizo y por quién están hechas las prendas y los productos textiles, hasta que cumple su ciclo de vida.



Figura 9. Prendas de la colección cápsula de María con los primeros tejidos de certificación PEFC del mundo.

Tendencia del consumo en la moda

El exceso en cuanto al consumo de la moda está generando un impacto negativo en nuestro planeta y para prevenir o tratar de revertir esto, es de vital importancia que las industrias tomen consciencia y medidas al respecto del cuidado ambiental.

Se pueden reconocer dos tendencias; la *moda lenta* y en oposición la *moda rápida*, esta última busca satisfacer los deseos de los consumidores de una forma rápida, que sea

rentable y copiando a las marcas de lujo con productos de baja calidad, pero a precios accesibles. En consecuencia hay un aumento de los desechos generados por la industria.

Existe un camino intermedio llamado *eco-chic*, donde el propósito es generar el menor impacto al ambiente, ya sea reciclando, transformando o utilizando materiales que sean muy duraderos en el tiempo o atemporales, desde los 90' Stella McCartney y la marca Patagonia son abanderados de esta tendencia. (Mathu y Gardetti, 2020 p. 12).

Los consumidores cada vez más están preocupados por la situación actual en cuanto al consumo de prendas de vestir, los cuales empujan y hacen que las grandes empresas deban tomar rumbos más sostenibles o en miras de ayudar a mejorar el planeta. De igual manera esto debe ir de la mano de intentar cambiar la realidad de la moda, la cual en cada temporada lanza nuevas colecciones.

De este modo, como menciona Saulquin se ve una tendencia en reconocidos diseñadores que presentan sus colecciones en base a la utilización de materiales orgánicos, biodegradables y/o reciclados. Así como una creciente valoración por parte del consumidor de etiquetas que garanticen que estas prendas no son nocivas para la salud y el medio ambiente en su proceso productivo y ciclo de vida. (2010, p.278)

Capítulo 4

La producción de celulosa en Uruguay

Las plantas de celulosa son las encargadas de realizar los procesos que generarán la pulpa o pasta de celulosa, la cual es la materia prima para producir papel. Se caracterizan por ser fábricas que se encuentran cerca de plantaciones o bosques de eucaliptus y de esta manera disminuir las inversiones en transporte para la recolección de madera.

La investigadora, docente y especialista en transformación de la estructura productiva con énfasis en la revolución digital y la revolución bioeconómica, Lucía Pittaluga, afirma en una entrevista realizada por la plataforma de diálogo político Friedrich Ebert Stiftung (FES) lo siguiente:

Cuando se instaló la primera planta de UPM los argentinos nos hicieron un favor, no por el bloqueo del puente en sí, sino que esa acción obligó al Estado de Uruguay a invertir muchísimo más en toda la institucionalidad ambiental que tenemos ahora.

(2018)

La toma de consciencia en la participación de los uruguayos en temas ambientales cada vez es mayor y del grado de involucramiento dependerá como afecta el futuro de la población, desde los productores, empresarios y gobierno, hasta el ciudadano común.

“Eso es lo que queremos, queremos ciudadanos que tengan claro que ellos también pueden moldear lo que sucede en el sector productivo”. (FES, 2018)

Con respecto al sector forestal, Pittaluga afirma que en Montevideo se mira con cierta desaprobación, aunque no sucede lo mismo con el área ganadera o agrícola, ya que estas industrias se vienen practicando en el territorio desde hace mucho tiempo. Por otro lado se

puede ver que en el interior del país hay una visión más amigable hacia este sector, ya que es fuente de trabajo y mayores ingresos, logrando tener una mejor calidad de vida."

De acuerdo a lo anterior mencionado, se puede reflexionar, que ambas miradas son opuestas y además respetables, es entendible cada una de ellas y lo más conveniente sería intentar buscar un equilibrio para hacer funcionar el sistema.

En busca de un equilibrio al cambio climático, la bioeconomía pretende impulsar una producción de base biológica dejando de lado la petroquímica a través del uso eficiente de los recursos naturales.

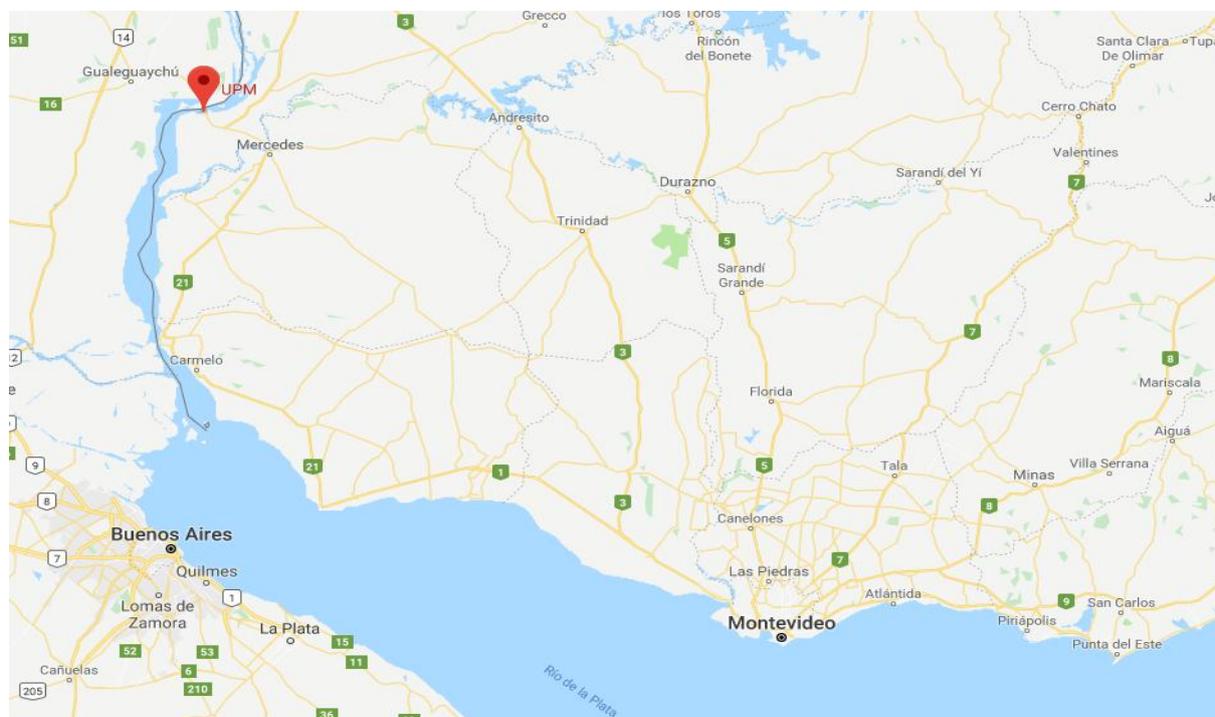


Figura 10. Ubicación de la Planta de UPM.

Las plantas de celulosa en Uruguay

UPM Uruguay (Fig. 12). Comenzó a operar en noviembre del año 2007 en el departamento de Fray Bentos, Uruguay (Fig. 10). La planta se encuentra a orillas del Río Uruguay, a unos 4 kilómetros al este de dicha ciudad. Se especializa en el desarrollo y producción de celulosa de fibra corta, generada a partir de diferentes especies de eucaliptus

(Fig. 11). La celulosa es transportada en barcazas desde la fábrica hacia el puerto de Nueva Palmira para su carga en buques transoceánicos con dirección a Europa y Asia. (UPM, 2021)

Certificaciones. Cuenta con varias certificaciones por el *Consejo de Administración Forestal®* (FSC®-C020173) obteniendo el reconocimiento internacional por el Manejo Forestal y Cadena de Custodia; UPM Uruguay obtuvo la certificación ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001); por el PEFC™ que se dedica al manejo forestal sostenible.

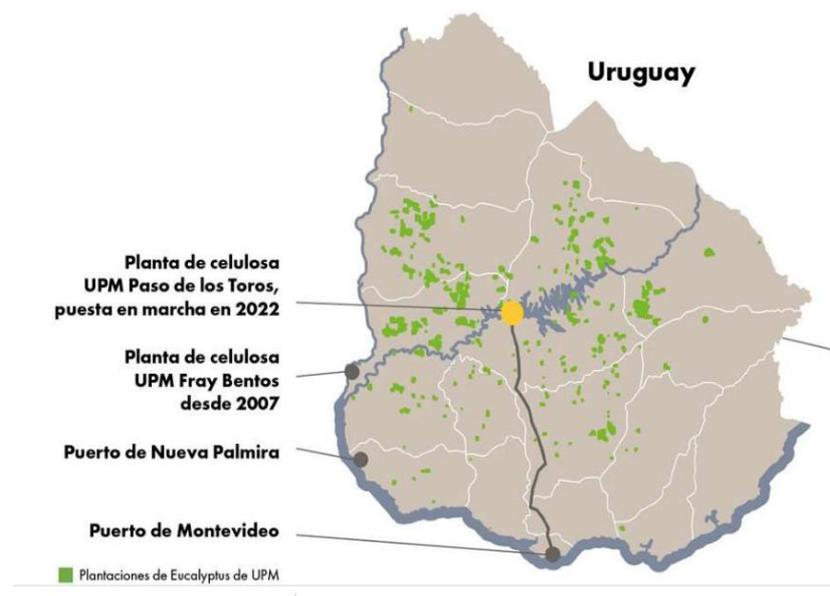


Figura 11. Plantaciones de eucalipto de UPM.

UPM2. La instalación de la segunda planta procesadora de celulosa de UPM comenzó en el 2020 sus obras, la cual se instalará cerca de la ciudad de Paso de los Toros (Fig.13), donde están ubicados bosques de eucalipto en el centro del Uruguay. La nueva planta tendrá una capacidad de producción de más de 2 millones de toneladas anuales de celulosa, superando la producción de la de Fray Bentos y la de Montes del Plata.



Figura 12. Planta de UPM.

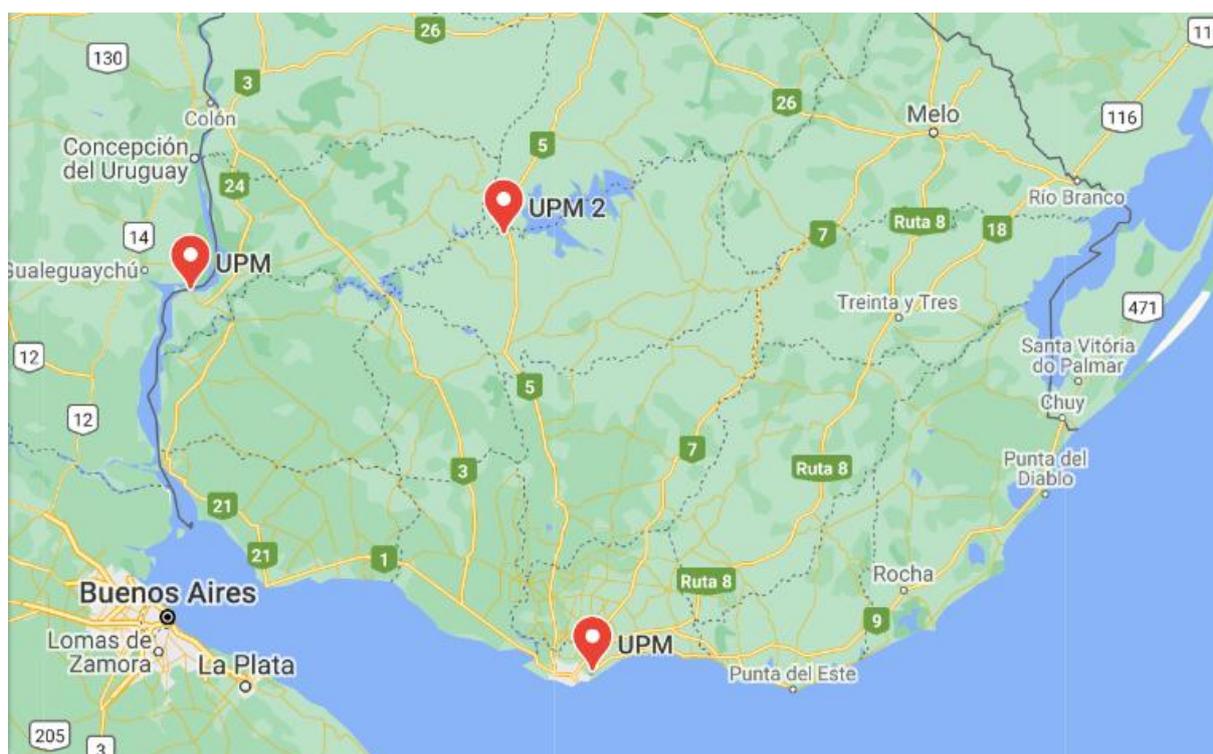


Figura 13 Ubicación de la Planta de UPM 2.

Montes del Plata (Fig.14). Abrió oficialmente sus puertas en el año 2014, la misma está ubicada en el departamento de Colonia a un lado de la ciudad de Conchillas (Fig. 15) y cuenta con plantaciones de eucaliptus (Fig. 16) en once departamentos del territorio uruguayo, que abastecen a toda la planta. Se dedica a la producción de pulpa de celulosa de Eucaliptus,

exportando a los principales mercados del mundo, operando en forma eficiente y sustentable desde el punto de vista ambiental, económico y social. (Montes del Plata, 2021).



Figura 14. Planta de Montes del Plata.



Figura 15. Ubicación de la Planta de Montes del Plata.



Figura 16. Plantaciones de eucalipto de Montes del Plata.

