

**METAMORFOSIS DE UN RESIDUO DENIM**  
**CASO FABRICACIÓN INSUMO PARA INDUSTRIA DE LA MODA**



VALENTINA CAVIEDES CHAUX

UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO  
FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO  
PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
BOGOTÁ  
2021.2

**METAMORFOSIS DE UN RESIDUO DENIM**  
**CASO FABRICACIÓN INSUMO PARA INDUSTRIA DE LA MODA**



**VALENTINA CAVIEDES CHAUX**

Informe Investigación Trabajo de grado para optar al título de Diseñadora Industrial  
en el marco del Semillero de Investigación: Pensamiento en Diseño Gráfico de  
estudio en Fibras Naturales y Producción Local

Directores de trabajo de grado

Diseñador Ind. Mg. Juan Manuel España Espinoza  
Diseñador Ind. Mg. Edgar Patiño

UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO  
FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO  
PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
BOGOTÁ  
2021.2

## CONTENIDO

RESUMEN	7
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	8
1. PROBLEMA	10
1.1 Definición del Problema	10
1.2 Pregunta Problema	12
1.3 Justificación	13
2. OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo General	17
2.2 Objetivos Específicos	17
3. MARCOS DE REFERENCIA	18
3.1 Sostenibilidad	18
3.1.1 Economía Circular	21
3.1.2 Suprareciclaje	24
3.1.3 Moda Sostenible	25
3.1.4 Diseño Sostenible	27
3.2 Residuos Textiles	30
3.2.1 Materias primas en la Moda.	32
3.2.1.1 Denim.	36
3.3 Insumos en la Industria Textil	38
3.4 Sistemas de Cierre en la Moda	42
4. ESTADO DEL ARTE	45
4.1 Moda Sostenible en Colombia	45
4.1.1 Tratamiento de Insumos en la Moda	48

4.2 Residuos Textiles	49
4.3 Aporte y Recuperación del Medio Ambiente	51
4.4 Futuro de la Moda Sostenible en Colombia	52
5. METODOLOGÍA	53
5.1 Estrategia Metodológica	53
5.2 Etapas y Herramientas	54
6. PROPUESTA PROYECTUAL	57
6.1 Desarrollo de la Propuesta	57
6.2 Alcance de la Propuesta	59
BIBLIOGRAFÍA	61

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Componentes e Indicadores del Índice de Sostenibilidad Ambiental	29
<b>Tabla 2.</b> Indicadores Base de Diseño Sostenible	29
<b>Tabla 3.</b> Tipos de Residuos Vs Productos Textiles	31
<b>Tabla 4.</b> Insumos en la moda y Contaminación	39

## LISTA DE FIGURAS (En construcción)

<b>Figura 1.</b> Datos generales industria de la moda	11
<b>Figura 2.</b> Mapa de problema	12
<b>Figura 3.</b> Datos impactos de la moda	13
<b>Figura 4.</b> Matriz DOFA	16
<b>Figura 5.</b> Objetivos de Desarrollo Sostenible	19
<b>Figura 6.</b> Argumento 1 – Sostenibilidad	20
<b>Figura 7.</b> Círculo de Valor Economía Circular	22
<b>Figura 8.</b> Esquema de Valor Reciclaje Textiles	27
<b>Figura 9.</b> Esquema de recuperación de materia en la industria	28
<b>Figura 10.</b> Argumento 2 – Residuos Textiles	32
<b>Figura 11.</b> Algunos tipos de fibras usadas en la moda	33
<b>Figura 12.</b> Textiles de algodón, bambú, lino y tencel. De izquierda a derecha	34
<b>Figura 13.</b> Botones de cáscara de coco y madera reciclada	35
<b>Figura 14.</b> Estadísticas de contaminación del jean	37
<b>Figura 15.</b> Argumento 3 - Insumos Textiles	38
<b>Figura 16.</b> Insumos de confección	43
<b>Figura 17.</b> Argumento 4 – Sistemas de cierre	44
<b>Figura 18.</b> Cuero vegano	46
<b>Figura 19.</b> Responsabilidad ambiental Coltejer	48
<b>Figura 20.</b> Productos pre-consumidor empresa Riochevi	51
<b>Figura 21.</b> Síntesis Metodología	56
<b>Figura 22.</b> Síntesis Proyectuales	59
<b>Figura 23.</b> Síntesis Alcances de Proyecto	60

## **RESUMEN**

Haciendo parte del desarrollo del semillero de investigación de fibras naturales y producción local, este proyecto, parte de la noción del suprareciclaje y busca destacar el aprovechamiento de un residuo textil, en este caso denim, como estrategia para generar una producción inteligente y sostenible en la industria de la moda. Es por ello que, a continuación se presenta el proceso proyectual, desde el reconocimiento del problema basado en los niveles de contaminación que representa la industria textil y un producto insignia como el denim, desde su producción hasta el desecho final; permitiendo identificar fortalezas y oportunidades de dicha materia prima que fortalezcan la continua adaptación de la industria hacia el diseño sostenible aplicado específicamente en el insumo textil. Así, el proyecto se fundamenta en la necesidad de establecer en dicha industria, el uso de la economía circular para disminuir el consumismo y promover la conciencia ambiental, económica y social desde una mínima pero valiosa intervención a la moda representada en sus insumos.

*Palabras claves:* residuo denim, suprareciclaje, insumo textil, sostenibilidad

## **ABSTRACT**

Being part of the development of the seedbed of research of natural fibers and local production, this project arises from the notion of upcycling and seeks to highlight the use of a textile waste, in this case denim, as a strategy to generate an intelligent and sustainable production in the fashion industry. That is why, below, the project process is presented, from the recognition of the problem based on the levels of pollution represented by the textile industry and a flagship product such as denim, from its production to the final waste; allowing to identify strengths and

opportunities of this raw material that strengthen the continuous adaptation of the industry towards sustainable design applied specifically in the textile input. Thus, the project is based on the need to establish in this industry, the use of the circular economy to reduce consumerism and promote environmental, economic and social awareness from a minimal but valuable intervention to the fashion represented in its inputs.

*Key words:* denim waste, upcycling, textile input, sustainability

## INTRODUCCIÓN

El semillero de investigación: Pensamiento en Diseño Gráfico de estudio en Fibras naturales y producción local, ha permitido desarrollar el enfoque del presente proyecto. A lo largo del documento, se destacan las estrategias sostenibles que buscan, desde el diseño industrial, aportar avances que puedan ser usados en la industria textil, como los que se están viendo actualmente, gracias a la utilización consciente de residuos textiles.

Este proyecto se convierte en una base de exploración teórico-práctica, en donde a partir de los conceptos de economía circular y suprareciclaje, se presenta la metamorfosis de un residuo que por medio de su producción, logra efectos positivos en el desarrollo de la industria textil y mejora el impacto ambiental de la misma, generando variación en el modelo económico usado e impactando directamente su influencia social y de responsabilidad medioambiental, logrando robustecer la adaptación de la industria a las necesidades actuales de cuidado y preservación natural. De esta manera, se busca hacer más eficaz el proceso de producción de la materia prima para insumos en la moda y disminuir así, no solo la cantidad de recursos naturales usados para dicho proceso sino también sus residuos.

Con este proceso investigativo, se busca exponer alternativas que existen actualmente, en relación con el fortalecimiento de la sostenibilidad en la industria de la moda. Así mismo, se hará énfasis en la posibilidad de crear un nuevo método de producción y aprovechamiento integral respecto a los insumos en la moda, de forma que los impactos negativos ambientales que se presentan en el transcurso del documento puedan ser contrarrestados. Se encontrará con el desarrollo del marco teórico, estado del arte, metodología y propuesta proyectual,

de manera que el entendimiento del proyecto, se realice de manera integral y ordenada, reconociendo finalmente un caso de aplicación del mismo junto con sus alcances a corto, mediano y largo plazo.

## **1. PROBLEMA**

La escasez de recursos vitales, el cambio climático y la desigualdad a nivel global, han llevado a que se piense y actúe desde la perspectiva de las necesidades humanas sin afectar el medio ambiente. Así, aunque el sector de la moda destaca por su importancia en el ámbito económico mundial y actualmente desarrolla estrategias que encaminan la industria a la sostenibilidad con el uso de nuevas materias primas, resulta alarmante los métodos de producción que continúan promoviendo la cultura consumista y derrochadora que nos domina, dejando entrever la falta de acción contundente de la industria frente a un cambio gradual y consciente hacia las dinámicas productivas y comerciales sostenibles.

### **1.1 Definición del Problema**

El cambio de materias primas en la industria de la moda se ha convertido en la principal estrategia sostenible actualmente. Aunque destacan por su base natural, reutilizable y algunas biodegradables, se mantiene el mismo nivel de producción acelerado por la alta demanda y se continúa haciendo uso de recursos naturales de manera desproporcionada, prolongando igualmente, el deterioro de la tierra por el alto número de terrenos destinados a la producción de fibras textiles.

Sin embargo, aunque la producción de dichas fibras parece plantear una opción alterna que beneficia al medio ambiente, sus residuos agroindustriales al no ser procesados terminan contribuyendo a los índices de contaminación ambiental, afectando fuentes hídricas y llegando a impactar directamente la salud humana (Vargas Corredor y Pérez Pérez, 2018) aumentando los índices de afectación de la industria textil a nivel global. Adicional a lo anterior, y estableciendo la base de análisis y acción principal a desarrollar; se suma la falta de aprovechamiento que se le da a los residuos textiles en los procesos de

producción de las prendas. Estos terminan siendo desechados y no se prevé la usabilidad de dichos elementos para transformar por un lado los procesos de producción, y por el otro, el impacto ambiental de la industria en cuestión.

Figura 1. Datos generales industria de la moda



Fuente: EAFIT, (2019)

En consecuencia, se identifica un vacío en los procesos de producción de prendas, donde se llega a desperdiciar hasta el 12% de la materia prima (EAFIT, 2019) y se ignora su usabilidad en el sector de los insumos, relegando este último a la fabricación por otros métodos y a base de plásticos, metales y combustibles fósiles. Esto ha llevado a que el proceso de reciclaje de insumos se dificulte y traduzca en altos costos, debido al proceso de tratado y reutilización, conllevando a que los mismos insumos, continúen contribuyendo al medio millón de toneladas de microfibra de plástico que terminan en el océano, afectando directamente cadenas alimenticias, pues una vez la microfibra está en el agua, no puede ser extraída (Banco Mundial, 2019).

Así, resulta alarmante la generación de contaminación y con ello, la falta de consolidación del entorno de la moda como industria sostenible. Pues aunque se

busque minimizar la fragmentación en los procesos de producción, las disposiciones de manejo y transformación se quedan cortas, limitando la producción sostenible y el modelo circular tan necesario en la actualidad.