Certificaciones. FSC®, que asegura la rentabilidad y el manejo responsable de los bosques utilizados; también la Cadena de Custodia que asegura el origen de la madera para la producción de celulosa; cuenta con la certificación PEFC™, la cual implementa la Norma Uruguay de Manejo Forestal Sostenible UNIT 1152; y por último obtuvo la certificación en las normas ISO 9001:2015 Sistemas de Gestión de la Calidad, ISO 14001:2015 Sistemas de Gestión Ambiental y OHSAS 18001:2007 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional.

Proceso de producción de la celulosa

Los rollos de madera son transportados a las plantas de celulosa ubicadas en Zona Franca donde son procesados, para luego ser exportados como insumo para la industria del

papel. Montes del Plata en Punta Pereira, con su puerto desde donde envía mercadería al exterior y UPM en Fray Bentos que envía por tierra su producción hasta el puerto de Nueva Palmira. Y luego, comienza el proceso de producción de la pasta de celulosa:

Patio de madera. La madera producida, se corta en trozos pequeños o chips, luego se guardan en pilas de acopio para, más adelante, tamizar y seleccionar los de mejor tamaño necesario para la respectiva cocción.

Línea de fibra. Para poder separar la celulosa de la lignina, los chips de madera se cocinan con licor blanco, vapor y a temperatura adecuada. Luego de separada la lignina de la celulosa, esta última continúa por línea de fibra, donde es lavada y blanqueada.

Secado y embalaje. La pulpa después de lavada y blanqueada se seca, se corta en láminas y se embala, para que su manipulación, almacenamiento y el transporte sean más fácil.

El sector forestal en Uruguay

Este sector en Uruguay inició su desarrollo en 1987, año en el cual se aprobó la segunda Ley Forestal (Nº 15.939) la cual buscaba cuidar los recursos ya existentes e incentivar el crecimiento de bosques de eucaliptos y pinos de manera sostenible. (Fossati y Van, 2006).

Después de la aprobación de la ley anteriormente nombrada, este sector tuvo grandes inversiones en lo que refiere a la industria de la celulosa y aserraderos de procedencia extranjera. De esta manera Uruguay se convirtió en un país productor y exportador de productos y servicios del rubro forestal. (Van Hoff, 2001)

"La madera tiene la posibilidad de convertirse en uno de los sustitutos, ya sea con fibras textiles, papel, bioplásticos o materiales de construcción." (Fermi, 2019, p. 24)

Actualmente la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP), en el trabajo *Hacia una Estrategia Nacional de Desarrollo - Uruguay 2050* contempla el futuro de este sector con el objetivo de agregar valor y desarrollar la industria.

La bioeconomía forestal, pretende mejorar la gestión de los recursos y diversificar la cadena productiva mediante la aplicación de conocimiento con valor agregado. Esto permitiría a Uruguay posicionarse en investigación científica sobre nuevos usos de la celulosa. (OPP, 2019, p.7)

Aplicaciones de la celulosa

"El mercado ha crecido casi 50 % en los últimos quince años, alcanzando nueve millones de toneladas —de las cuales China produce el 20 % y consume cerca de la mitad— y con perspectivas de mantenerse en el futuro". (OPP, 2019, p. 50)

La celulosa se encuentra en muchos productos que utilizamos en el día a día:

- Servilletas, pañuelos, toallas y papel higiénico
- Papeles médicos, toallitas para bebés, pañales y productos de higiene personal
- Filtros para café y té, e incluso en los vehículos
- Envoltura de alimentos frescos, bolsas y vasos de papel
- Embalaje de cartón para productos sólidos y líquidos
- Etiquetas y pegatinas
- Periódicos, revistas y libros
- Impresiones, recibos, sobres y notas post-it
- Agentes aglutinantes en productos alimenticios y farmacéutico
- Telas y ropa

Antecedentes de la producción de celulosa para la industria textil

Según afirma Fermi(2019), el mundo va a demandar cada vez más productos de madera, la producción de celulosa seguirá creciendo en el país, y es importante ver cómo eso genera oportunidades para las otras cadenas. Como antecedente se toma de ejemplo a la Planta Celulosa Valdivia ubicada en Chile que produce pulpa papelera, la cual se utiliza para papeles y cartones. Pero por otro lado, existen otras formas de pulpa que son la base para la realización de textiles como lo son el rayón o viscosa.

Arauco es una empresa que produce pulpa de celulosa, pero también está realizando un proyecto en su Planta de Valdivia que, por primera vez en Chile se pueda fabricar pulpa textil. Este proyecto, se encuentra en proceso de aprobación por la autoridad de ese país.

La pulpa textil es la materia prima para producir fibra textil en la producción de hilado el que posteriormente puede ser transformado en tela. El Rayón o Viscosa son los textiles a los cuales mayormente es destinada la pulpa textil.

Hay diferencias entre la celulosa para fines papeleros y la para fines textiles la principal diferencia está en que en el proceso de fabricación actual se incorporan ajustes para purificar la pulpa papelera y lograr la separación de la hemicelulosa de la fibra, dado que la celulosa textil es un producto de mayor pureza. (FSC, 2018)

Capítulo 5

Experimentación

En esta etapa de experimentación, vamos a trabajar con técnicas vinculadas al mundo textil, por un lado tenemos la pasta de celulosa que es producida por UPM y por otro el textil Lyocell, que es importado por Encatex empresa mayorista de telas para vestimenta, uniformes y decoración.



Figura 17. Muestras tnt estampado, Lyocell teñido, Lyocell estampado.

Etapas 1: Experimentación con pasta de celulosa

En la etapa 1 se encuentra la pasta de celulosa que es producida por UPM Uruguay. Esta se presenta en planchas de 1m x 1m y 5 mm de espesor con aspecto rústico similar a un papel reciclado, de un color blanquecino y fácilmente soluble en agua.

El objetivo inicial fue tratar de transformar la pulpa en un material lo más similar posible a un textil, y además debía serlo más amigable posible con el medio.

Por lo que se pretendió en principio generar una fibra textil. Para facilitar el camino se decidió entrevistar a Juan Carlos Pesok ex docente de la materia Tecnología textil del Centro de Diseño Industrial y al Ing., Quím. Ronald Sulbarán (anexos), con el fin de conocer un poco más sobre este material y saber cómo tratarlo.

Luego de las entrevistas se concluyó que no era posible generar un hilado por la alta complejidad que requiere este proceso y debería hacerse en un laboratorio para poder manipular el material, además de que como se vio anteriormente la pulpa papelera no es la misma que la textil.

Se decidió tomar por otro camino, el de generar un textil no tejido, aquí se utilizó como guía la tesis de grado Cowrton (Guecaimburu y Decuadro, 2014) que sirvió de apoyo para comenzar a experimentar.

Se introdujo parte de la pasta de celulosa en agua para que se desgrane ligeramente dejando algunos grumos y de esta manera generar texturas. A continuación se comenzó a probar con diferentes aglutinantes:

En principio se buscó que estos fueran de origen natural y biodegradable, como lo fue un pegamento realizado con la mezcla de harina, agua y vinagre, el cual tenía periodos muy largos de secado y después de un tiempo se volvía rígido y quebradizo, nada parecido a

un textil. También se probó con otro pegamento a base de vinagre y cola de pescado, pero esta prueba se rigidizó muy rápidamente. Aunque la base del aglutinante era natural, en ninguna de las pruebas anteriores se logró un material similar a un textil.

Después de esto, se optó por experimentar con silicona líquida, pero resultaba que después de secado también se partía fácilmente. Al final se optó por utilización de cola vinílica, dado que después de seca conservaba cierta flexibilidad, pudiendo manipularse con mayor facilidad y también llegado el caso de querer descomponer esta mezcla, la misma sería en teoría fácil por medio de una máquina centrífuga (procedimiento sugerido por el Ing. Quím. Sulbarán) donde se separarían ambos materiales para su posterior desecho en el caso que no se encuentre otro uso.

Aunque la base de la mezcla no es natural como se pretendía en un principio, el resultado fue satisfactorio, ya que cumple con el comportamiento de un tnt y permitió generar una mezcla donde los dos materiales se integran y conviven muy bien generando un nuevo material visualmente atractivo.

Conclusiones

En la experimentación no se consiguió generar un hilado de la pasta de celulosa, ya que la misma se deshacía con facilidad, a lo que se llegó fue a una cinta la cual fue tejida con técnica de telar. Además no se cuenta en el país las tecnologías para realizar un hilado de este material industrialmente.

Al mezclar la cola vinílica con la pasta de celulosa, se logró un material con las características de un textil no tejido (tnt) muy parecido a la lonja en cuanto al color, comportamiento donde el aglutinante le aportó cierta flexibilidad, maleabilidad e hizo que sea más resistente y no se quiebre.

El mismo puede ser utilizado para diversos fines, como para pantallas de luminarias ya que funciona muy bien a contraluz y se pueden apreciar mejor las texturas generadas, otros usos podrían ser en papelería para tapa de cuadernos, artesanías, etc.

Tanto el teñido como el estampado también son posibles de hacer en estos materiales, con diferentes resultados dependiendo de la superficie de base.

La desventaja que se encontró en este material es que al utilizar la cola vinilica como base aglutinante, al mojarse es posible que cambie su terminación, se ablande y vuelva algo pegajosa, aunque mantiene su resistencia y el grado dependerá de que tanto se exponga al agua.



Figura 17. Experimentación con pasta celulosa

Etapa 2: Experimentación con el textil Lyocell

En esta etapa 2, se trabaja con el textil Lyocell producido a partir de la fibra celulosa. Este es importado a Uruguay desde Oriente por Encatex. Su precio es de \$4.900 y la compra mínima del textil es de 10m (con 1,5m. de ancho) y se encuentra solo en colores plenos como blanco, amarillo, arena, bordó, negro, coral, rojo y verde.

Se realizaron texturas experimentales en Lyocell, repitiendo las formas o técnicas lo más semejante a las anteriormente realizadas para conocer cómo se comportan.

Con el fin de promover el uso de este material y la utilización de técnicas más amigables con el medio, se creará un *manual textil*, a través del cual se puedan reproducir una serie de teñidos y estampados para diferentes aplicaciones

Se realizaron estas intervenciones para poder observar su versatilidad y aportarle valor agregado. Desde el lado del diseño se pretende aportar cualidades para que sea más atractivo, tanto en indumentaria y accesorios como en el hogar.

En la experimentación que se presenta a continuación, se realizaron estampados y teñidos en base de diferentes elementos que forman parte del árbol de eucalipto. Las cortezas y hojas se utilizaron para crear los tintes y posteriormente darle color al textil. A partir de hojas, semillas y ramas se generaron estampados con sellos, de manera de evidenciar y reforzar el origen del Lyocell.

Los materiales, formas y colores son parte de la propia naturaleza. Creímos necesario recurrir al uso de técnicas de teñido y estampado, logradas mediante la utilización de cortezas, hojas, ramas y semillas del árbol de eucalipto del cual nace este textil. Esto permitió alcanzar un resultado en cuanto a paleta de color y texturas visuales que se encuentra en armonía con el

paisaje que lo rodea. Los tintes obtenidos fueron extraídos de cortezas y hojas y se encuentran dentro de la gama de los tierras y tostados claros.

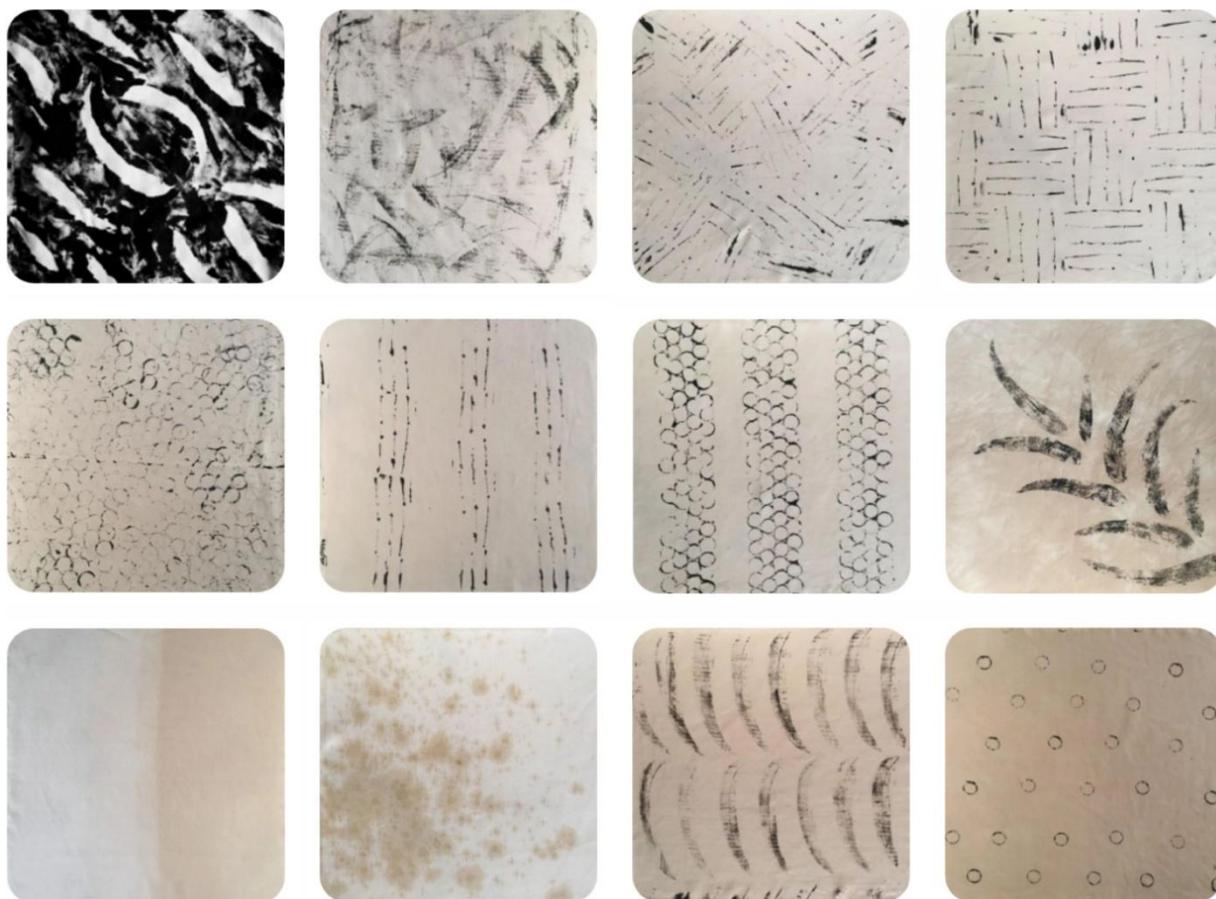


Figura 17. Estampados y teñidos sobre Lyocell



Figura 18. Sellos utilizados de hojas, semillas.

Al ser un textil biodegradable se busco resaltar esa cualidad por lo que se generaron estampados y teñidos con las partes del propio árbol de eucalipto. Estos estampados son realizados con hojas, semillas y ramas. Los teñidos son hechos con la extracción del tinte de las hojas cortezas.

Conclusiones

Después de finalizado el muestrario textil se puede observar que es posible modificar la materia prima proporcionada, generando propuestas diversas para diferentes usos.

Este material podría ser utilizado para la realización de indumentaria, accesorios o artículos para el hogar, combinando y usando las texturas de diferentes formas.

Al tener una guía paso a paso de cómo realizar cada textura, esto hace más fácil su reproducción y a su vez la creación de nuevas texturas tomando como base las ya realizadas.

Posibles aplicaciones textiles

Indumentaria:



Figura 19: Fotomontaje sobre vestido.

Accesorios:



Figura 20: Fotomontaje sobre bolso



Figura 21: Fotomontaje sobre tapabocas.

Hogar:



Figura 22: Fotomontaje sobre almohadones }

Capítulo 6

Canales digitales de difusión

Con el fin de que este trabajo de experimentación llegue lo más lejos posible se busca atraer y concientizar al espectador sobre la búsqueda de materiales y técnicas más amigables con el medio y sobre la utilización del Lyocell como una de las alternativas de menor impacto dentro de la industria textil. Para su difusión se utilizaron diferentes plataformas en formato digital (web, video, imagen y video y libro online):

- Wordpress: www.tesisdemadera.wordpress.com (Fig.23).
- YouTube: www.youtube.com/watch?v=jKcDLSkK6TI (Fig.24)
- Fliphtml5: <https://online.fliphtml5.com/jxqyo/vxwb/#p=1> (Fig.25)
- Instagram: www.instagram.com/tesisdemadera/?hl=es-la. (Fig.26)

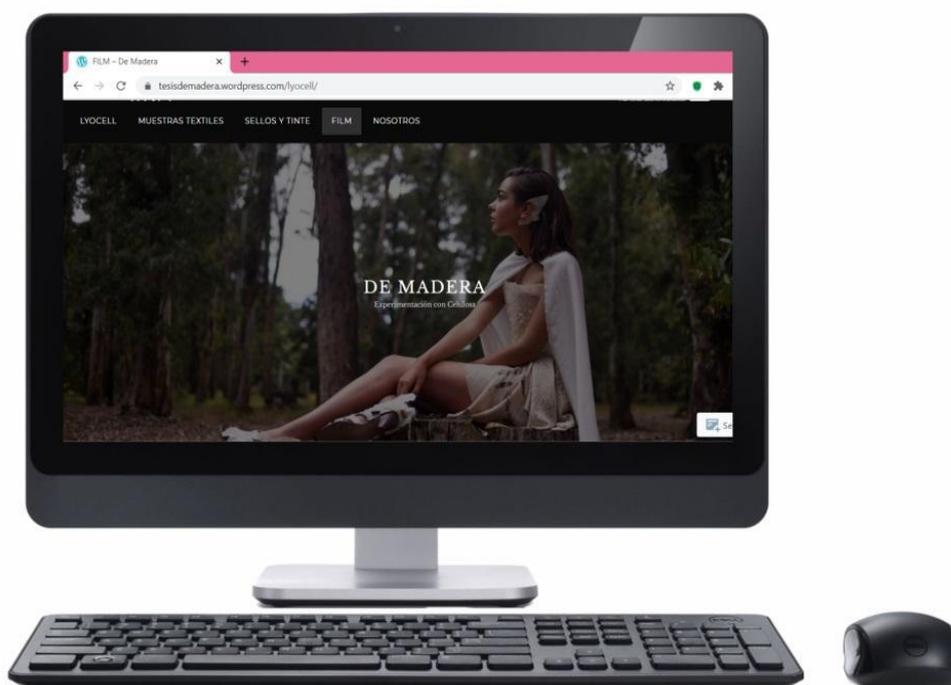


Figura23.: Fotomontaje de pagina web

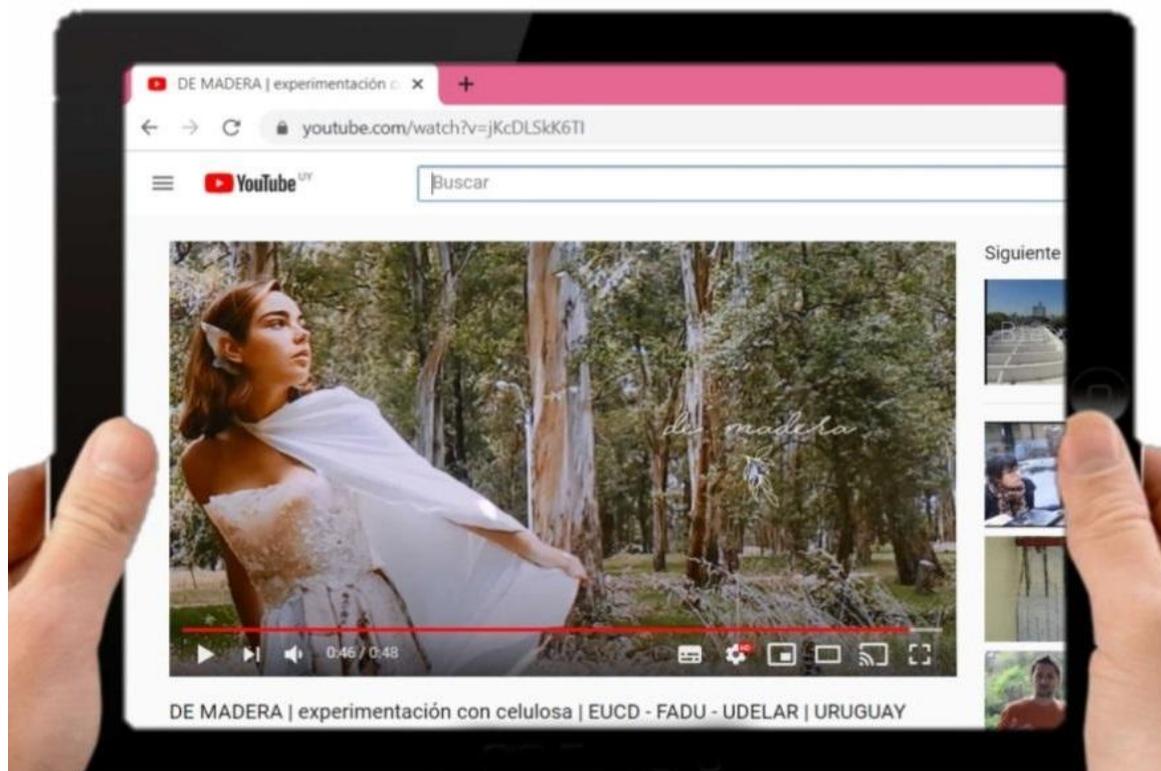


Figura 24: Fotomontaje de fashion film.en youtube

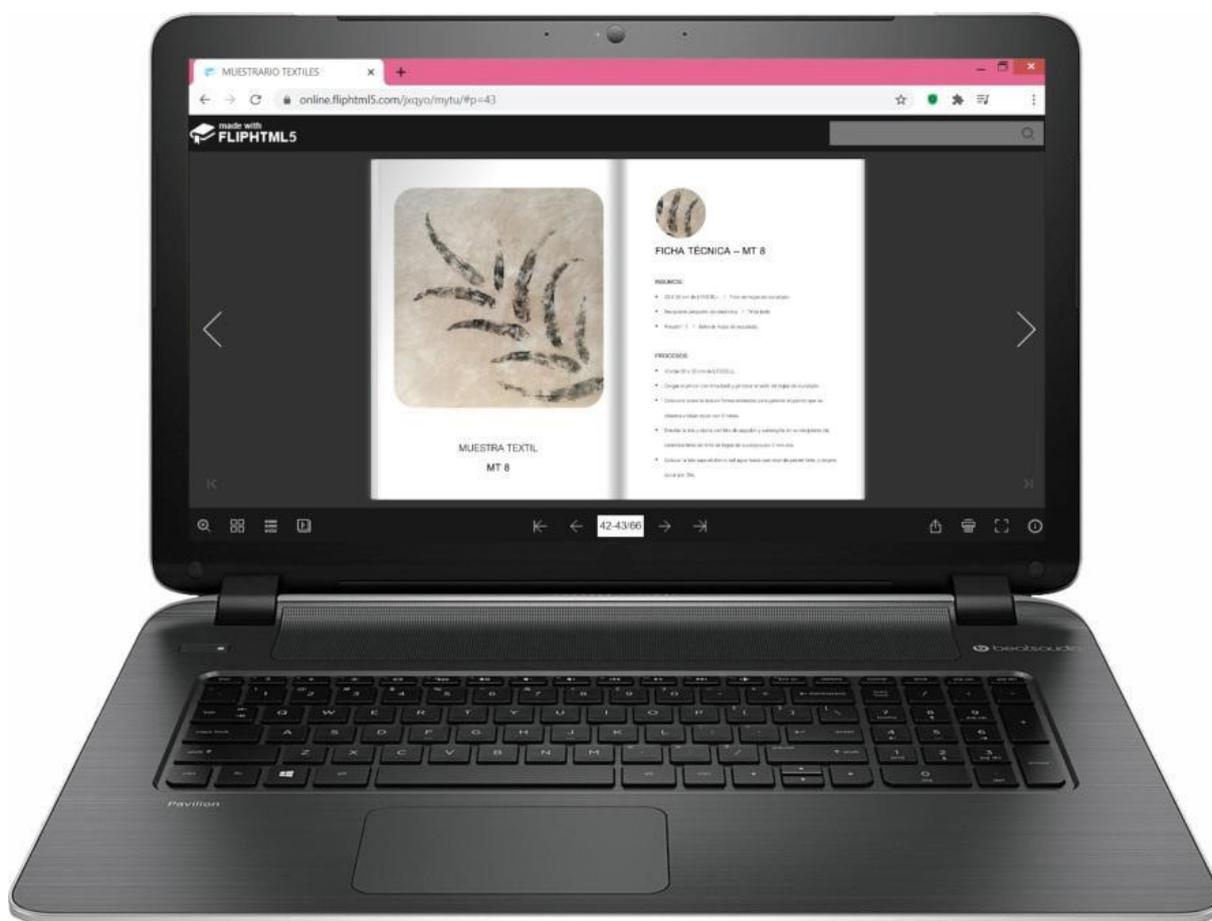


Figura 25. Fotomontaje de muestrario de fichas online.

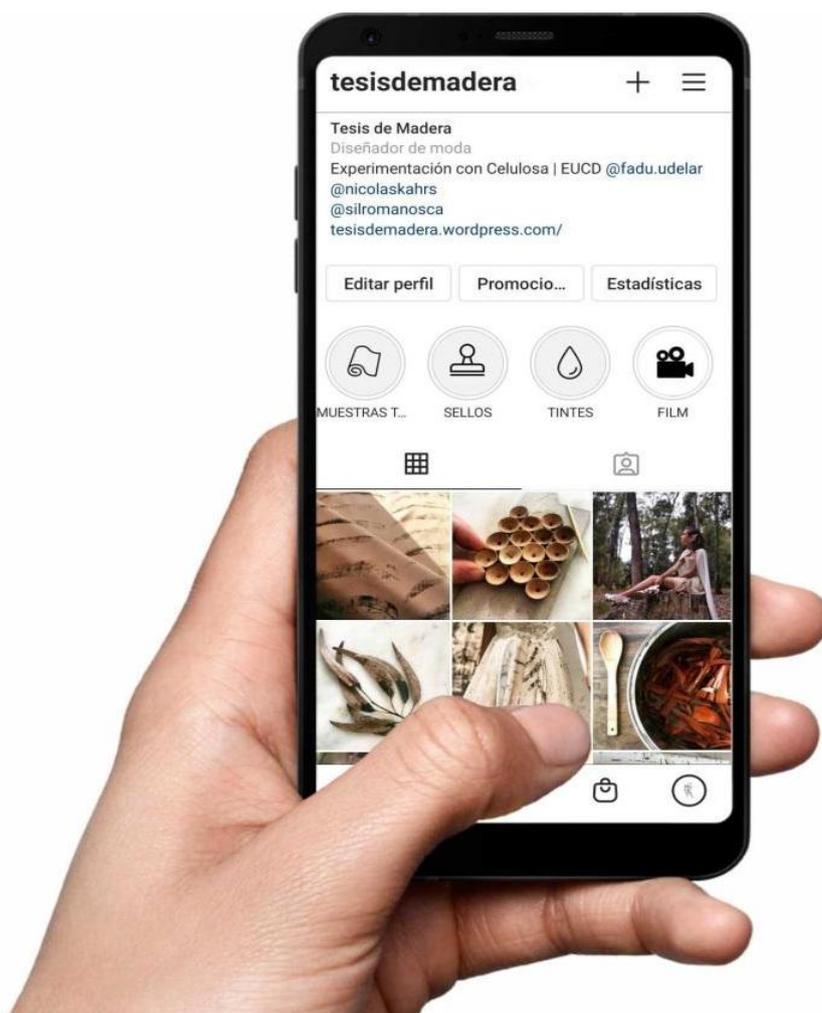


Figura 26. Fotomontaje de instagram.