## **1.2 Pregunta Problema**

La carencia de innovación en los procesos de producción de insumos para la moda y la necesidad de transformar los modelos de fabricación para generar una transición a la sostenibilidad, y así contribuir al cuidado y conservación del medio ambiente, han llevado a plantear el siguiente interrogante, convirtiéndolo así en la base proyectual e hipótesis a comprobar.

¿Cómo aprovechar un residuo textil denim para impulsar la producción de insumos en la industria de la moda y contribuir al cuidado del medio ambiente?

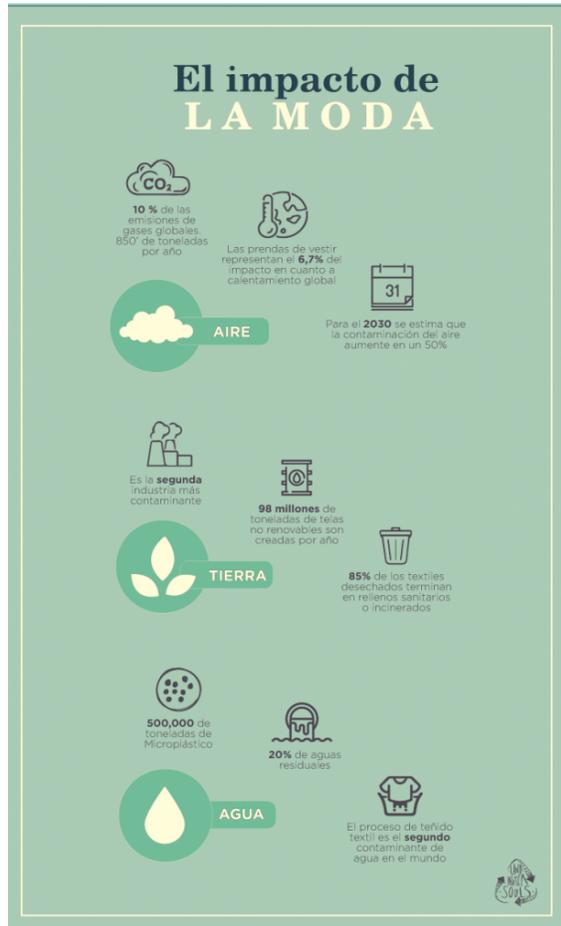
*Figura 2. Mapa de Problema*

*Fuente: Elaboración propia, (2021)*

## **1.3 Justificación**

La industria de la moda se sitúa como la segunda más contaminante en el planeta, pues debido a su rápido crecimiento y de acuerdo con el Banco Mundial (2019) esta es responsable del 10% de las emisiones globales de carbono y del 20% de la contaminación en el agua. Esto, como consecuencia del uso excesivo de carbón y gas natural en los procesos de fabricación y la adquisición de materias primas no renovables para el medio ambiente, resultado de la producción acelerada, que genera a su vez cadenas de consumo nocivas para el planeta como la denominada fast fashion.

Figura 3. Datos impacto de la moda



Fuente: EAFIT, (2019)

En ese orden de ideas, destacan las tierras de uso exclusivo para la producción de fibras textiles como las derivadas del petróleo, que corresponden a un 58% del total de terrenos dispuestos en el mercado global (Zeas, 2017), y los cultivos de algodón, siendo estos responsables de al menos el 24% de los insecticidas y el 11% de los plaguicidas a nivel mundial (EAFIT, 2019). Aunque con la producción de fibras naturales de origen vegetal se busca contrarrestar el efecto negativo de los cultivos de algodón y disminuir el uso de poliéster, los residuos agroindustriales generados por los cultivos de dichas fibras, continuando

contaminando en gran manera las fuentes hídricas y el aire, a causa del mal manejo, disposición y no reutilización de los mismos.

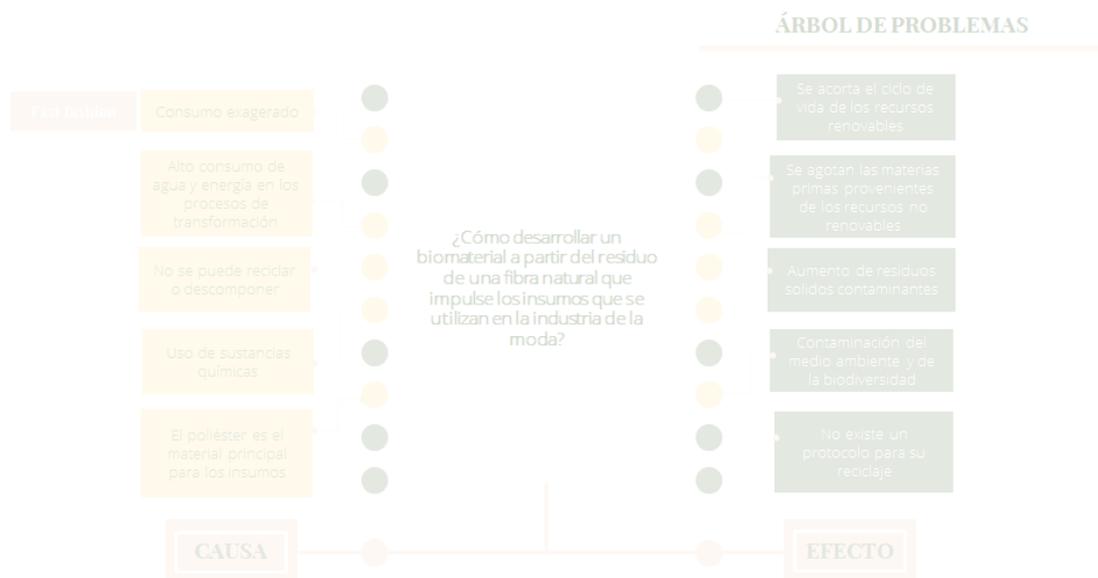
Aún cuando la era contemporánea en la industria textil se ve marcada por una tendencia sostenible, y destaca por acciones de reutilización de materiales de gran impacto ambiental como el plástico y el algodón convencional, resalta el vacío en el manejo y disposición de los insumos de la moda después de cumplir su ciclo de vida. Los insumos al ser fabricados mayormente a base de plásticos, metales y combustibles fósiles, terminan su ciclo de uso en vertederos o siendo quemados, exceptuando algunos, fabricados con madera o fibras naturales, que logran hacer parte del menos del 1% que se recicla en la industria de la moda en el mundo (Castro Pérez, 2018).

De esta manera, reconociendo la posibilidad de actuación en el vacío del sector de los insumos, como se mencionó previamente; se establece la innovación a través del diseño como estrategia para impulsar nuevos insumos en la moda como resultado de nuevas maneras de administrar y aprovechar los residuos textiles. Se fortalece así, el replanteo en los modos de producción y en la adquisición y aprovechamiento de recursos. Se establece igualmente, no solo la oportunidad de aportar a la conservación del medio ambiente, sino también la adaptación de la producción de insumos textiles a las dinámicas existentes en la industria y los requerimientos naturales que toman fuerza en la actualidad. Se busca la promoción de métodos que destacan la producción sostenible consciente, haciendo uso máximo de las distintas materias primas y que permitan configurar la transición al método slow fashion, de manera que se pueda llevar a cabo una utilización de recursos racional, se promueva un mayor tiempo de uso en las prendas y se permita el desarrollo de insumos 100% reciclables, aumentando el porcentaje de reutilización para consolidar finalmente la noción de economía

circular en la industria textil, donde todo se convierte en oportunidad de desarrollo e innovación.

Finalmente, resaltar un modelo sostenible en la producción de insumos y así, como lo menciona la ONU (2019), fortalecer el desarrollo de insumos eco amigables que hagan frente a la cultura del desperdicio, modificando el proceso lineal de comprar – usar – desechar, cambiando su última etapa, pasando de desechar a reutilizar; convirtiéndolo en un proceso cíclico que permita justificar la actividad económica desde la variedad en materialidad. Se buscaría aportar al cuidado del planeta así como al avance de la industria en términos ambientales, fortaleciendo las estrategias de marketing, la identidad y corresponsabilidad ambiental sin afectar la calidad en el producto final.

**Figura 4. Matriz DOFA**



*Fuente:* Elaboración propia, (2021)

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Desarrollar un sistema de recolección y aprovechamiento de un residuo del sector de la moda que permita la aplicación de un insumo promoviendo la sostenibilidad en un ámbito de emprendedores. .

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Desarrollar y visualizar los escenarios de aplicación en el sector de los insumos de moda.
- Implementar la recolección e identificación de cualidades de residuos sólidos del sector del denim, en la industria de la moda, para darle un segundo uso.
- Analizar las tipologías existentes de los sistemas de cierre y su usabilidad para determinar el proceso de innovación y aplicación a desarrollar en el producto final.
- Transformar y aplicar el residuo denim al desarrollo de sistemas de cierre en la industria textil.
- Definir los procesos de producción y comercialización, desde la sostenibilidad, de la materia prima usada para identificar su proceso de vida.

### **3. MARCOS DE REFERENCIA**

La necesidad de promover y aportar a la noción de sostenibilidad en los territorios, ha llevado a que el diseño de productos mute constantemente y para su configuración, se tengan en cuenta modelos económicos que busquen potenciar el uso de los recursos del planeta, como lo haría la economía circular. Así, en el avance proyectual y desde la industria de la moda, se busca fundamentar los avances sostenibles desde la importancia de maximizar el uso de materias primas y sus residuos para generar consigo impacto social, económico y cultural, desde el desarrollo de nuevos métodos en la producción de insumos textiles, donde se equilibre la relación de poder entre el planeta, sus recursos y la actividad humana.

#### **3.1 Sostenibilidad**

El concepto sostenibilidad se usa por primera vez en el Informe Brundtland en 1987, y hace referencia a la búsqueda de un avance social y económico que asegure a los seres humanos una vida sana y productiva, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras y su capacidad de resolución de necesidades basada en los recursos naturales (Reyna, 2021). Dicha acción busca mejorar la salud, educación, cultura y calidad de vida en general de las personas y con ello, del medio ambiente y sus ecosistemas. La sostenibilidad resalta la estrecha relación que promueve entre diversos ámbitos – ambiental, social, económico, cultural – con el fin de alcanzar un desarrollo integral en la sociedad.

En la actualidad, el ejemplo más claro de método de búsqueda de sostenibilidad a nivel global se establece por medio de los Objetivos de Desarrollo Sostenible dispuestos por la ONU (2015) pues comprenden, a grandes rasgos, los ámbitos de intervención en comunidades en busca de la eliminación de la pobreza

y la desigualdad, el acceso universal y el cuidado del medio ambiente, a través de la educación, la cultura y el desarrollo urbano arquitectónico.