Producción fotográfica

"Así, el cuerpo recuperado como espacio morador del espíritu, habitara con calidad y confortabilidad un vestido eficiente, que servirá de verdadero puente con el entorno".

Modelo: Florence Dartayete.

Fotografía: Bruno Reymondo

Locación: Parque Franklin Delano Roosevelt.

Maquillaje y peinado: Nicolás Kahrs.

Dirección y Estilismo: Nicolás Kahrs y Silvana Romano.



Figura 27: producción de fotos



Figura 28. Producción de fotos



Figura 29. Producción de fotos



Figura 30. Producción de fotos



Figura 31. Producción de fotos



Figura 32. Producción de fotos

Fichas

Pasta de celulosa





Textura C1

Insumos

- Pulpa de celulosa compensada
- Tinte de corteza de eucalipto.
- Recipiente pequeño de cerámica.

Procedimiento:

- Llenar un recipiente pequeño de cerámica con tinte de corteza de eucalipto, previamente calentado por 5 minutos sobre fuego alto.
- Sumergir la pulpa de celulosa compensada por 15 segundos como máximo en el tinte.

Observaciones. Absorbe rápidamente el tinte de corteza de eucalipto, tomando un color intenso, y esta se deshace rápidamente si es expuesta mucho tiempo al líquido. Una de sus posibles aplicaciones sería en el sector de papelería, como tapa dura de cuadernos.

TEXTURA C1



Figura 33. Textura C1



TEXTURA C2

INSUMOS:

-Pulpa de celulosa compensada

-Sello de hoja de eucalipto.

-Tinta textil

-Pincel chato

PROCESO:

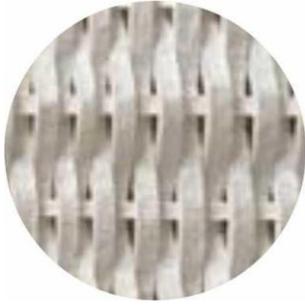
-Cargar el pincel con tinta textil y colocarlo sobre la pulpa de celulosa compensada para generar el patrón que se observa a continuación.

OBSERVACIONES: La tinta no penetra en su totalidad, y se observa como copia la trama de la pasta de celulosa. Una de sus posibles aplicaciones sería en el sector de papelería, como tapa dura de cuadernos.

TEXTURA C2



Figura 34. Textura C2



TEXTURA C3

INSUMOS:

-Pulpa de celulosa compensada.

-Trincheta.

-Regla de metal.

-Cinta de papel.

PROCESO:

-Cortar tiras de 5mm de pulpa de celulosa compensada.

-Colocar las tiras una pegada a la otra y sostenerlas por la parte superior con cinta de papel para que se mantengan en su lugar.

-Con más tiras de las mismas dimensiones tejer las anteriormente fijadas con cinta de papel con la técnica de telar.

OBSERVACIONES: Presenta cierta flexibilidad y genera, a contraluz, un efecto interesante a la vista. Una de sus posibles aplicaciones sería como pantalla para luminarias.

TEXTURA C3



Figura 35. Textura C3



TEXTURA C4

INSUMOS:

-Pulpa de celulosa compensada.

-Cola Vinílica. / -Recipiente pequeño de cerámica.

-Agua.

-Vidrio.

PROCESO:

-Disolver 10cm² x 5mm de pulpa de celulosa compensada en agua, dejando partes sin disolver totalmente.

-Mezclar 150 cc de cola vinílica con la pulpa de celulosa en un recipiente pequeño de cerámica.

-Verter la mezcla sobre un vidrio y dejar reposar por dos días hasta que la misma esté seca y despegarla de la superficie.

OBSERVACIONES: Muestra mucha maleabilidad, su transparencia por partes hace que pase bien la luz por esta textura. Una de sus posibles aplicaciones sería como pantalla para luminarias.

TEXTURA C4

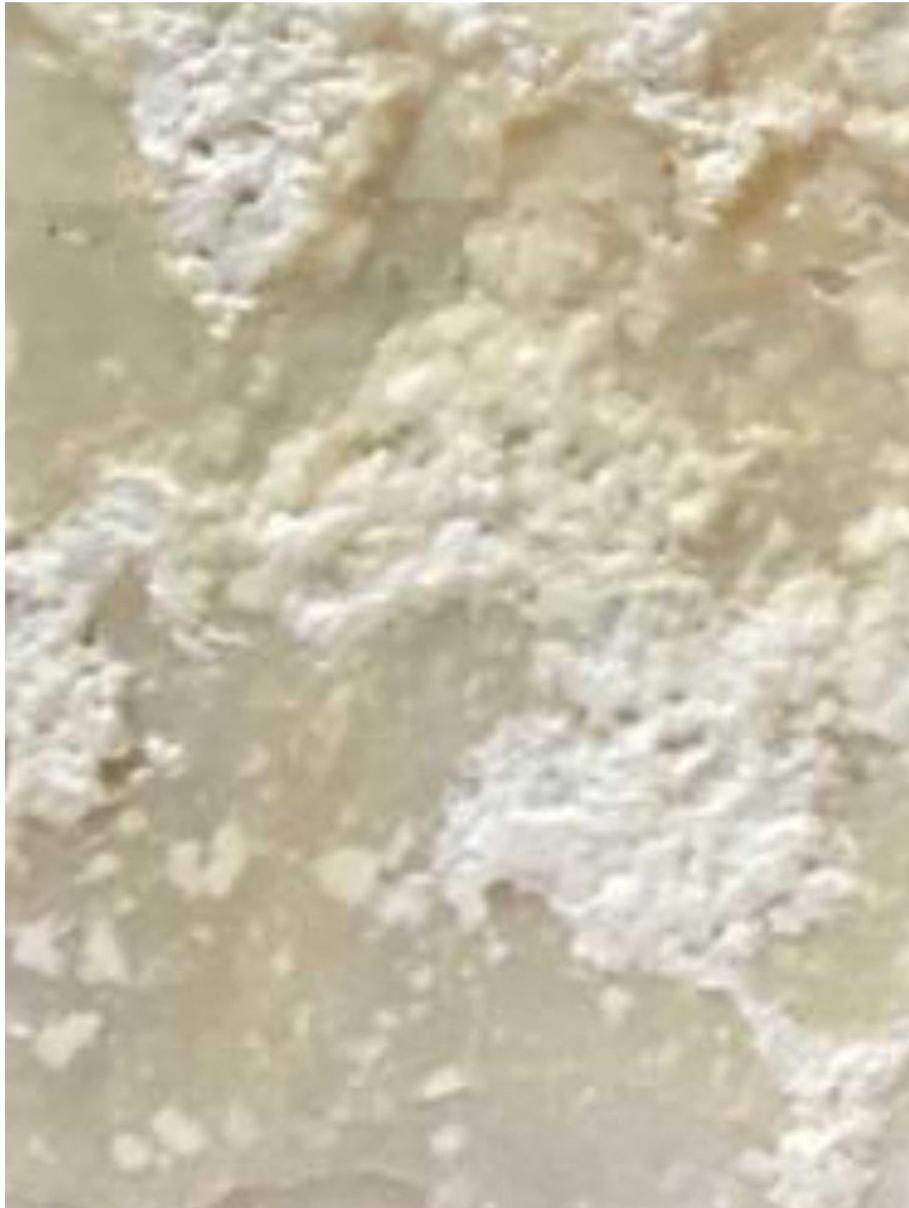


Figura 36. Textura C4



TEXTURA C5

INSUMOS:

- Textura C4 con el doble de pulpa de celulosa compensada.
- Tinte de corteza de eucalipto.
- Recipiente pequeño de cerámica.

PROCESO:

- Llenar un recipiente pequeño de cerámica con tinte de corteza de eucalipto, previamente calentado por 5 minutos sobre fuego alto.
- Sumergir la textura C4 por 15 segundos como máximo en el tinte.

OBSERVACIONES: Tiene cierta flexibilidad, absorbe rápidamente el tinte de corteza de eucalipto, tomando un color intenso, y esta se deshace rápidamente si es expuesta mucho tiempo al líquido. Una de sus posibles aplicaciones sería como pantalla para luminarias.

TEXTURA C5



Figura 36. Textura C5



TEXTURA C6

INSUMOS:

-Textura C4 con el doble de pulpa de celulosa compensada.

-Sello de hoja de eucalipto.

-Tinta textil

-Pincel chato

PROCESO:

-Cargar el pincel con tinta textil y colocarlo sobre la textura C4 para generar el patrón que se observa a continuación.

OBSERVACIONES: Muestra algo de maleabilidad, la tinta no penetra en su totalidad, y a contra luz deja pasar algo de luz. Una de sus posibles aplicaciones sería en el sector de papelería, como tapa dura de cuadernos o como pantalla para luminarias.

TEXTURA C6

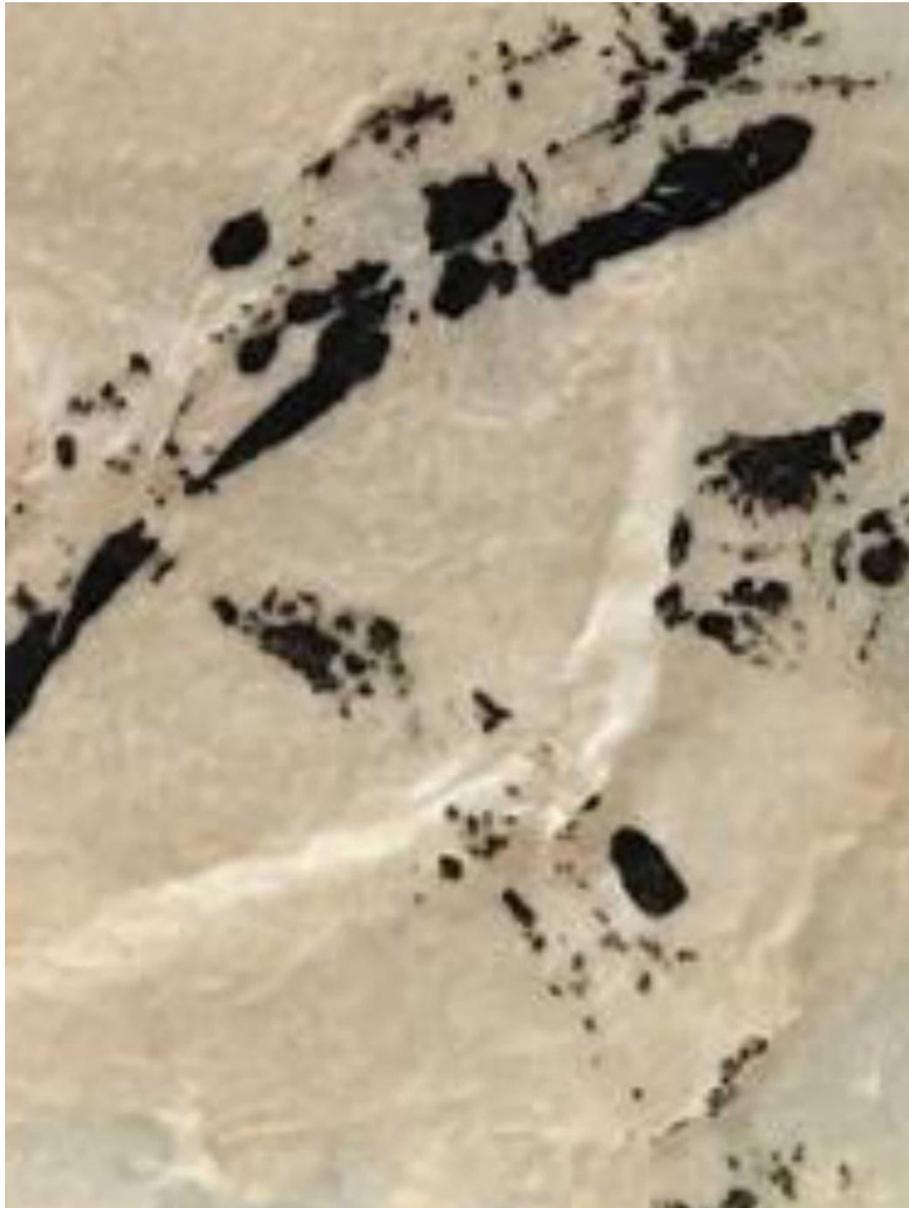


Figura 37... Textura C6



TEXTURA C7

INSUMOS:

-Textura C4 con el doble de pulpa de celulosa compensada.

-Trincheta.

-Regla de metal.

-Cinta de papel.

PROCESO:

-Cortar tiras de 5mm de la textura C4.

-Colocar las tiras una pegada a la otra y sostenerlas por la parte superior con cinta de papel para que se mantengan en su lugar.

-Con más tiras de las mismas dimensiones tejer las anteriormente fijadas con cinta de papel con la técnica de telar.