Figura 5. Objetivos de Desarrollo Sostenible

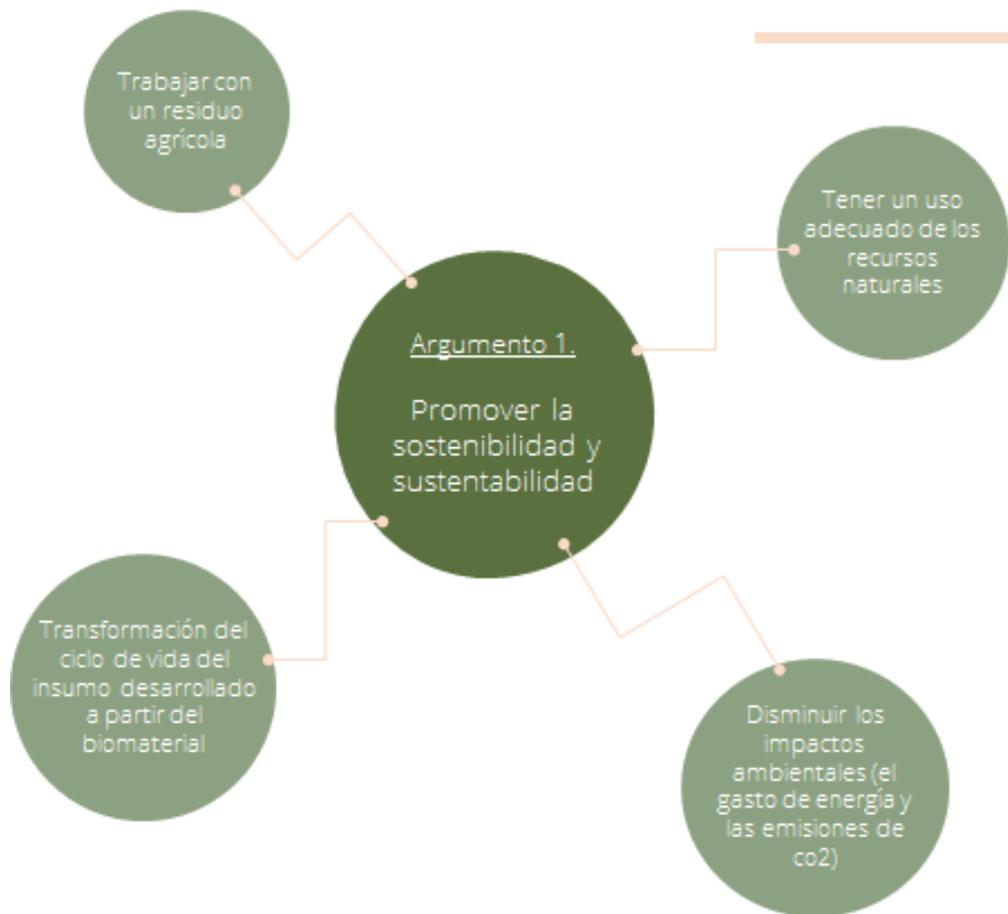


Fuente: ONU, (2015)

Dicho concepto se complementa con el término sustentabilidad, que hace referencia a la acción de preservar, proteger y conservar los recursos naturales actuales y futuros (Reyna, 2021). Se relaciona directamente con la capacidad de un territorio para solventar sus necesidades por sí solo, utilizando estrategias medioambientales que permitan controlar la contaminación y hacer uso consciente de los distintos recursos, promoviendo su reutilización y manteniendo límites de uso y tiempo para no afectar la disponibilidad de los recursos no renovables en el futuro.

De esta manera y partiendo del concepto de sostenibilidad ya expuesto, se empieza a conformar la base de impacto proyectual, buscando rescatar los insumos como estrategia de apoyo ambiental para el progreso de la industria textil a nivel local. Junto con estos, aparece la economía circular, como modelo sostenible que promueve las acciones de desarrollo en un solo territorio o sector, y limita las soluciones a lo disponible en el mismo, disminuyendo gastos logísticos e impacto negativo en el ambiente.

Figura 6. Argumento 1 – Sostenibilidad



Fuente: Elaboración propia, (2021)

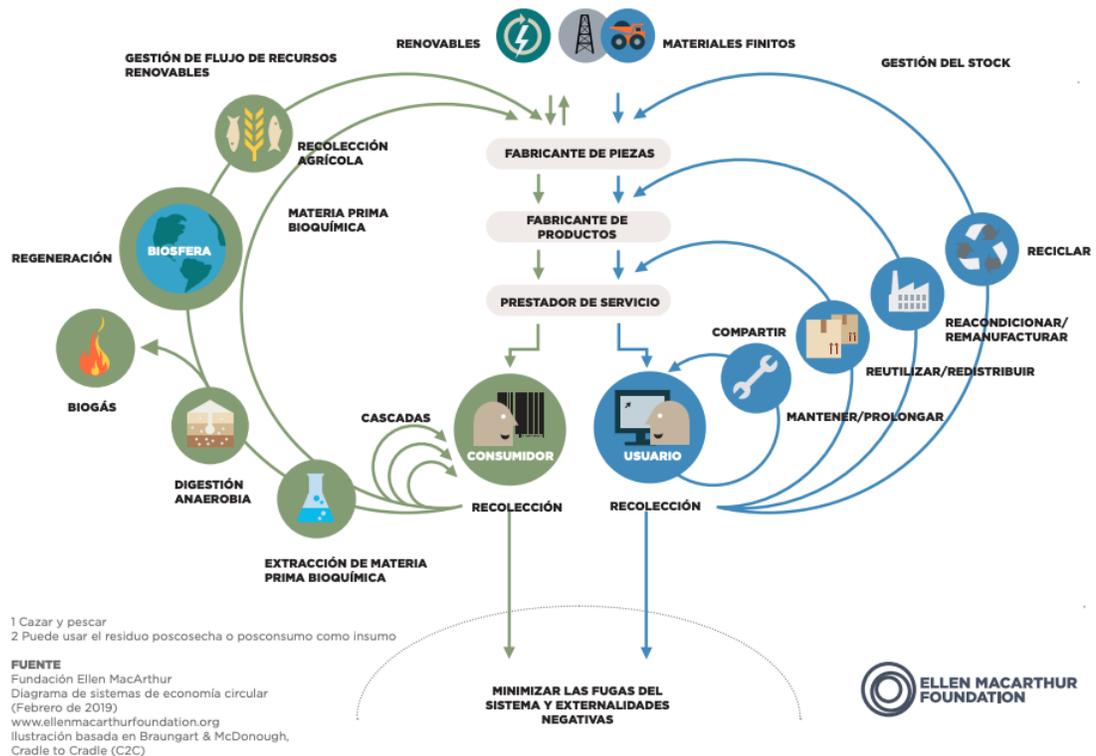
### **3.1.1 Economía Circular**

Término acuñado por primera vez en la literatura occidental en el año 1980 para hacer referencia a las recíprocas y estrechas interacciones entre economía y medio ambiente (Asociación de Ciencias Ambientales [ACA], s.f.) Este modelo se define como una propuesta que promueve un desarrollo sostenible a través de la integración de varios factores, destacando la versatilidad de economía en un enfoque socioambiental, en el que se puedan generar empleos y rentabilidad, buscando mejorar las condiciones de vida sin deteriorar los ecosistemas. La economía circular encuentra en los residuos una nueva oportunidad de desarrollo económico y de innovación resaltando el cuidado ambiental y promoviendo la búsqueda de máxima eficiencia al momento de producir bienes y/o servicios. Busca en esencia, que el valor de la materia prima y productos se mantengan en el círculo económico durante la mayor cantidad de tiempo posible (ACA, s.f.).

La economía circular insta al desarrollo de nuevos puntos de estudio críticos en relación con la conformación de territorios sustentables, donde se elimine el concepto de desecho y se convierta en oportunidad de desarrollo. Promueve igualmente, estrategias de avance con los recursos existentes y controla los métodos logísticos, de manera que la exploración y producción hagan parte en su mayoría del propio territorio. Con esto se busca establecer un mínimo desarrollo económico y educativo en cada lugar, de manera que primero se piense en las condiciones propias del entorno en el que se encuentra y posteriormente se vaya aplicando gradualmente a contextos de mayor alcance. En consecuencia, se establece como pilar, la necesidad de variar los procesos de producción y priorizar el cuidado de la salud humana, así como la conservación del ambiente destacando el uso tecnológico en los procesos de producción sin importar el enfoque de la industria.

En ese orden de ideas, destacan los conceptos de transformar, distribuir, usar y recuperar convirtiéndose en la base de principios del modelo circular (Prieto Sandoval *et al.*, 2017). Así se parte entonces, desde eliminar residuos y contaminación de la mano del diseño, mantener productos y materiales en uso, y regenerar sistemas naturales, buscando centrarse en el rescate de materia prima nociva para el ambiente buscando prolongar su vida útil e innovar constantemente en sus aplicaciones relegando la posibilidad de desarrollo de nuevos materiales sin considerar las materias primas ya existentes. De esta manera, se llevaría el cierre del proceso lineal - extraer, producir, desperdiciar - como lo menciona la Fundación Ellen Macarthur (2019) y se promovería la producción consciente desde métodos no convencionales pero que aportan al cuidado del planeta.

Figura 7. Diagrama de Valor Economía Circular



Fuente: Fundación Ellen Macarthur, (2019).

Aunque se conoce popularmente como economía circular, de ella se han generado y perfeccionado ciertas escuelas de pensamiento sostenible que han logrado impulsar el concepto y diversificar el alcance del mismo. Explicadas por la Fundación Ellen Macarthur (2019) encontramos las siguientes: (1) Biomímesis, entendida como la ciencia que innova inspirándose en la naturaleza imitando diseños y procesos propios de esta para resolver necesidades humanas; (2) Economía azul, usada por primera vez por el economista belga Gunter Pauli (2011) para usar los métodos propios de la naturaleza para alcanzar niveles de eficacia cada vez mayores, respetando el medio y generando riqueza, tanto económica como intelectual, llevando esa lógica del ecosistema al mundo empresarial; (3) Capitalismo natural, refiriéndose a un modelo en el que los intereses ambientales y empresariales se superponen reconociendo la relación entre la producción y los flujos de capital natural; (4) Cradle to cradle (de la cuna a la cuna), que considera todos los materiales usados para procesos industriales y comerciales, como nutrientes categorizados en técnicos y biológicos, y se centra en la eficacia y eficiencia para generar un mayor impacto positivo en el ambiente.