OBSERVACIONES: Presenta flexibilidad y al pasar la luz genera un efecto de velo. Una de sus posibles aplicaciones sería como pantalla para luminarias.

TEXTURA C7



Figura 38. Textura C7

Fichas

Muestras Textiles





FICHA TÉCNICA – MT 1

Insumos

-30 X 30 cm de LYOCELL.

-Hojas de Eucalipto.

-Tinta textil.

-Pincel n° 7.

Proceso

-Cortar 30 x 30 cm de Lyocell.

-Cortar hojas de eucalipto, seleccionar las que estén en mejor estado, lavarlas con agua y dejarlas secar por 2 hs.

-Colocar las hojas sobre la tela en el patrón que se observa a continuación y cargar el pincel con abundante tinta textil, pincelar la tela en su totalidad.

-Esperar que la tinta seque y retirar las hojas de eucalipto.

MUESTRA TEXTIL – MT 1



Figura 39. Muestra textil MT1.



FICHA TÉCNICA – MT 2

INSUMOS:

-30 X 30 cm de LYOCELL.

-Tinta textil.

-Pincel n° 7.

-Sello de hoja de eucalipto.

PROCESOS:

-Cortar 30 x 30 cm de LOCAL.

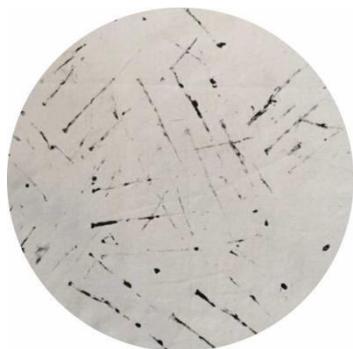
-Cargar el pincel con tinta textil y pincelar el sello de hoja de eucalipto.

-Colocarlo sobre la tela en forma aleatoria para generar el patrón que se observa a continuación.

MUESTRA TEXTIL – MT 2



Figura 40. Muestra textil MT2.



FICHA TÉCNICA – MT 3

INSUMOS:

-30 X 30 cm de LYOCELL.

-Tinta textil.

-Pincel n° 7.

-Sello de ramas de eucalipto.

PROCESOS:

-Cortar 30 x 30 cm de LYOCELL.

-Cargar el pincel con tinta textil y pincelar el sello de ramas de eucalipto.

-Colocarlo sobre la tela en forma aleatoria para generar el patrón que se observa a continuación.

MUESTRA TEXTIL – MT 3



Figura 41. Muestra textil MT3.



FICHA TÉCNICA – MT 4

INSUMOS:

-30 X 30 cm de LYOCELL.

-Tinta textil.

-Pincel n° 7.

-Sello de ramas de eucalipto.

PROCESOS:

-Cortar 30 x 30 cm de LYOCELL.

-Cargar el pincel con tinta textil y pincelar el sello de ramas de eucalipto.

-Colocarlo sobre la tela en forma ordenada, rotando el sello, para generar el patrón que se observa a continuación.

MUESTRA TEXTIL – MT 4

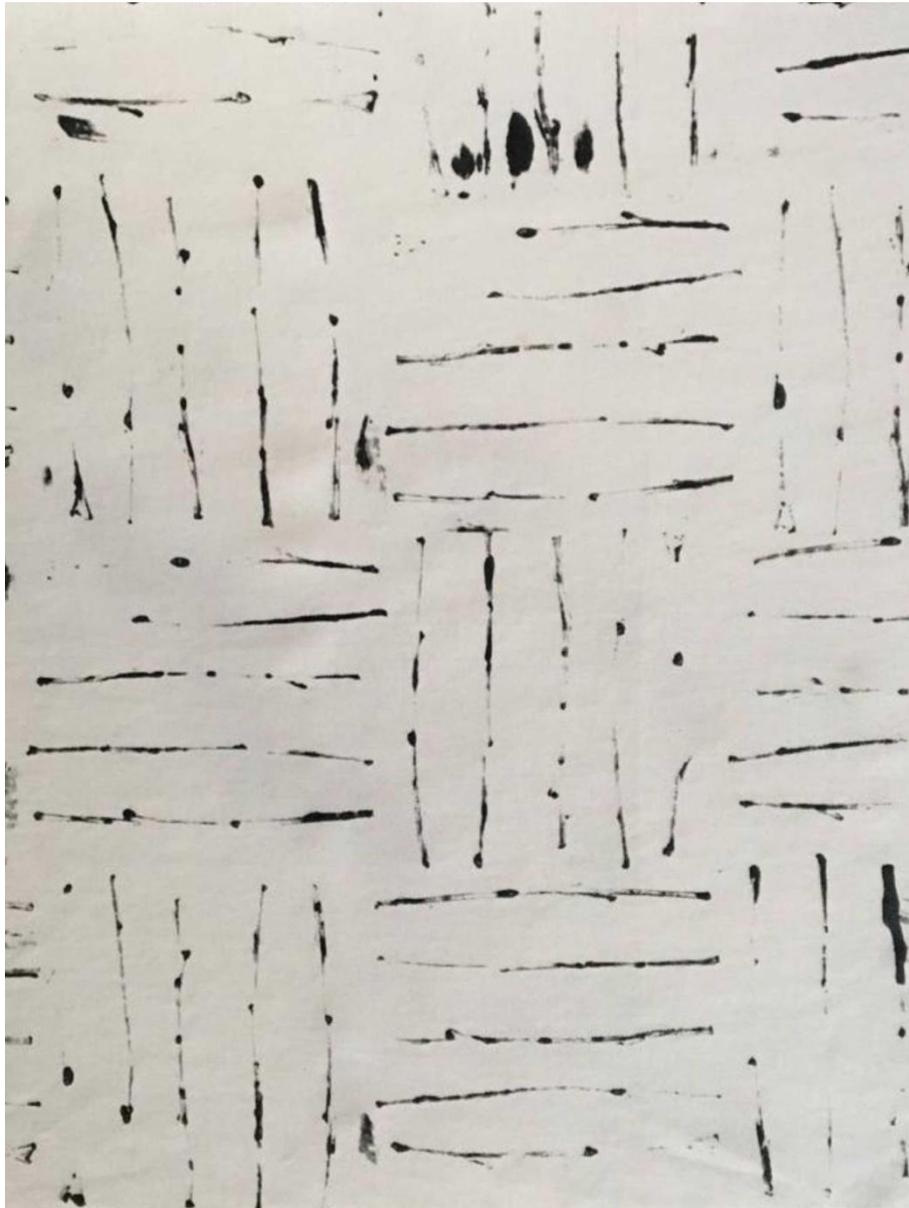


Figura 42. Muestra textil MT4.



FICHA TÉCNICA – MT 5

INSUMOS:

-30 X 30 cm de LYOCELL.

-Tinte de hojas de eucalipto.

-Recipiente pequeño de cerámica.

-Tinta textil. / -Pincel n° 7.

-Sello de semillas de eucalipto.

PROCESOS:

-Cortar 30 x 30 cm de LYOCELL.

-Cargar el pincel con tinta textil y pincelar el sello de semillas de eucalipto.

-Colocarlo sobre la tela en forma aleatoria para generar el patrón que se observa a continuación y dejar secar por 5 horas.

-Sumergir la tela en un recipiente de cerámica lleno de tinte de hojas de eucalipto por 1 minuto.

-Colocar la tela bajo el chorro del agua hasta que deje de perder tinte, y dejarla secar por 2 hs.

MUESTRA TEXTIL – MT 5

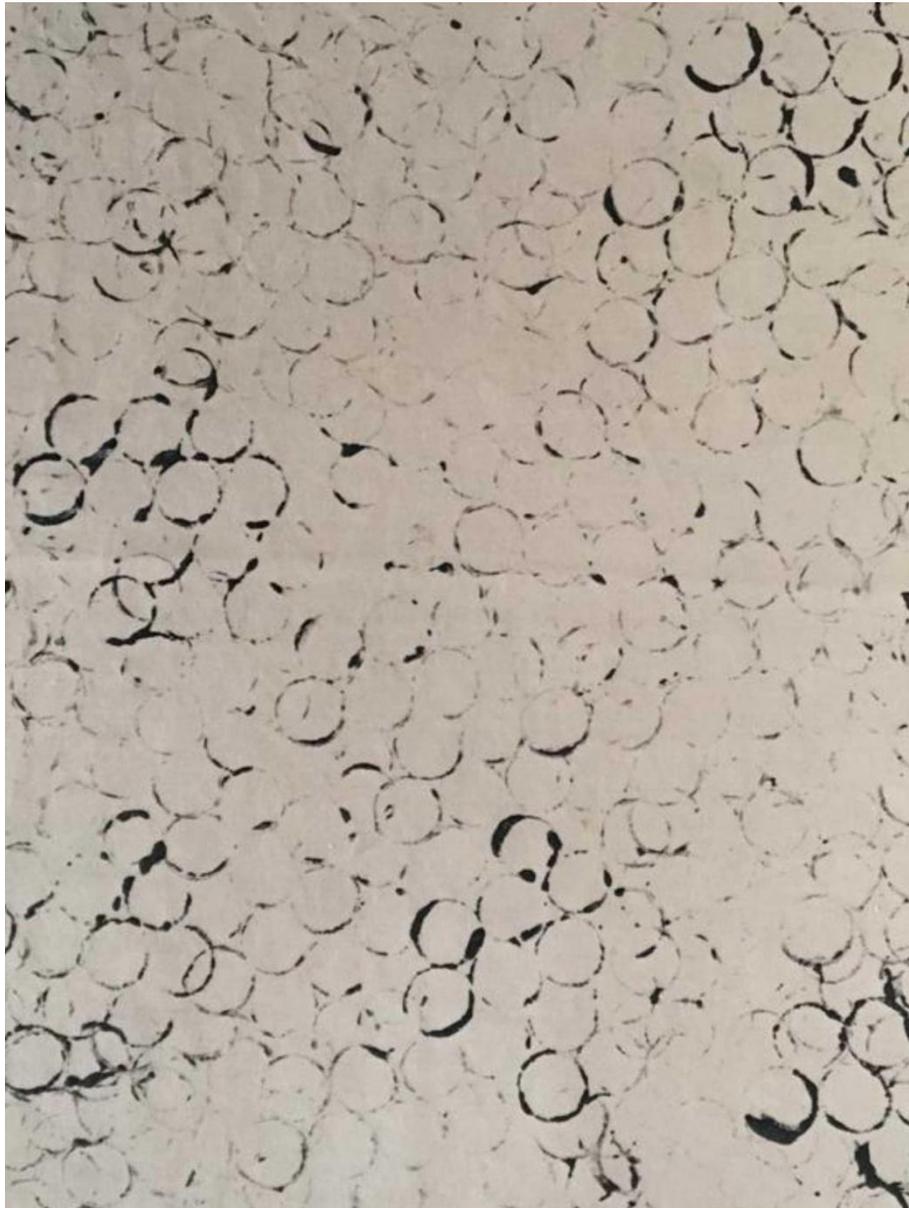


Figura 44. Muestra textil MT5.



FICHA TÉCNICA – MT 6

INSUMOS:

-30 X 30 cm de LYOCELL.

-Tinte de hojas de eucalipto.

-Recipiente pequeño de cerámica.

-Tinta textil. / -Pincel n° 7.

-Sello de ramas de eucalipto.

PROCESOS:

-Cortar 30 x 30 cm de LYOCELL.

-Cargar el pincel con tinta textil y pincelar el sello de ramas de eucalipto.

-Colocarlo sobre la tela en forma ordenada para generar el patrón que se observa a continuación y dejar secar por 5 horas.

-Sumergir la tela en un recipiente de cerámica lleno de tinte de hojas de eucalipto por 1 minuto.

-Colocar la tela bajo el chorro del agua hasta que deje de perder tinte, y dejarla secar por 2 hs.

MUESTRA TEXTIL – MT 6

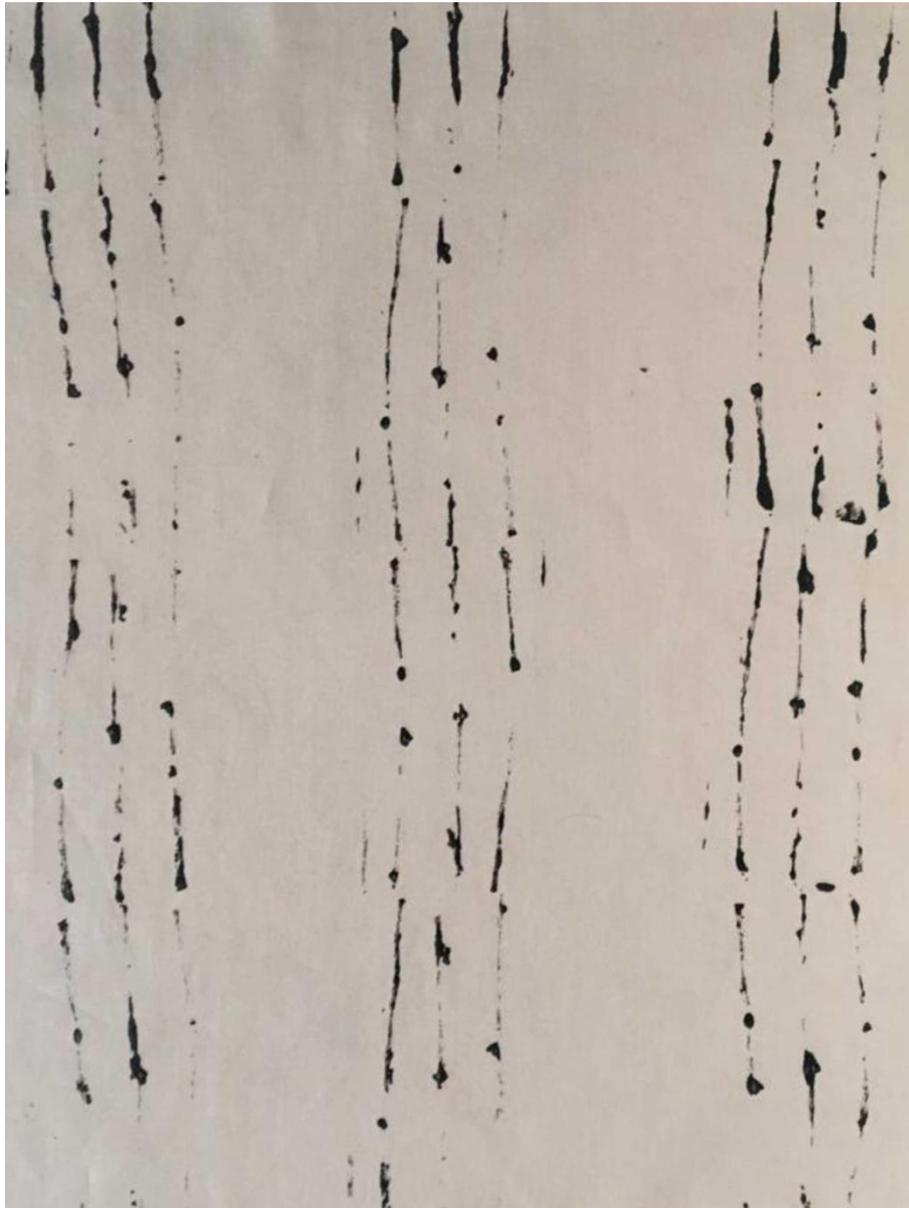
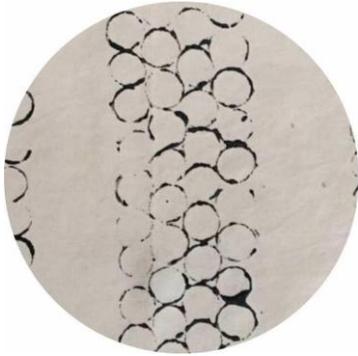


Figura 45. Muestra textil MT6.



FICHA TÉCNICA – MT 7

INSUMOS:

-30 X 30 cm de LYOCELL.

-Tinte de hojas de eucalipto.

-Recipiente pequeño de cerámica.

-Tinta textil. / -Pincel n° 7.

-Sello de semillas de eucalipto.

PROCESOS:

-Cortar 30 x 30 cm de LYOCELL.

-Cargar el pincel con tinta textil y pincelar el sello de semillas de eucalipto.

-Colocarlo sobre la tela en forma ordenada para generar el patrón que se observa a continuación y dejar secar por 5 horas.

-Sumergir la tela en un recipiente de cerámica lleno de tinte de hojas de eucalipto por 1 minuto.

-Colocar la tela bajo el chorro del agua hasta que deje de perder tinte, y dejarla secar por 2hs.

MUESTRA TEXTIL – MT 7

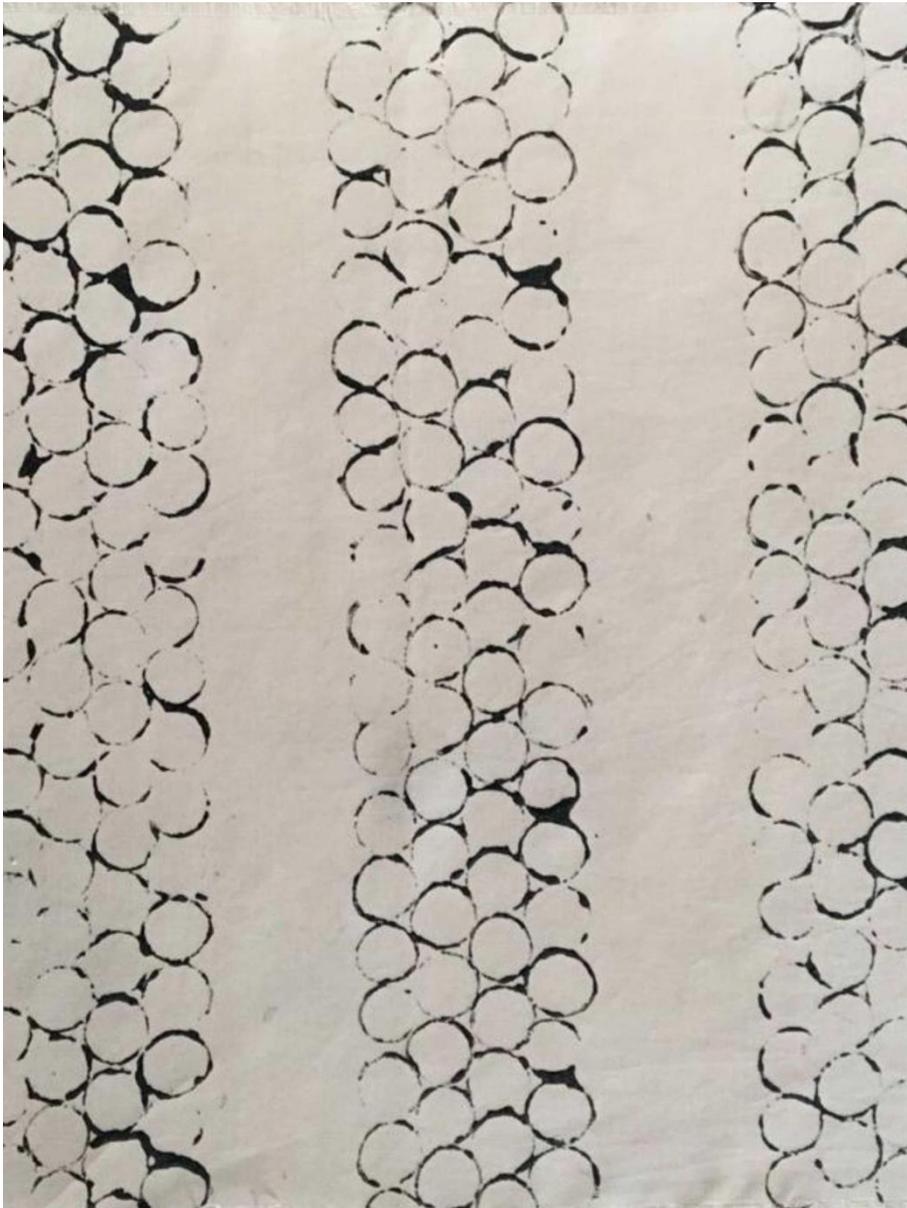


Figura 46. Muestra textil MT7.



FICHA TÉCNICA – MT 8

INSUMOS:

-30 X 30 cm de LYOCELL.

-Tinte de hojas de eucalipto.

-Recipiente pequeño de cerámica.

-Tinta textil. / -Pincel n° 7.

-Sello de hojas de eucalipto.

PROCESOS:

-Cortar 30 x 30 cm de LYOCELL.

-Cargar el pincel con tinta textil y pincelar el sello de hojas de eucalipto.

-Colocarlo sobre la tela en forma ordenada para generar el patrón que se observa a continuación y dejar secar por 5 horas.

-Enrollar la tela y atarla con hilo de algodón y sumergirla en un recipiente de cerámica lleno de tinte de hojas de eucalipto por 2 minutos.

-Colocar la tela bajo el chorro del agua hasta que deje de perder tinte, y dejarla secar por 2hs.

MUESTRA TEXTIL – MT 8



Figura 47. Muestra textil MT8.



FICHA TÉCNICA – MT 9

INSUMOS:

-30 X 30 cm de LYOCELL.

-Tinte de corteza de eucalipto.

-Recipiente pequeño de cerámica.

PROCESOS:

-Cortar 30 x 30 cm de LYOCELL.

-Sumergir la mitad de la tela en un recipiente de cerámica lleno de tinte de corteza de eucalipto por 5 minutos para generar un degrade.

-Colocar la tela bajo el chorro del agua hasta que deje de perder tinte, y dejarla secar por 2hs.

MUESTRA TEXTIL – MT 9



Figura 48. Muestra textil MT9.



FICHA TÉCNICA – MT 10

INSUMOS:

-30 X 30 cm de LYOCELL.

-Tinte de corteza de eucalipto.

-Recipiente pequeño de cerámica.

PROCESOS:

-Cortar 30 x 30 cm de LYOCELL.

-Colocar el textil sobre una superficie plana y salpicar con las manos el tinte sobre la tela.

-Dejar secar por 15 minutos.

-Colocar la tela bajo el chorro del agua hasta que deje de perder tinte, y dejarla secar por 2hs.

MUESTRA TEXTIL – MT 10



Figura 49. Muestra textil MT10.



FICHA TÉCNICA – MT 11

INSUMOS:

-30 X 30 cm de LYOCELL.

-Tinte de corteza de eucalipto.

-Recipiente pequeño de cerámica.

-Tinta textil. / -Pincel n° 7.

-Sello de hojas de eucalipto.

PROCESOS:

-Cortar 30 x 30 cm de LYOCELL.

-Cargar el pincel con tinta textil y pincelar el sello de hojas de eucalipto.

-Colocarlo sobre la tela en forma ordenada uno al lado del otro para generar el patrón que se observa a continuación y dejar secar por 5 horas.

-Sumergir la tela en un recipiente de cerámica lleno de tinte de corteza de eucalipto por 1 minuto.

-Colocar la tela bajo el chorro del agua hasta que deje de perder tinte, y dejarla secar por 2hs.

MUESTRA TEXTIL – MT 11

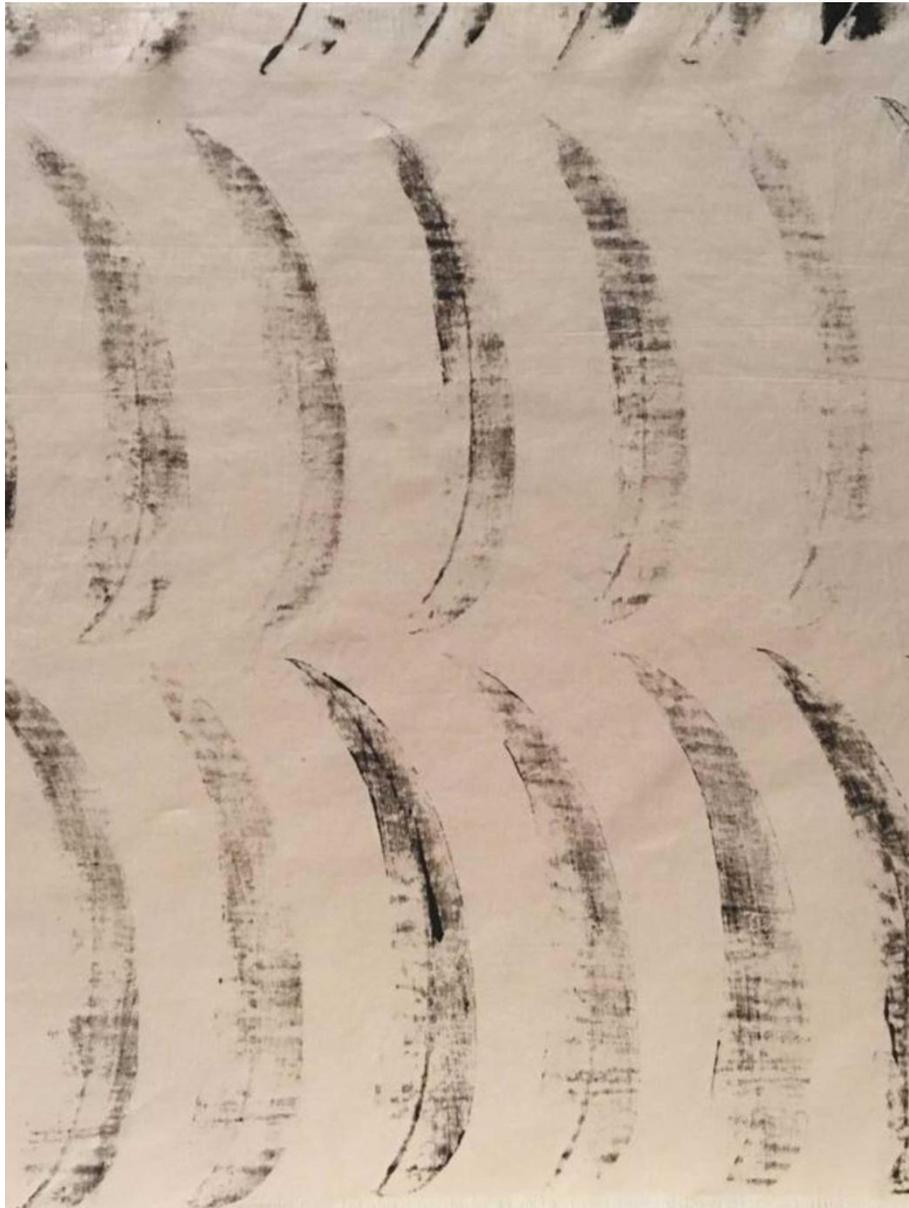
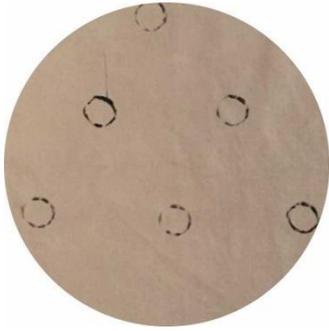


Figura 50. Muestra textil MT11.



FICHA TÉCNICA – MT 12

INSUMOS:

-30 X 30 cm de LYOCELL.