Dentro de estas escuelas de pensamiento se identifican dos que encuentran directa relación con el proyecto en curso y el término de suprareciclaje, (1) Ecología industrial, entendida como el estudio de los flujos de materiales y energía en los sistemas industriales con enfoque en la creación de un circuito cerrado donde se elimina el concepto de subproducto no aprovechable y los residuos se convierten en base de entrada para nuevos procesos productivos (ACA, s.f.) y (2) Economía del rendimiento, definida como un sistema en bucle para los procesos de producción, que busca ahorro de recursos, prevención de residuos, generación de empleo y mayor competitividad en el mercado (ACA, s.f.).

Es por ello que la fundamentación del presente proyecto, encuentra en el concepto de economía circular la posibilidad de trascender teórica y prácticamente, no solo pretendiendo el uso completo de residuos textiles para la generación de nuevos productos, sino también, estableciendo una base de recuperación ambiental y de conservación de la biodiversidad. Así mismo, establecer un rol innovador, activo y de liderazgo que potencie la investigación, el desarrollo de producto y la interpretación del mercado acorde al momento, intensificando la competencia y buscando establecer una guía de ruta a demás productores para modificar sus modelos de negocio hacia un desarrollo industrial sostenible.

De esta manera, se interpretarían las necesidades del medio ambiente, se buscarían soluciones alternas y se permitirían procesos de renovación de recursos, paralelo a otros procesos de producción estableciendo diferencias y postulando nuevas maneras de producir, como las indicadas por el suprareciclaje. Finalmente, con este modelo económico se busca equilibrar las relaciones de poder en la naturaleza, y desde el diseño industrial, desarrollar insumos que logren disminuir los grandes niveles de contaminación a causa de las industrias y prever el respectivo cuidado medioambiental.

### **3.1.2 Suprareciclaje**

Definido por Mercedes Martinez y Mariano Brecia, fundadores de la red latinoamericana de recicladores Supra; como la reutilización creativa de un material existente, configurando un proceso eficiente a nivel energético que a través del diseño, eleva el valor del producto o material supra reciclado con el fin de alargar su ciclo de vida (Rey, 2020). Conocido también como upcycling, este concepto se convierte en pieza clave de la moda sostenible, pues busca

revalorizar aquellas prendas o subproductos textiles que no tienen un uso definido después de finalizado el proceso de comercialización y/o producción respectivo.

Se entiende como una metodología que parte de la creatividad, el diseño y la innovación para promover cambios en los procesos de producción textiles impactando inmediatamente el modelo económico actual, haciendo referencia especial a la tendencia fast fashion. Abarca todo tipo de residuos, desde los subproductos resultado de la fabricación de prendas hasta el desuso de las mismas. Transforma lo anterior en oportunidades de crecimiento cultural y económico, priorizando lo existente como método para disminuir el impacto ambiental negativo causado por la industria de la moda. Se percibe finalmente, como el fortalecimiento de la mentalidad de valorar el desperdicio, declarándose como práctica de diseño y como manifestación política, donde sobresale la generación de soluciones sostenibles a desafíos ambientales y sociales complejos, estrechamente relacionados con la industria textil (Solís Sánchez, 2018).

### **3.1.3 Moda Sostenible**

En concordancia con lo anterior y teniendo en cuenta el suprareciclaje como parte vital de la moda sostenible, resulta importante definir esta última, como el conjunto de esfuerzos por avanzar hacia una noción completa de sostenibilidad en la industria de la moda, destacando el compromiso por la promoción de la economía circular (y sus ámbitos de intervención) como alternativa segura y que genera conciencia para potencializar el uso de todos los recursos y buscar configurar en cada producto de la industria, un ciclo de vida eficaz, amigable pero sobre todo consciente con el medio ambiente.

El desarrollo de la moda sostenible busca combatir los 93.000 millones de metros cúbicos de agua que se usan en los procesos convencionales según lo expone el Banco Mundial (2019) y disminuir la cifra de 5% como residuos totales que genera la moda a nivel global (Zeas, 2017). Por medio de cultivos orgánicos de fibras naturales, pretende disminuir el 3% - del total de tierras fértiles a nivel global – que corresponden a los cultivos de algodón convencional (Hernández, 2019) contrarrestando así, el uso de pesticidas y demás componentes químicos usados para el mantenimiento y cuidado de los cultivos de manera convencional. Así, se busca contrarrestar la contaminación directa en corrientes de agua a causa de microplásticos, y la contaminación atmosférica cuando se llevan a cabo las quemas de los residuos de las cosechas.

Destacan de esa forma, las estrategias de mercado donde se promueven los cultivos de algodón orgánico, pues estos requieren un 90% menos de agua y 60% menos de energía en comparación con uno convencional (Hernández, 2019). Y con ello, la disminución de posibles afecciones alérgicas en el comprador pues el algodón orgánico reduce al máximo el uso de plaguicidas y pesticidas, trabajando con recursos netamente naturales. Adicionalmente a ello, se reducen las afectaciones de salud pública en los trabajadores de cultivos mejorando la calidad de vida y aportando al cuidado del medio ambiente. De igual manera, destacan las pequeñas y medianas empresas que han marcado la pauta de acciones sostenibles, al desarrollar productos a partir de plástico, vidrio y madera reciclados. Esto ha sido parte de campañas activas de descontaminación de fuentes hídricas y limpieza de playas.

Continuando esa lógica de cuidado del ambiente promovida por la moda sostenible, también resaltan campañas de marketing como el Textile Exchange, promocionado por grandes empresas como Inditex, Adidas, Nike, Puma, The

North Face y H&M; que consiste en donar la ropa usada para ser reciclada (recibiendo bonificaciones) con el fin de impulsar mejores prácticas en la industria textil y aumentar el porcentaje de algodón convencional reciclado, buscando disminuir las quemas de productos textiles que son considerados basura, y que afectan gravemente los ecosistemas. Así también, se promueve no solo el uso de fibras naturales vegetales junto con sus residuos agroindustriales, sino también, un ciclo de reciclaje interno en la industria para la fabricación de insumos textiles. Lo anterior, con el fin de consolidar el modelo de economía sostenible generando sentido de apropiación con el territorio y un manejo económico favorecedor de dichos residuos.

**Figura 8. Esquema de Valor Reciclaje Textiles**



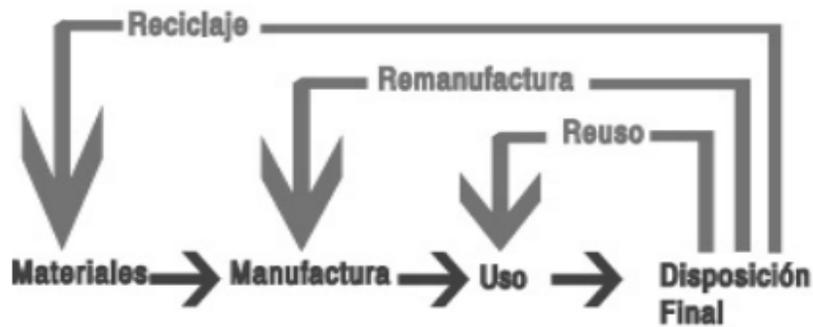
*Fuente: Colombia CO, (2020)*

### **3.1.4 Diseño Sostenible**

El diseño se convierte en la base de actuación para el desarrollo de la moda sostenible, desde una visión innovadora de bienes y servicios. Por tanto, adquiere integralidad y se define como un proceso inclusivo, participativo y consciente, que integra los ámbitos ambiental, social, económico y ético (Chambouleyron, Arena y Pattini, 2000). En ese orden de ideas, busca generar

una visión integradora para el desarrollo, avance y adaptación de cualquier producto o servicio ofrecido, mejorando incluso, la solución a la necesidad específica a cargo del diseño. Dicho proceso se caracteriza entonces, por la esencialidad de las nociones de reuso, remanufactura y reciclaje para efectuar el diseño sostenible e impactar positivamente en el ambiente.

**Figura 9.** Esquema de recuperación de materia en la industria



*Fuente:* Chambouleyron, Arena y Pattini, (2000)

El diseño sostenible surge como método de relación entre la naturaleza y la industria. Con él, se prima el cuidado ambiental y la solución de necesidades humanas pero manteniendo un equilibrio de poderes, llegando a pensar en el futuro en términos sociales y de impacto económico que se generarían de no mantener dicho equilibrio entre actividad - medioambiente. Por consiguiente, de la mano del Yale Center for Environment se reconocen componentes e indicadores desde un enfoque de sostenibilidad ambiental (Arias, 2006) pero que impactan en todos los niveles y aspectos de una sociedad, entendiendo la naturaleza como el eje de acción y cuidado. Con dichos componentes se busca generar la máxima aprovechabilidad de recursos haciendo uso de tecnologías y fortaleciendo el desarrollo de energías renovables y estrategias pasivas para control medioambiental.

**Tabla 1.** Componentes e Indicadores del Índice de Sostenibilidad Ambiental

<b>COMPONENTE</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Sistemas ambientales</b>	Calidad de Aire Biodiversidad Calidad de Agua Cantidad de Agua
<b>Reduciendo tensiones ambientales</b>	Reducción de contaminación de aire Reducción de la tensión en los ecosistemas Reducción de residuos y presiones de consumo Reducción de tensiones de agua Manejo de recursos naturales
<b>Reducción de la vulnerabilidad humana</b>	Salud ambiental Sustento básico humano Reducción de la vulnerabilidad a desastres naturales ambientalmente relacionados
<b>Capacidad institucional</b>	Gobierno ambiental Eco eficiencia Receptividad del sector privado Ciencia y Tecnología
<b>Administración Global</b>	Participación en esfuerzos de colaboración ambiental Emisión de gases de invernadero Reducción de presiones ambientales transfronterizas

*Fuente:* Arias, (2006)

Partiendo de lo anterior, se establece un marco de referencia respecto al desarrollo de indicadores para aplicar en el proyecto, de manera que se permita identificar el grado de sostenibilidad tanto en el proceso de producción como en el producto final. Esto también como método de evaluación para el proceso de suprareciclaje que se tendrá en cuenta.

**Tabla 2.** Indicadores Base de Diseño Sostenible

<b>COMPONENTE</b>	<b>CONSIDERACIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Ambiental</b>	Disminución del impacto negativo a lo largo del ciclo de vida. Preservación de recursos.	Reutilización de agua Cantidad de agua utilizada Afectación al aire Tipo de Energía usada % Reciclaje Materiales % Aditivos utilizados
<b>Económico</b>	Generación de riqueza.	\$ Ahorro Materiales

		\$ Ahorro Transporte \$ Ganancia por Kg reciclado Impacto Mercado Económico
<b>Ético</b>	Preservación de recursos para generaciones futuras. Derecho de todos a gozar de un medio ambiente sano.	% Recursos hídricos no usados % Disminución contaminación Control de recursos Accesibilidad
<b>Social</b>	Contribución al conocimiento. Concientización y educación ambiental. Generación de empleo.	Aporte investigativo Oportunidad de Negocio

*Fuente:* Elaboración propia con base en información presentada en Tabla 2, (2021)

### 3.2 Residuos Textiles

Los residuos de la industria de la moda abarcan gran responsabilidad en los índices de contaminación generados por la misma y el mal manejo de estos, dificulta el proceso de transición al sistema circular. El 95% de los residuos textiles terminan considerándose desperdicio y culminan su ciclo de vida en vertederos y plantas de incineración del país, agravando las condiciones de calidad del aire (Castro Perez, 2018).

Se consideran residuos, los subproductos generados en el proceso de fabricación de todo tipo de prendas o tejidos; los residuos agroindustriales a causa de los cultivos de fibras naturales vegetales; finalmente, las prendas o elementos textiles (incluyendo insumos) que son desechados directamente ya sea porque están desgastados, dañados o simplemente pasaron de moda. De estos últimos, solo el 5% logra ser reciclado, destinado a transformarse para generar nuevos productos o para ser reusado. Destacan los insumos textiles como elementos con poco reciclaje debido a los altos costos de mantenimiento a causa del uso principal de metales, plásticos y productos a base de combustibles fósiles.

Los residuos en el sector textil pueden catalogarse a grandes rasgos en tres grupos, como se muestra a continuación en la tabla. Su categorización está en función de su papel en el ciclo de producción dentro de la industria de la moda.

**Tabla 3.** *Tipos de Residuos Vs Productos Textiles*

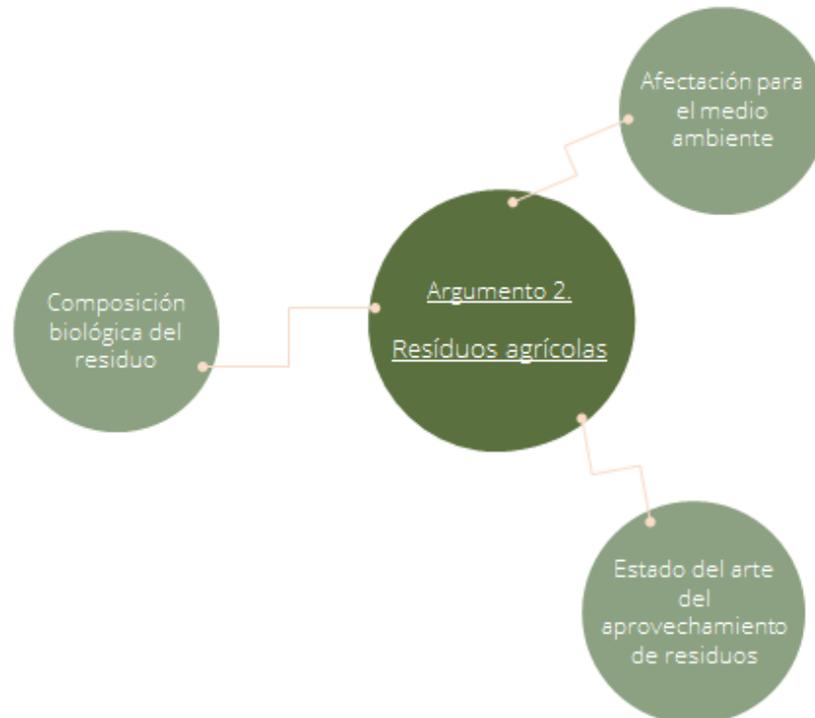
TIPO RESIDUO	TIPO PRODUCTO
<b>Residuo posindustrial.</b> Resultante de la manipulación de cultivos, tejidos, proceso de corte, etc.	<b>Producto pre-consumidor.</b> Elaborado con los residuos tipo 'pre' generados en el proceso de producción / elaboración.
<b>Residuo preconsumo.</b> Resultante como prenda que presenta imperfecciones o fue descartada por el fabricante antes de su comercialización.	
<b>Residuo posconsumo.</b> Resultante generado por las personas tras haber sido usado y haber agotado su vida útil desde la perspectiva del consumidor.	<b>Producto pos-consumidor.</b> Elaborado con los residuos tipo 'pos' descartados por un consumidor.

*Fuente:* Elaboración propia con base en información tomada de CEREM, (2019)

Los residuos posindustriales constituyen la mayor posibilidad de generar acciones sustentables en el territorio, en comparación con los otros; pues se busca actuar e intervenir desde una etapa inicial de manera que no se influya en acciones de producción nocivas que terminen siendo inútiles como ocurriría con los residuos preconsumo (Cerem International Business School [CEREM], 2019). De igual manera, se pretende modificar las bases culturales para promover conciencia de uso y reutilización de productos, brindando un caso claro desde el inicio de la etapa productiva. Cabe resaltar que en ambos casos se está desarrollando un proceso de suprareciclaje de forma que la afectación a ecosistemas y cadenas alimenticias sea cada vez menor y se extienda la oportunidad de reciclar más productos en relación con insumos textiles, que como se mencionaba previamente, terminan por fuera de la cadena de reciclaje debido a su composición. Se desarrollaría finalmente, un producto pre-consumidor,

resultado de un residuo posindustrial, permitiendo traer a colación el término metamorfosis, aplicando transformación y valor agregado.

**Figura 10.** *Argumento 2 – Residuos Textiles*



*Fuente:* Elaboración propia, (2021)

### **3.2.1 Materias primas en la Moda.**

En concordancia, resulta importante presentar los tipos de materias primas utilizadas en la moda estableciendo relación con los residuos, que en todos los casos tienen oportunidad de innovación y aporte a la industria, desde la transformación y/o reutilización. Estas materias primas pueden ser de tipo natural - vegetal, animal o mineral - o de tipo químico - artificial o sintética - y presentan subdivisiones según características físico-naturales como se muestra a continuación.

**Figura 11.** Algunos Tipos de Fibras usadas en la Moda

<b>FIBRAS NATURALES</b>	<b>VEGETALES</b> (celulosa)	De fruto y semilla	Algodón, Coco
		De tallo	Lino, Cábano, Bambú, Yute
		De hoja	Esparto, Sisal, Miraguano
	<b>ANIMALES</b> (proteína)	Glándulas Sedosas	Seda, Seda Salvaje
		Folículos Pilosos	Lana, Cachemire, Angora, Crin
	<b>MINERALES</b> (inorgánica)	Amianto, Metales (Oro, Plata)	
<b>FIBRAS QUÍMICAS</b>	<b>ARTIFICIALES</b>	Celulósicas	Rayones (Viscosa, Acetato), Caucho, Látex
		Proteínicas	Vegetales (Ardil), Algas (Alginato), Animales (Fibrolana)
		Metálicas	Oro, Plata, Cobre
	<b>SINTÉTICAS</b>	Policondensación	Poliamida, Poliéster
		Polimerización	Polivinilo, Poliuretano, Polipropileno

*Fuente:* Imagen tomada de Carrasco.

<http://www.tapiceriacarrasco.com/2016/02/las-fibras-textiles.html> (2016)

En ambos casos, naturales o químicas, la producción de estas materias primas genera altos niveles de contaminación ambiental. Por un lado, el mal manejo que se le da a los residuos agroindustriales resultado de los cultivos de las fibras naturales, que terminan vertidos en fuentes hídricas; y por otro, la incineración de los residuos generados por las fibras químicas que conllevan al deterioro de la calidad del aire. Igualmente, en ambos sectores, el uso desproporcionado de la tierra, la aplicación de aditivos químicos y el uso irracional de recursos vitales como el agua, están generando infertilidad en los terrenos logrando cada vez que se limiten las zonas verdes de conservación a causa de la alta demanda y consumo actual.

Por otro lado, se destaca el desarrollo de tejidos ecológicos y orgánicos como parte de la necesidad de reducir el uso de colorantes artificiales y por el contrario, mantener los colores originarios de cada cosecha. Con esto resalta la variedad, pues se tiene en cuenta que se pueden presentar variaciones por las

condiciones en las que se ha dado el cultivo o por el método de secado. Esta alternativa consolida gran parte de los nuevos avances sostenibles e invita constantemente a agricultores a variar sus modelos de negocio.

**Figura 12.** *Textiles de algodón, bambú, lino y tencel. De izquierda a derecha.*



*Fuente:* Compilación propia con base en información de Google Imágenes, (2021)

De igual forma, llama la atención la variedad en la fabricación de insumos como botones y taches, yendo desde madera reciclada hasta cáscaras de coco como materias primas. La importancia en la producción sostenible de estos insumos radica en que, la mayoría de estos se producen en plástico, agravando el problema de contaminación por la difícil descomposición del material. Además, trayendo a colación, que solo menos del 1% de los productos textiles se reciclan en el mundo (Castro Pérez, 2018), con la producción de estos objetos en materiales biodegradables y de fácil retorno al ambiente, se contribuiría a la disminución de los porcentajes de microplásticos en los océanos, así como la alta contaminación por dióxido de carbono al ser incinerados. Lo anterior se tiene en cuenta puesto que dichos elementos, son los que presentan mayores probabilidades de desgaste o daño durante el tiempo de uso de las prendas.

**Figura 13.** Botones de cáscara de coco y madera reciclada.



*Fuente:* Compilación propia con base en información tomada de Google Imágenes, (2021)

En la actualidad, los residuos agroindustriales representan uno de los recursos decisivos al momento de generar acciones sostenibles en la industria de la moda. Dichos residuos complementan los procesos de producción y fortalecen los alcances del reciclaje en la industria textil. Estos son usados para la producción de telas e insumos favoreciendo prendas, zapatos y bolsos. Se hace especial énfasis en los cambios de los procesos de producción de algunos insumos como botones y taches, donde normalmente dominan los plásticos y metales, como resultado de la permeación de la sostenibilidad en la industria textil.

Para terminar, se reconoce el denim como la tela insignia de la industria de la moda, destacando no solo por su multi-composición de materias primas sino también, como el producto base de acceso universal por su fácil y rápida comercialización. Junto con este, y teniendo en cuenta los niveles de contaminación que genera su producción, resalta de igual manera, la acción de emprendedores potenciando el uso de dicha tela (como residuo posindustrial y posconsumo) para fortalecer la fabricación de accesorios artesanales producidos a pequeña escala y la innovación en prendas por medio de intervenciones para permitir su reutilización. Su aprovechamiento se ha dado gracias a la diversidad en

sus características físicas, químicas y mecánicas, consolidándose como alternativa sostenible en producciones de gran escala a base del suprareciclaje para contrarrestar la producción acelerada y desde cero, de fibras sintéticas como nylon, poliéster y polipropileno (Simbaña, 2010).