-Tinte de corteza de eucalipto.

-Recipiente pequeño de cerámica.

-Tinta textil. / -Pincel n° 7.

-Sello de semillas de eucalipto.

PROCESOS:

-Cortar 30 x 30 cm de LYOCELL.

-Cargar el pincel con tinta textil y pincelar el sello de semillas de eucalipto.

-Colocarlo sobre la tela en forma ordenada para generar el patrón que se observa a continuación y dejar secar por 5 horas.

-Sumergir la tela en un recipiente de cerámica lleno de tinte de corteza de eucalipto por 2 minutos.

-Colocar la tela bajo el chorro del agua hasta que deje de perder tinte, y dejarla secar por 2hs.

MUESTRA TEXTIL – MT 12

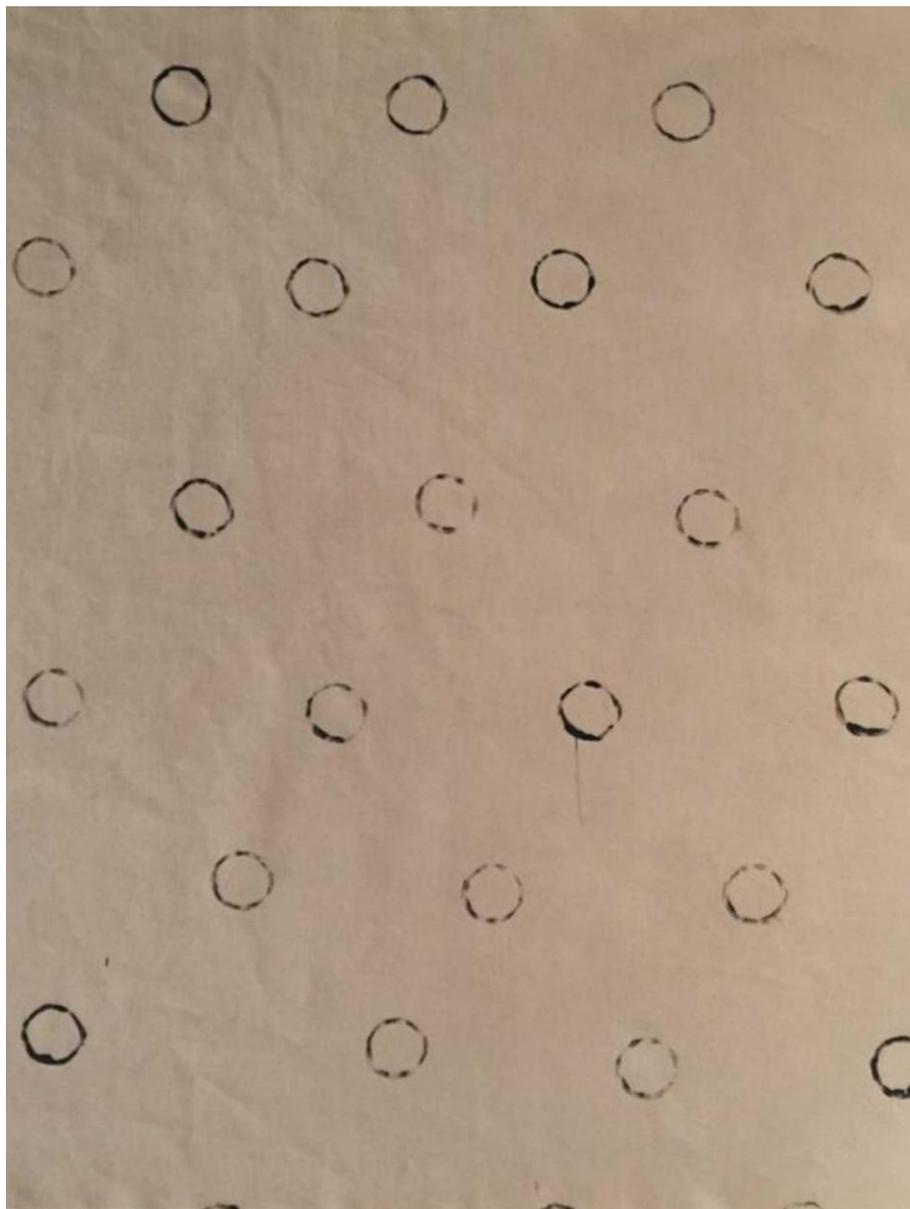


Figura 51. Muestra textil MT12.

Extracción de tintes



Extracción de los tintes de hojas y/o cortezas eucalipto

Insumos:

-Olla grande / Cuchara de madera.

-Paño / Cocina.

-100g de hojas o cortezas de eucalipto / 5L de agua.

Procedimiento:

Se realiza el mismo procedimiento para la extracción de ambos tintes. Este se logra mediante la cocción de las hojas y cortezas de eucalipto en agua caliente entre los 80 y 100 °C durante el tiempo de una hora. Se colocan previamente acondicionadas en una olla con agua fría y se calienta lentamente hasta el punto de ebullición. Luego se lleva la intensidad del fuego al mínimo y se aguarda por una hora revolviendo de vez en cuando. Una vez cumplido el tiempo, se apaga el fuego y se deja enfriar en la misma olla. Finalmente se filtra el contenido utilizando un paño o colador de trama fina, para separar los restos de eucalipto del agua coloreada que es el tinte que se utilizara luego para hacer los teñidos.



Figura 32. Extracción de tintes de hojas y cortezas de eucalipto.

Creación de sellos con partes del eucalipto

Insumos:

- Hojas de Eucalipto.
- Ramas de Eucalipto.
- Semillas de Eucalipto.

Procedimiento:

Sello de hojas. Se pega la hoja en un cartón, luego se recorta por el contorno y se le coloca una pieza en la superficie posterior también de cartón para poder manipular el sello.

Sello de ramas. Se pegan las ramas una al lado de la otra en un cartón cuadrado o rectangular, luego se le coloca una pieza trasera también de cartón para poder manipular el sello.

Sello de semillas. Se pegan las semillas una al lado de la otra en un cartón cuadrado, luego se le coloca una pieza trasera también de cartón para poder manipular el sello con más



Figura 33. Sellos de ramas, semillas y hoja de eucalipto.

Conclusiones finales

El Lyocell es un textil con mucho futuro en lo que significa en el mercado de la moda, es un material que de a poco se está empezando a utilizar cada vez más como se mencionaron antes por marcas de moda rápida y lenta. (H&M y María Lafuente respectivamente)

Al ser su materia prima fabricada en la zona franca de Uruguay y de cercano acceso, es pertinente pensar que se puede proyectar un futuro, si el mismo es impulsado por inversiones, las cuales podrían volver a poner en movimiento la industria textil en nuestro país, ya sea produciendo el hilado en nuestro territorio, importarla desde Chile o algún otro productor de este material para, posteriormente ser transformado en un textil en nuestras industrias.

Cada vez más, los consumidores están demandando productos responsables y amigables con la ecología. La moda está entrando en las tendencias de sustentabilidad, y por ello diseñadores de todo el mundo están creando líneas de productos que emplean fibras ecológicas.

Con la creación de este trabajo de Tesis de Grado se pretende dar a conocer los materiales textiles que son más amigables con el medio como es el caso del Lyocell, por tener un proceso de producción industrial respetuoso además de sus cualidades naturales ya mencionadas anteriormente.

Como diseñadores se tiene una gran responsabilidad al crear un producto, además de que deba cumplir con diferentes características como la estética, funcionalidad, originalidad y economía; hay que ser conscientes del medio ambiente y de lo que pasará luego con el producto una vez que haya cumplido su objetivo.

La idea es potenciar y motivar a las marcas y diseñadores a la utilización de este tipo de textiles innovadores de menor impacto en el medio, a la vez siendo también de gran importancia la difusión de este tipo de materiales, u otros que puedan venir en un futuro, para poder utilizarlos y tenerlos como opciones en diferentes áreas de moda, hogar y diseño, promoviéndolos a través de las propuestas de muestras textiles realizadas.

También es importante la colaboración de estudiantes y profesionales en áreas de la investigación y experimentación para poder enriquecer el saber colectivo, el conocimiento es poder y buscar las maneras de garantizar la mayor difusión de este tipo de trabajos ayuda a contribuir en un futuro mejor para todos y el planeta tierra.

En cuanto al objetivo de dar a conocer el textil y promover técnicas amigables con el medio, se opto por utilizar los canales digitales, ya que:

"La producción y el consumo de papel de impresión se ha estancado en los países desarrollados y los medios digitales están reemplazando el papel gráfico". (Fermi, 2019, p. 47)

A partir de esta afirmación es que surge la idea de poder presentar el producto final de una forma inspiradora, a través de los medios digitales ya que son de libre acceso y de este modo seria mayor su alcance .Se comenzó con una producción fotográfica y luego fueron surgiendo otros canales los cuales se explotaron para lograr una exposición más completa donde se pueda apreciar todo el proceso en sus diferentes etapas de creación y experimentación.

Pretendiendo recrear una atmósfera donde se pueda visualizar el origen del textil y elementos de las técnicas utilizadas, se optó como locación el Parque Franklin Delano Roosevelt, un área natural donde se encuentran una gran cantidad de eucaliptos.

Materializar en una pieza vestimentaria las experimentaciones realizadas fue el comienzo de la creación del personaje. El catálogo se transforma en una falda y se confeccionó una capa realizada de Lyocell que fue teñida con el colorante de hojas de eucalipto, además se realizaron un corset y accesorios fabricados con una de las texturas de tint generado con la pasta de celulosa de la primera etapa de la experimentación.

Para cumplir con el objetivo de se diseñó una página web, en Wordpress para poder concentrar en un solo lugar, un pantallazo del trabajo general de Tesis de Grado con distintas pestañas en las cuales se pueden visualizar los temas tratados. En la última sección “nosotros” se pueden ver los enlaces a todos los canales de difusión. También se creó un enlace para tener acceso a un cuaderno de fichas técnicas y poder reproducir las muestras realizadas., el cual fue digitalizado y subido a la plataforma Fliphtml5, para que el mismo sea de mayor accesibilidad y conocimiento al público en general.

Se realizó un trabajo audiovisual (Fashion Film) donde se creó un personaje inspirado en un hada, esta sería el *Hada del Bosque de Eucaliptos*, el cual fue subido a Youtube.

En Instagram se creó una página donde se fueron subiendo de forma estética y armoniosa imágenes como las muestras del catálogo textil, la producción de fotos realizada en el parque y el proceso de teñido y estampado.

Además de estas imágenes se pueden encontrar las *historias* donde se comparten momentos y son personalizarlos con textos y dibujos. Allí se compartió el fashion film, el proceso de cómo hacer los teñidos, la forma de realización de los colorantes, explica cómo hacer los sellos para generar las texturas y cómo estampar sobre el textil.

En Fliphtml5 se subió el Muestrario Textil para que quedara en formato digital, el mismo es una recopilación del paso a paso de realización de tintes, sellos y texturas, de una

forma clara y dinámica. Al final de este muestrario se encuentra, en la contratapa, la dirección de la página web de la Tesis de Grado, donde se puede saber más del trabajo realizado.

.Debido a los conocimientos adquiridos en estos años de carrera es que se logro el trabajo realizado, el cual se da en cierta manera por cumplidos los objetivos planteados:

Referencias bibliográficas

Aboutorganiccotton.org. (2002). *¿Qué es el algodón orgánico?* [en línea]. Recuperado de <http://aboutorganiccotton.org/es/>

Association of the Nonwoven Fabrics Industry (INDA). [2021]. *About Nonwoven*.

Recuperado de <https://www.inda.org/about-nonwovens/>

Better Cotton Initiative. (s.f.). *About Better Cotton*. [en línea]. Recuperado de

<https://bettercotton.org/about-better-cotton/>

Cotton made in Africa (CmiA). (2005). *Cotton made in Africa* [en línea]. Recuperado de

<https://cottonmadeinafrica.org/en/>

Cotton Works. (2021.). *Recycled cotton*. [en línea]. Recuperado de

<https://www.cottonworks.com/topics/sustainability/cotton-sustainability/recycled-cotton/#>

Deconceptos.com. (2021). *Concepto de celulosa*. Recuperado de

<https://deconceptos.com/ciencias-naturales/celulosa>

De León, L. (2014). *El equilibrio honesto entre la moda, el consumo y el desarrollo*

sustentable. Tesis de grado. Universidad de la Republica (Uruguay). Escuela

Universitaria Centro de Diseño. Recuperado de

<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/9122>

Fairtrade International. (s.f.). *Como funciona Fairtrade*. [en línea]. Recuperado de

<https://info.fairtrade.net/es/what/how-fairtrade-works>

Fermi, M.J. (2019). El futuro de la bioeconomía forestal. [en línea]. *Revista forestal*.