### **3.2.1.1 Denim.**

Como se mencionó anteriormente, el denim resalta por su trascendencia en la industria de la moda. Resulta clave aclarar, que este no es una prenda en sí, sino un tipo de tela, definida como un tejido de fibras naturales de algodón resistente y duradero (Aristizabal-Díaz, Rincón-Torres y Lesmes-Silva, 2020). Ocasionalmente es mezclado con otro de tipo fibras para producir mayor elasticidad y resistencia; formados por hilos de urdimbre de color azul índigo principalmente.

Existen varios tipos de denim según la fibra a utilizar para su elaboración. Encontramos la tela denim de cañamo algodónizado, siendo una de las más resistentes; el denim orgánico, fabricado con algodón 100% orgánico y catalogado como producto ecológico; denim de algodón serge o denim tradicional, característico por su patrón diagonal y por su densidad y resistencia. También está el denim crudo, el elastizado, el denim de orillo y el de poliéster, que resalta por ser más duradera y suave.

La aplicación de los distintos tipos de tela denim se dan mayormente en el producto principal, el jean. Aquí sobresalta la contaminación que genera la fabricación de este tipo de prenda, pues llega a usar 2.000 litros de agua y generar 13kg de dióxido de carbono, así como  $\frac{1}{2}$  kg de sustancias químicas y 10kg de colorantes que se liberan en el medio ambiente (Aristizabal-Díaz, Rincón-Torres y Lesmes-Silva, 2020). De igual manera, se estima que la industria productiva de

denim, es la responsable de aproximadamente el 25% de los insecticidas en el mundo al año. Resulta alarmante el desperdicio de agua, el gasto de energía y el uso de aditivos químicos para mejorar la condición final del producto (La República, 2018).

Figura 14. Estadísticas de Contaminación del Jean.



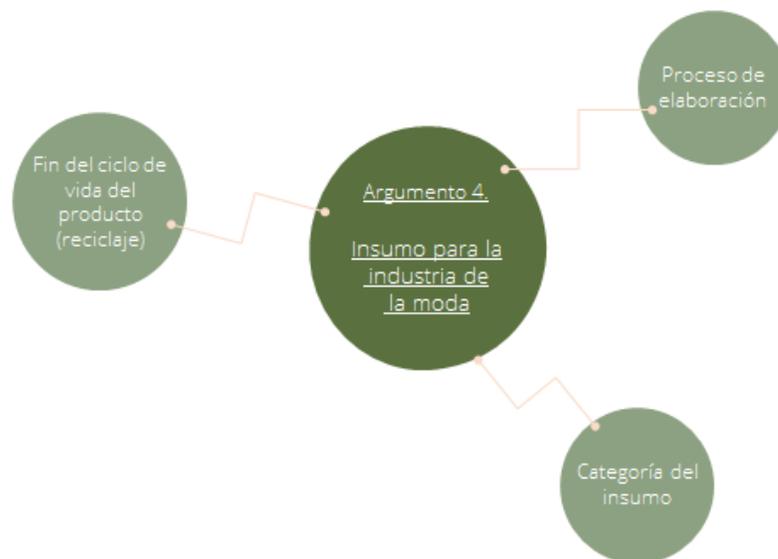
Fuente: La República, (2018)

En ese orden de ideas, el proceso de suprareciclaje del proyecto en curso, inicia con la selección de los residuos posindustriales del denim, como materia prima que gracias a sus características físicas y químicas permitirá desarrollar un insumo para la moda y que debido a sus altos impactos ambientales, resulte beneficioso para el medio ambiente. Se pretende desarrollar un modelo productivo que permita disminuir gradualmente esos impactos y promueva el uso y reuso de materias primas existentes y ya producidas.

### 3.3 Insumos en la Industria Textil

Los insumos textiles se definen como el complemento en la fabricación de prendas. Pueden ser decorativos o de confección - de cierre - y buscan otorgarle identidad, funcionalidad y carácter a la prenda como conjunto en la industria de la moda. Pueden ser fabricados a base de metales, plásticos, combustibles fósiles o elementos agroindustriales.

Figura 15. Argumento 3 - Insumos Textiles



Fuente: Elaboración propia, (2021)

Toman relevancia no solo por su directa relación con el diseño en general dentro de la industria, sino también por sus impactos medioambientales, marcados por el difícil proceso de reciclaje de los producidos a base de materias primas no renovables, siendo estos mayoría.

A continuación se presenta una matriz de relación entre los insumos de la moda, su materialidad e implicaciones en la contaminación ambiental, para establecer una base de actuación proyectual, identificando en los sistemas de

cierre, los mayores problemas de contaminación debido al difícil reciclaje de los mismos.

**Tabla 4. Insumos en la moda y Contaminación**

BOTONES POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS	Acrilonitrilo butadieno estireno (ABS)		Galvanoplastia. No reciclaje.
	Acrílico		No contiene metales pesados: plomo, cadmio, cromo.
	Nylon		Combustibles fósiles. Gases de efecto invernadero. No biodegradable.
BOTONES POLÍMEROS TERMOESTABLES	Urea		No reciclaje. Sustancia epoxi es peligrosa para la salud. Consumo excesivo de energía. Tóxicos para organismos acuáticos.
	Resina epoxica		
	Resina poliéster		
BOTONES METALES	Bronce – Zamak – Laton - Peltre		Contaminación hídrica. Tóxico para especies acuáticas.
BOTONES MADERA	Boj		Erosión del suelo. Desestabilización de capas freáticas. Amenaza biodiversidad. Contribuye a desequilibrio climático.
	Haya		
	Olivo		
BOTONES NATURAL	Coco		Proceso de extracción nocivo. Contaminación ambiental.

	Nacar			
	Corozo o Tagua			
BOTONES CERÁMICA	Barro rojo			Alto consumo energético. Emisiones de material pulverulento. Contaminación a través de residuos sólidos de carácter peligroso.
	Pasta blanca			
	Gres			
	Porcelana			
CADENA METALES	Aluminio - Bronce			Explotación minera. Exceso de agua y energía. Contaminación hídrica.
CADENA POLÍMEROS	Plástico transparente			Contaminación por microplásticos.
OJALES	Níquel – Oro- Zamak			Reciclaje viable al tratarse de metales que pueden volver a fundirse y procesar.
HEBILLAS	Zamak – Níquel – Oro – Oro viejo y rosa - Plata			Alto uso de energía para producción.

CREMALLERAS	Nylon – Bronce - Zinc		Reciclaje viable. Contaminación aire, agua y suelo durante producción.
TRABILLA Y CUADRANTE	Zamak – Bronce – Oro – Níquel		Alta generación de residuos nocivos para los ecosistemas.
TIRALAMPOS	Zamak – Bronce – Oro – Níquel		
REMACHES	Zamak – Oro - Níquel		
TACHES	Zamak – Oro - Níquel		

*Fuente:* Elaboración propia, (2021)

Como punto adicional, se identifican los altos costos finales de los insumos, para su proceso de reutilización, como barrera para lograr que la moda sostenible sea de alcance universal. Es por lo que, aunque los esfuerzos sean evidentes, se busca promover cada vez más las intervenciones locales en cada territorio, de forma que la materialidad a usar sea de carácter orgánico y local, los gastos de transporte y tratamiento final del insumo se mantengan bajos y su valor final logre competir con los de la tendencia fast fashion, consiguiendo paso a paso su desmonte como única posibilidad de compra asequible y abriéndose a poblaciones con bajo poder adquisitivo. Esto permite la posibilidad de desarrollar diseños de acceso poblacional universal con el fin de fomentar los modelos económicos sustentables y de esa manera, ampliar la industria de la moda y su impacto ambiental a todas las esferas posibles.

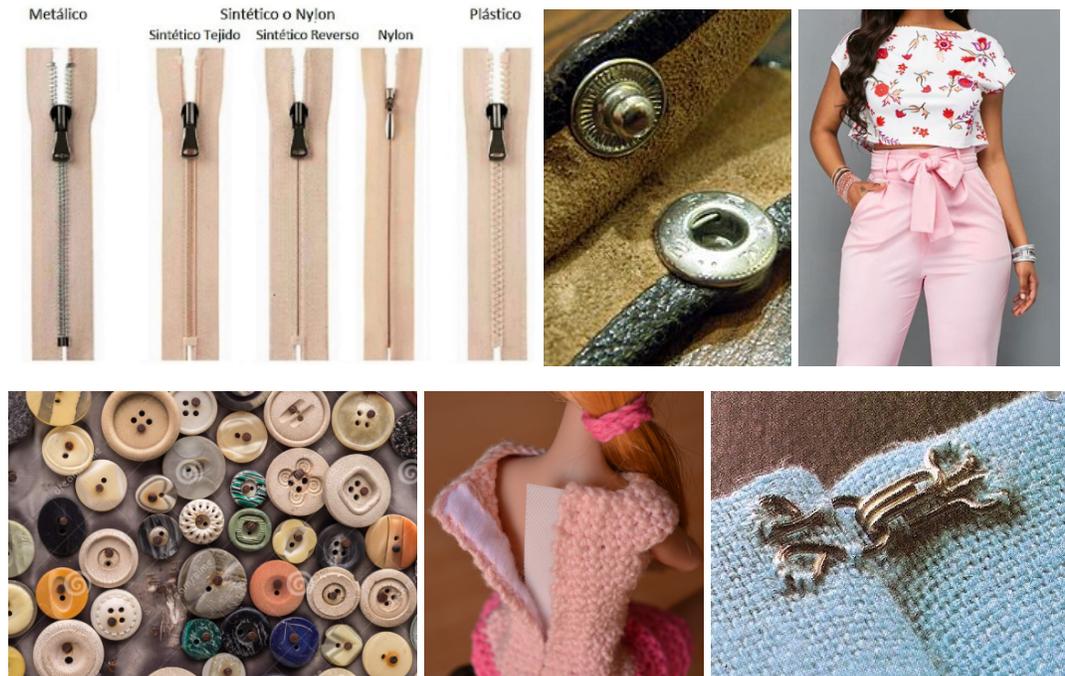
### **3.4 Sistemas de Cierre en la Moda**

Como se mencionaba previamente, los elementos destinados al cierre hacen parte de los insumos de confección por su directa relación con el proceso de fabricación de las prendas. Estos resaltan por su variedad en materialidad, color y tamaño, siempre desarrollados en función de la estética del producto a complementar. Se dividen en seis grupos, teniendo cada uno cientos de variaciones por la diversidad de fabricación ya mencionada.

Así, tenemos primeramente a las cremalleras, constituidas por la cadena dentada y el deslizador, que cumplen la función de juntar o separar dos partes de una prenda. Estas pueden ser metálicas, de plástico, sintéticas o de nylon. Encontramos el cierre automático, o mejor conocidos como broches de presión, que pueden ser fabricados en metal o plástico y llegarse a considerar un tipo de botón al cumplir con la función de abrochar. Destaca igualmente, el lazo, entendido como una banda fina flexible que puede variar entre seda, terciopelo o fibras plásticas; que cumple con las tareas de atar y fijar.