Recuperado de <http://www.revistaforestal.uy/industria/futuro-la-bioeconomia-forestal-uruguay.html>

Forest Stewardship Council (FSC). [2018 Febrero]. *Pulpa textil: Producción de celulosa para la industria de los textiles en planta Valdivia*. [pdf]. Recuperado de <https://pe.fsc.org/preview.pulpa-textil-de-arauco.a-275.pdf>

Forest Stewardship Council (FSC). [s.f.]. *Somos la solución más confiable del mundo para el manejo forestal sostenible*. Recuperado de <https://fsc.org/es/quienes-somos>

Fossati A., Van E. (2006). *Estrategias y mecanismos financieros para la conservación y el uso sostenible de los bosques*. Montevideo[pdf]. Recuperado de <http://www.fao.org/forestry/11623-09df12c118bf235224e78938fea555141.pdf>

Friedrich Ebert Stiftung (FES). [2018 Noviembre, 6]. *Yo también puedo moldear el modelo productivo*. [en línea]. <https://www.fes-uruguay.org/detalle/yo-tambien-puedo-moldear-el-modelo-productivo/>

Oficina de Planeamiento y Presupuesto [OPP]. (2019). *Hacia una Estrategia Nacional de Desarrollo - Uruguay 2050*. Vol. XII. Oportunidades para el futuro de la bioeconomía forestal en Uruguay. [pdf]. Recuperado de <https://www.opp.gub.uy/sites/default/files/inline-files/Oportunidades%20para%20el%20futuro%20de%20la%20bioeconomi%CC%81a%20forestal%20en%20Uruguay.pdf>

Gueçaimburu.F. y Decuadro F. (2014). *Cowrton*. . Tesis de grado. Universidad de la Republica (Uruguay). Escuela Universitaria Centro de Diseño. Recuperado de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/simple-search?query=cowrton>

Hollen, N. (2002). *Introducción a los textiles*. México: Limusa.

Lenzing. (2021). *Lenzing Modal*. [en línea]. Recuperado de <https://www.lenzingindustrial.com/AboutUs>

Lyocell. *El Lyocell, una fibra ambientalmente sostenible*. (s.f.) [en línea]. Recuperado de <https://lyocell.info/es/>

- Mira D. (2018 Julio, 27). Marcas responsables y usuarios conscientes es moda sostenible. [blog]. Contreebute. Recuperado de <https://www.contreebute.com/blog/marcas-responsables-usuarios-conscientes-moda-sostenible>
- Montes del Plata. (2021). [en línea]. Recuperado de <https://www.montesdelplata.com.uy/espanol/celulosa-y-energia-4>
- Mundo Marítimo. (2019, Octubre 7). *Arauco desde 2020 producirá por primera vez pulpa textil en Chile para exportar al mercado asiático*. Recuperado de <https://www.mundomaritimo.cl/noticias/arauco-desde-2020-producira-por-primera-vez-pulpa-textil-en-chile-para-exportar-al-mercado-asiatico>
- Muthu S.S. y Gardetti. M.A. (2020). *Sustainability in the Textile and Apparel Industries: Consumerism and Fashion Sustainability*. Switzerland: Springer. [eBook]. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38532-3>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). [2019 Abril, 12]. *El costo ambiental de estar a la moda*. [en línea]. Recuperado de <https://news.un.org/es/story/2019/04/1454161> [diciembre 2020].
- Pesok, J. C. (2004). *Introducción a la Tecnología Textil*. Montevideo. [en línea]. Recuperado de <https://sites.google.com/site/introtecnotextil/>
- Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC). [2018 Julio, 24]. *La colección capsula de María Lafuente con los primeros tejidos de certificación del mundo*. [en línea]. Recuperado de <https://www.pefc.org/resources/case-stories/maria-lafuentes-capsule-collection-using-the-worlds-first-pefc-certified-fabrics>.
- Real Academia Española. (2021). *Celulosa*. En Diccionario de la lengua española (23^a ed.). Recuperado de <https://dle.rae.es/celulosa?m=form>
- Salcedo E. (2014). *Moda ética para un futuro sostenible*. Barcelona: Gustavo Gill.

Saulquin, S. (2010). *La muerte de la moda, el día después*. Buenos Aires: Paidós.

Sustain your style. (2017). *Poliéster Reciclado*. [en línea]. Recuperado de

<https://www.sustainyourstyle.org/es/poliester-reciclado>

Tencel. (2021). *About*. Recuperado de <https://www.tencel.com/about>

UPM Uruguay. (2021). *Sostenibilidad*. [en línea]. Recuperado de

<https://www.upm.uy/forestal/sostenibilidad/>

Van Hoff E.(2001). Estado actual del manejo forestal. Montevideo. [archivo]. Recuperado

de http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/proyecto/rla133ec/Uruguay%20-%20MF.doc

Bibliografía

Grupo APA Uruguay. (2019). *Estilo APA: Guía con ejemplos y adaptaciones para*

Uruguay. Montevideo. [en línea]. Recuperado de

<https://biblo.timbo.org.uy/opac/?id=00981424#fichaResultados>

Maldonado, P. (2016). *Usa bambú, Desarrollo de un artículo a partir de fibras de*

especies de bambú existentes en Uruguay. Tesis de grado. Universidad de la

Republica (Uruguay). Escuela Universitaria Centro de Diseño. Recuperado de

<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/9125>

Textiles Panamericanos. (2020 Abril, 29). *Refibra™: Producción Sostenible de Lyocell*.

Recuperado de <https://textilespanamericanos.com/textiles>

[panamericanos/2020/04/refibra-produccion-sostenible-de-](https://textilespanamericanos.com/textiles-panamericanos/2020/04/refibra-produccion-sostenible-de-lyocell/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20Lenzing%2C%20%E2%80%9CEI,madera%20de%20la%20silvicultura%20sostenible.)

[lyocell/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20Lenzing%2C%20%E2%80%9CEI,](https://textilespanamericanos.com/textiles-panamericanos/2020/04/refibra-produccion-sostenible-de-lyocell/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20Lenzing%2C%20%E2%80%9CEI,madera%20de%20la%20silvicultura%20sostenible.)

[madera%20de%20la%20silvicultura%20sostenible.](https://textilespanamericanos.com/textiles-panamericanos/2020/04/refibra-produccion-sostenible-de-lyocell/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20Lenzing%2C%20%E2%80%9CEI,madera%20de%20la%20silvicultura%20sostenible.)

Tintorería industrial. (2013 Marzo, 18) Procesos textiles IV.[pdf]. Recuperado de
https://www.tintoreriaindustrial.com/download/documentaci%C3%B3n/procesos_textiles/PROCESOS%20TEXTILES%20IV.pdf

Lista de figuras

Figura1. Tejido plano. Fuente: <https://www.pinterest.es/pin/442197257152186954>.....

Figura 2. Tejido de Punto. Fuente: <https://www.hogar.mapfre.es/manualidades/crochet-punto-cruz-tejer/>.....

Figura 3. Textil no tejido. Fuente: https://es.madeinchina.com/co_fullcare/product_Customized-Textile-Printing-PP-Polypropylene-Spunbonded-Nonwoven-Fabrics-for-Wholesale_rhuonieug.html.....

Figura 4. Blanqueado. Fuente:
<https://co.pinterest.com/pin/86131411611860984/>.....

Figura 5. Bordado. Fuente:
<https://sublimaciones.net/bordado/>.....

Figura 6. Repelencia a líquidos. Fuente:
<http://www.ciaindumentaria.com.ar/plataforma/distintos-acabados-textiles/>.....

Figura7. Teñido. Fuente:
<https://www.pinterest.es/pin/6333255716394494>.....

Figura 8. Marcas que utilizan Lyocell temporada primavera verano 2020. Fuente;

https://www.instyle.es/moda/compras/lyocell-tencel-tejido-sostenible-zara-h-m-amazon_44654/9#slide-.....

Figura 9. Prendas de la colección cápsula de María con los primeros tejidos de

certificación PEFC del mundo. Fuente: <https://www.pefc.org/resources/case-stories/maria-lafuentes-capsule-collection-using-the-worlds-first-pefc-certified-fabrics>.....

Figura 10. Ubicación de la Planta de UPM. Fuente:

<https://www.google.com/maps/place/UPM/@-33.7180851,-58.4031012,8z/data=!4m2!1m6!3m5!1s0x95a54e4184f41b91:0x7242027f1ce9518e!2sUPM!8m2!3d-33.1233474!4d58.2548073!3m4!1s0x95a54e4184f41b91:0x7242027f1ce9518e!8m2!3d-33.1233474!4d-58.2548073>

Figura 11. Plantaciones de eucalipto de UPM. Fuente:

<https://www.upmpasodelostoros.com/es/planta-de-celulosa/>

Figura 12. Planta de UPM. Fuente: <https://www.upm.uy/>.....

Figura 13. Ubicación de la Planta de UPM 2. Fuente: <https://www.google.com/maps/place/UPM+2/@-32.8662524,-56.5332678,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x95a643a4b2a9620d:0xf06dc991556b1ee8!8m2!3d-32.8662569!4d-56.5310791>.....

Figura 14. Ubicación de la Planta de Montes del Plata. Fuente:

<https://www.google.com/maps/place/Montes+del+Plata/@-34.2248406,-58.0520336,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x95a35e600bdb62c9:0x9d7430ed>

391f020b!8m2!3d-34.2248451!4d-

58.0498449.....

Figura 15. Plantaciones de eucalipto de Montes del Plata. Fuente:

<https://www.montesdelplata.com.uy/espanol/forestacion-3>.....

Figura 16. Planta de Montes del Plata. Fuente: <https://www.montesdelplata.com.uy/>.....

Figura 17. Extracción de tintes de hojas y cortezas de eucalipto.....

Figura 18. Sellos de ramas, semillas y hoja de eucalipto.....

Figura 19: <https://www.free-mockup.com/>.....

Figura 20: <https://www.free-mockup.com/>.....

Figura 21: <https://www.free-mockup.com/>.....

Figura 22: <https://www.free-mockup.com/>.....

Figura 23: <https://www.pngwing.com/>.....

Figura 24: <https://www.pngwing.com/>.....

Figura 25: <https://www.pngwing.com/>.....

Figura 26: <https://www.pngwing.com/>.....

Figura 27: <https://placeit.net/>.....

Figura 28: <https://placeit.net/>.....

Figura 29: <https://placeit.net/>.....

Figura 30: <https://placeit.net/>.....

Figura 31: <https://placeit.net/>.....

Figura 32: Extracción de tintes de hojas y cortezas.....

Figura 33. Sellos de ramas, semillas y hoja de eucalipto.....

Lista de gráficos

Gráfico 1. Gráfico de consumo de agua en la producción de diferentes fibras. Fuente: De León. L y Pérez S. (2014, p. 42).....

Gráfico 2. Gráfico de consumo de energía la producción de diferentes fibras. Fuente: De León. L y Pérez S. (2014, p. 42).....

Lista de tablas

Tabla 1. Clasificación de las principales fibras textiles. Pesok, (2004, p. 9).Extraída de <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbmXpbnRyb3RlY25vdGV4dGlsfGd4OjVkOGM1ZGQwZDI0ZGVlZGE>.....

Anexos



Asesoramiento a cargo del Ing. Químico Ronald Sulbarán.

Previo a comenzar la experimentación se buscó asesoramiento con el Ing. Químico Roland Sulbarán, sobre la posibilidad de transformar la plancha de pasta de celulosa en un material similar a un textil. Nuestra intención era generar un hilado con dicho material para poder tejer y realizar una tela, o en último caso, generar algún tipo de compensado a través de algún material externo en lo que se conoce como tnt (textil no tejido).

Nos comentó que ese proceso es muy complejo y sugirió utilizar algún pegamento, cola vinílica o silicona, para que actúe como agente aglutinante donde diluir la pasta de celulosa para obtener un nuevo material.

Si en un futuro se quisiera separar esta mezcla para su correcto desecho, la misma sería en teoría fácil, previamente diluyendo el material en agua y utilizando una máquina centrífuga donde quedan depositados en la base los elementos más pesados, en este caso la celulosa, y dejando en la parte más superficial los más livianos, como sería el agua y el pegamento.

Entrevista al Ex Docente de la materia de Tecnología Textil en el CDI y Facultad de Ingeniería J. C. Pesok.

En la entrevista nos aportó que la materia prima producida por UPM con la cual contábamos era celulosa purificada y compactada. La misma la definió como pasta química, o pasta de celulosa químicamente pura, blanqueada y es materia prima tanto para hacer papel, distintos tipos de papel, que se le agregan cargas y después se le ponen resinas de terminación o para hacer fibras artificiales, llamadas rayones, y que hoy en día, lo que más se hace es rayón acetato y rayón viscosa.

A esta materia prima tratar de volverla a suspender en fibras o en una pasta para después hilar y hacerlo filamento es un proceso industrial muy complejo, ya que la plancha de celulosa está compuesta por fibras muy cortas y no sirven para hilar, sino la madera sería una materia prima para hacer hilado.

La fibra de celulosa de la madera son muy cortas en el entorno de 10 mm y para hilar se necesita una longitud en el entorno de los 18 mm, se puede hilar con mucha habilidad con 15 mm o 16 mm, pero no es fácil. En general, para hacer una buena hilatura hay que tener arriba de 20 mm o 25 mm. Por lo que quiere decir que este material para hacer un textil no sería lo ideal, pero para hacer otras cosas puede ser.

Al presentarles las primeras texturas realizadas con la celulosa compactada nos expresó que va a tener poca resistencia al agua, porque al mojarse se deshace, se debería revestir con una laca resistente al agua, después de hecho o antes de hacerlo.

Al momento de teñir recomienda colorantes directos para algodón y después de secado pasarle una laca incolora. Al teñir el material para que no se deshaga va a depender del tiempo de exposición al tinte. Aunque puede ser que esto no suceda porque está muy compactado y la penetración del colorante va ser muy superficial, lo suficiente como para dar color. Los colorantes directos serían lo mejor, también están los colorantes reactivos que tienen más solidez y son más brillantes y más resistentes, pero son más caros. Se puede teñir la placa desmenuzada con colorante directo y el baño de tintura después que se agotó se tiene que tratar y no tirar en cualquier lado.

Aunque 100% ecológico no hay nada, lo más contaminante sería el laqueado, las lacas tienen algunos solventes, muchos de ellos son permitidos, pero hay otros que se han prohibido y las empresas de pinturas ya no los usan.

Bitácora