Sobresalen los botones, elementos usados para abrochar o ajustar prendas de manera que se adecue totalmente a la persona. Pueden ser redondos o planos, de múltiples formas, y estar constituidos a partir de plástico, madera, metal, nácar, cerámica y/o resina. Se encuentra de igual manera, la cinta de cierre textil, o mejor conocida como velcro - atribuyendo el nombre de la empresa al producto - producida con nailon y poliéster; característica por su sistema de cierre adhesivo y fuerte. Finalmente, tenemos el corchete o enganches, insumo caracterizado por otorgar sutilidad a la prenda al ser un tipo de cierre sencillo y seguro, conformado por dos piezas, un gancho y una presilla cumpliendo la tarea de ajustar y unir dos partes de un producto.

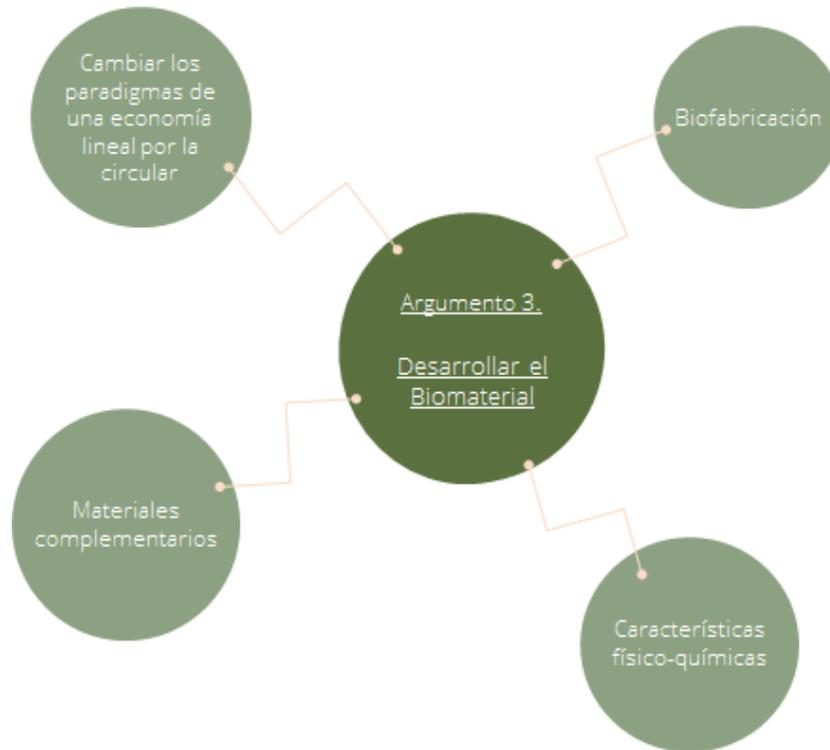
**Figura 16. Insumos de Confección**



*Fuente:* Elaboración propia con base en imágenes tomadas de Google, (2021)

Debido a los altos costos que implica su proceso de reciclaje y teniendo en cuenta que la mayoría de ellos son producidos con materiales altamente contaminantes como plástico, metales y demás sintéticos, se escogen como base proyectual, de manera que se investigue y determine el alcance e impacto de la adaptación de los mismos a la industria y los requerimientos sostenibles. Se pretende promover el suprareciclaje de forma que los residuos denim se conviertan en su nueva materia prima y así se pueda disminuir la producción corriente a base de metales, fibras sintéticas y plásticos, y se controlen los residuos que pueden ser perfectamente aprovechados. Así mismo, establecer la base de un modelo circular, partiendo desde un elemento tan sencillo pero fundamental en la industria, como lo son los insumos de cierre.

**Figura 17.** Argumento 4 – Sistemas de Cierre



*Fuente:* Elaboración propia, (2021)

## **4. ESTADO DEL ARTE**

La industria textil en Colombia corresponde al 6% del PIB nacional, se considera uno de los sectores más destacables y cubre aproximadamente el 24% del empleo en el país (Castro Pérez, 2018). Teniendo en cuenta ello, se acota el campo de reconocimiento y se centra en el desarrollo de la industria en el país. De esta manera, se busca plantar semilla de modo que a futuro, se pueda establecer una base de fundamentación para posibles proyectos a desarrollar en el área del diseño industrial aplicado a la industria de la moda. Así, se pretende impulsar la premisa, pequeñas acciones repetitivas generan un gran cambio.

### **4.1 Moda Sostenible en Colombia**

Colombia es considerado un país de industria textil y de confección madura, resaltando su mano de obra calificada y los altos estándares de Calidad. Bogotá y Medellín son las principales urbes en desarrollo textil, respondiendo al 84% de los aportes a dicha industria (Castro Pérez, 2018). Al encontrarse como referente de producción en el sector y debido al crecimiento de economías rápidas como la china, las diferentes empresas del país se han ido acogiendo rápidamente a los nuevos estándares de tendencia en relación con la sostenibilidad y la disminución de la huella ambiental de la industria en el territorio.

El crecimiento de la industria ha llevado a diseñar estrategias referentes a las materias primas para producción de productos, reciclaje de prendas y a la variación en los procesos de producción para ahorros recursos naturales y así, disminuir el impacto ambiental. Anexo a lo anterior, también se busca establecer la sostenibilidad como factor común en la industria, impulsando con ello, la oportunidad de desarrollo de políticas públicas que a futuro beneficien a los

empresarios y emprendedores que avanzan con esmero en la sustentabilidad de la industria de la moda en el país y su variación en los modelos económicos.

Como referente del avance en el manejo de los recursos y materias primas en el sector, encontramos casos como el de Paula Maldonado, quien en 2016 fue considerada pionera en el desarrollo del cuero vegano, resultado de piña, manzana y mezclas de poliéster reciclado con algodón (El Tiempo, 2020). Este material fue usado en chaquetas y paralelo a su desarrollo innovador en material, busca establecer un equilibrio entre comercio justo, raza y cultura, los que para ella, son determinantes cruciales en el entendimiento de la sostenibilidad como factor global.

**Figura 18.** *Cuero Vegano*



*Fuente:* Imagen tomada de Revista Diners.

[https://revistadiners.com.co/moda/79367\\_asi-es-el-cuero-vegano-la-alternativa-sostenible-de-una-marca-colombiana/](https://revistadiners.com.co/moda/79367_asi-es-el-cuero-vegano-la-alternativa-sostenible-de-una-marca-colombiana/) (2020)

En relación con el reciclaje de prendas, destaca la labor de varios emprendedores y pequeños empresarios, entre ellos, Canela Tobón e Iván García y su marca Deluxe Vintagee. Ellos se encargan de coleccionar y promocionar prendas vintage, rescatan de ellas su excelente calidad en contraste con el bajo rendimiento de las prendas de la tendencia fast fashion, y además, dependiendo del estado de la prenda, la intervienen de manera que luzca completamente nueva (Colombia CO, 2019). Esto ha permitido reciclar cientos de prendas que terminarían en vertederos o siendo incineradas produciendo dióxido de carbono. Así mismo, destacan las estrategias de reciclaje de marcas como H&M, que a cambio de llevar prendas otorgan bonificaciones para futuras compras. También, resaltan los proyectos de mercado online, donde se promueve la venta de prendas de segunda mano en excelente calidad.

Por último, como ejemplo de cambios en los procesos de producción, se tiene en cuenta las medidas tomadas por Coltejer, empresa tradicional colombiana, que busca resaltar por su responsabilidad ambiental. Entre sus proyectos, destacan la recuperación de soda cáustica, las aguas condensadas disminuyendo el consumo de combustibles fósiles, la neutralización de emisiones de dióxido de carbono logrando capturar hasta 1.700 toneladas anuales de emisiones atmosféricas y el uso de montacargas a base de gas licuado de petróleo, disminuyendo el consumo de gasolina y optimizando el rendimiento en la operación (Coltejer, 2020).

Figura 19. Responsabilidad Ambiental Coltejer



Fuente: Coltejer, (2020)

Las distintas estrategias que tienen cabida en la industria textil sostenible en el país, se determinan como necesidad de responder a las dinámicas internacionales de la industria, apoyando la competitividad y manteniendo el nivel comercial. De esta manera, se busca consolidar la continuidad de la tendencia sostenible así como activar distintos sectores para fortalecer la noción conjunta de modelo sostenible a desarrollar.

#### 4.1.1 Tratamiento de Insumos en la Moda

Como caso particular, dentro de las estrategias de reciclaje y el tratamiento consciente de los insumos en la moda, se destaca INDUBOTON, empresa colombiana pionera en la producción sostenibles de insumos para la industria de la moda. Sobresale por el uso de recursos naturales como madera, corozo, coco, cuero y otras semillas, así como plásticos, vidrio y demás residuos sólidos, que hacen parte de las 20 toneladas anuales que logran ser recicladas para nuevos procesos de producción (Induboton, 2020). En adición, logra tratar el 80% del agua consumida para posterior reutilización, usar pigmentos libres de plomo, metales pesados y minerales conflictivos, facilitando su proceso de tratamiento si

llegan a ser reciclados, y controlando los niveles de emisiones contaminantes gracias a filtros especiales. Por último, Induboton (2020) promueve el ahorro energético por medio del uso de recursos energéticos tipo LED.

Así, se destacan iniciativas basadas en el suprareciclaje en el ámbito local, en este caso con residuos posconsumo, pero que permiten contribuir al mejor manejo de residuos y aprovechabilidad de recursos en la industria de la moda, de manera que se afiance la relación con el medio ambiente y se equilibren las actuaciones.

#### **4.2 Residuos Textiles**

El uso de residuos agroindustriales en Colombia se lleva a cabo en empresas como Induboton, por medio de la utilización de corozo, coco y madera. Como se ha mencionado en los primeros apartados, el tratamiento de dichos residuos resulta esencial para el medio ambiente, pues se impide contaminar aún más las fuentes hídricas, sean superficiales o subterráneas. En el país, estos residuos también terminan siendo usados en la producción de accesorios pequeños, complementos de vestimenta o como aditivos para mejorar la calidad de productos textiles.

Su variedad permite la experimentación y con ello, el enriquecimiento de las bases investigativas referentes, como lo ocurrido con Alejandro Moreno, fundador y CEO de Fiquetex, empresa colombiana encargada de la producción de cuero vegano a partir de la fibra natural fique. Como lo expone revista Semana (2020) la alternativa resultó de entender el proceso natural del fique, pues la planta absorbe 7.5 kg de dióxido de carbono en un año y lo convierte en oxígeno, consume poca agua y puede ser de ayuda en laderas con peligro de remoción de masas para estabilizar el terreno.

Con su producción, Finquetex prevé contribuir al control de los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera, capturando alrededor de 7.400 toneladas por año y con ello, purificando el ambiente cercano. Destaca el manejo de la sostenibilidad de manera integral, pues como empresa contribuye al cuidado del medio ambiente, aporta a la economía colombiana y genera empleo. De igual manera fortalece el proceso de hacer asequible la moda sostenible a cualquier grupo poblacional, pues como lo explica el reportaje (Semana, 2020) el valor del cuero vegano es 10 veces menor que el cuero animal. Estas acciones investigativas y de desarrollo son las que permiten aportar y recuperar el medio ambiente desde la industria textil.

En Colombia, las acciones de suprareciclaje o upcycling, se desarrollan en su mayoría a partir de los residuos posconsumo. Así, resalta la acción de la empresa Riochevi (2021) encargada de reciclar hasta 8000 toneladas de excedentes de tela a nivel nacional, correspondiendo esto al 44% de los residuos totales en el país. Su función principal se basa en la recolección y recuperación de residuos posindustriales de la industria textil para posteriormente ser tratados y convertidos en nuevos productos, como fibras, hilos, relleno para almohadas, colchones y cojinería automotriz (Riochevi, 2021). Basan los procesos de producción y manipulación de residuos en la importancia del control medioambiental, y en la oportunidad de negocio que representa la aprovechabilidad de elementos considerados desperdicios para la generación de nuevos productos.

**Figura 20. Productos Pre-Consumidor Empresa Riochevi**



*Fuente: Riochevi, (2021)*

Siendo así, y reconociendo la poca intervención que se ha tenido respecto al aprovechamiento de los insumos posindustriales, es que se escoge este sector como campo de acción. Se aprovecha el vacío existente y se busca la adaptación de este nicho de la industria por medio de métodos productivos sostenibles, y podríamos decir, más eficaces y eficientes.

#### **4.3 Aporte y Recuperación del Medio Ambiente**

Cerrando parcialmente el apartado de Estado del Arte, se identifican diversas acciones que desde la industria textil colombiana logran posicionar al país como referente en la región. Está claro que se debe continuar trabajando en el reciclaje de los distintos productos resultados de la industria de la moda para lograr aumentar el 5% actual (EAFIT, 2019) e incursionar activamente en el desarrollo de materiales compuestos sostenibles que permitan potenciar la calidad de los productos, los tiempos de producción y el impacto positivo frente a los ecosistemas, como paso a seguir en el contexto del país.

Resalta en este punto, la importancia que se le está otorgando al proceso de suprareciclaje como estrategia teórico práctica para seguir consolidando

nuevos métodos y procesos de producción. De esta manera, y como base argumentativa, es por ello que el proyecto en curso busca partir de dicho concepto para innovar en el campo de los insumos de la industria de la moda.

#### **4.4 Futuro de la Moda Sostenible en Colombia**

La sostenibilidad, de la mano de un modelo económico sostenible, denominado circular, es lo que permitirá continuar el proceso de exploración en temas de moda sostenible en Colombia. Impulsar el reciclaje multipropósito, el modelo slow fashion y proponer el desarrollo de métodos productivos con base en el suprareciclaje serán las variables futuras en la industria textil. Continuar y fortalecer el legado de empresas como Induboton y Finquetex, que continúan creciendo y repuntando en las acciones sostenibles, permitirán posicionar a Colombia como estado verde y referente regional.

El desarrollo integral de la industria – entiéndase desde los ámbitos económico, ambiental, social y cultural – y la actualización constante, sitúan en este momento la oportunidad de gestar métodos basados en el suprareciclaje de residuos posindustriales, teniendo como base el desarrollo de materiales compuestos presentando en los párrafos anteriores. Así, el futuro de nuestra industria estará marcado por procesos de autogestión, sostenibilidad, sustentabilidad y fortalecimiento de ecosistemas.

## 5. METODOLOGÍA

Este proyecto, entendido como un proceso inductivo – deductivo, donde resalta la investigación y la experimentación, consolida su estrategia metodológica a partir de cuatro componentes, siendo estos, (1) Técnico - Analítico, (2) Ambiental, (3) Socio Económico, y (4) Gestión de Producto. Partiendo de ello, se establecen las respectivas etapas y herramientas, configurando el marco metodológico como guía para la obtención y posterior clasificación de resultados.

### 5.1 Estrategia Metodológica

- Componente Técnico - Analítico: Comprende el análisis de información referente para conformar la base argumental del proyecto. Así mismo, busca establecer valores mínimos de acción técnica que permitan catalogar el desarrollo del proyecto en una base teórico-práctica.

- Componente Ambiental: Abarca el reconocimiento de factores ambientales claves a aplicar en el desarrollo de la propuesta, con el fin de consolidar el modelo de economía circular planteado inicialmente.

- Componente Socio Económico: Establece los lineamientos para determinar el alcance colectivo de la propuesta, la población objetivo, así como métodos que permitan establecer y expandir la red de contacto profesional en relación con el suprareciclaje.

- Componente Gestión de Producto: Comprende la sintetización de los demás componentes del proyecto para el desarrollo del producto. Establece rutas de acción que permitan seguir el paso a paso de la experimentación y producción

del producto final, entendido como un insumo para la industria de la moda en Colombia.

## **5.2 Etapas y Herramientas**

El proyecto busca desarrollarse en cuatro etapas principales, abarcando desde investigación, experimentación y consolidación final de la información.

- (1) Investigación Preliminar: Consiste en la revisión de fuentes primarias y secundarias, como libros y documentos científicos, que permitan establecer una primera mirada frente a la problemática y el desarrollo actual de la propuesta a realizar, incluyendo así, la revisión a referentes. Esta revisión se hace por medio de recursos bibliotecarios u online y permite esclarecer el campo de intenciones y actuaciones, guiado en este caso por los insumos en la industria de la moda.

- (2) Selección de Información y Modelo Económico Sostenible: Comprende el primer filtro de análisis de información según las fuentes investigadas con el propósito de definir conceptos claves en la base argumental. Es así, como en esta etapa se hace la selección del modelo económico sostenible a aplicar y se ahonda en el marco teórico práctico del tema principal caracterizado por el residuo denim. Esta etapa abarca diagramas de análisis de información, tablas de recolección y cruce de información, esquemas comparativos, así como la formulación de la primera parte del trabajo escrito. Además, se preparan los lineamientos para iniciar la siguiente etapa, experimentación.

- (3) Experimentación: Se conforma por dos subetapas, la primera, corresponde al *Análisis de los sistemas de cierre* en la industria textil para

determinar cuál es el uso de cada uno, sus condiciones y alcances respectivos. De esta manera, evaluando cada uno de los sistemas, se define cuál es el más adecuado para el desarrollo inicial del proyecto. La siguiente subetapa, comprende la *Transformación y aplicación del residuo denim en el sistema de cierre* escogido previamente. Aquí, resalta el diseño y la intervención del material caracterizando el proceso de experimentación. En este punto, por medio informes de laboratorio, diagramas explicativos y apoyo teórico se va recolectando información del progreso en la producción del insumo. Aquí resaltan recursos de apoyo como bibliografía adicional que permita comprender el comportamiento del residuo denim en relación con el insumo textil; y asesorías externas para verificar la viabilidad del proceso productivo.

- (4) Análisis Final y Consolidación de Documentación Final: Abarca la parte final de la etapa de experimentación y permite razonar y analizar todo el proceso productivo. Se identifican los momentos de dicho proceso así como la fase inicial de comercialización del insumo. Igualmente, se determina la viabilidad del producto en términos integrales según el modelo sostenible aplicado y se consolida el proceso de vida del mismo. Finalmente, destaca la compilación de la información en un documento final que sirva de soporte argumentativo presentando el proceso. En esta etapa, resultan importantes las fichas de análisis, las fotografías y tablas de correlación de datos que permitan comprender las condiciones en las que inició y finalizó la investigación.

**Figura 21. Síntesis Metodología**

**METODOLOGÍA**

---



*Fuente:* Elaboración propia, (2021)

## **6. PROPUESTA PROYECTUAL**

Partiendo de los argumentos presentados por la economía circular, de discontinuar el término desecho, el proyecto comprende el desarrollo de un insumo textil, siendo este un sistema de cierre de amarre a base de residuos denim, que por medio del suprareciclaje permita comprobar la viabilidad de la materia prima, sus ventajas frente al medio ambiente, así como el avance tecnológico en la industria de la moda.

### **6.1 Desarrollo de la Propuesta**

La propuesta nace a partir de la innovación presentada en los últimos días en los procesos de producción en la industria textil, gracias al concepto de suprareciclaje. Con dicho término, se enlaza la noción de metamorfosis, entendiéndose como un proceso de transformación y posibilidad de desarrollo sostenible partiendo del residuo denim. Así, se busca promover el aprovechamiento de dicha materia prima, llevándola a un proceso cíclico, en el cuál se reconozcan las características físicas y mecánicas que permitan su utilización en la producción de un insumo para la industria de la moda.

Se resaltan los insumos de dicha industria, ya que son los elementos que terminan por fuera de la cadena de reciclaje actual, con algunas excepciones, debido a la alta composición en plásticos, metales y combustibles fósiles, dificultando el proceso circular, puesto que su tratamiento resulta muy costoso y termina siendo igual de nocivo para el planeta a causa a las grandes cantidades de energía que deben ser usadas. Así, se destaca el suprareciclaje como un proceso experimentativo, donde los gastos de recursos naturales como agua y energía, no representen grandes afectaciones al medio ambiente y la producción se desarrolle de manera consciente.

En ese orden de ideas, se pretende desarrollar un sistema de cierre de amarre, estableciendo una pauta de diseño y producción sostenible en los insumos de la industria textil, que sea reutilizable y que no presente mayores problemas al momento de ser reciclado fortaleciendo el proceso cíclico dispuesto por la economía circular, en donde todo residuo tiene potencial de producción y aplicación, siguiendo las lógicas establecidas por la naturaleza. Se plantea la aplicación de indicadores de medición sostenibles, producto del proceso investigativo y presentados en el apartado teórico; haciendo uso de estadísticas globales y convirtiéndolas a la escala del proyecto a desarrollar para establecer márgenes de alcance e impacto ambiental. Este proceso de evaluación se aplicará tanto en el producto final como en el proceso productivo del mismo.

De esta manera, a través de la experimentación, se busca analizar la posibilidad de producción, sus impactos en el medio ambiente y su contribución al modelo económico sostenible desde la industria de la moda, llegando a definir una línea de producto que pueda ser lanzada en el marco del desarrollo del proyecto como base de innovación.

**Figura 22. Síntesis Proyectuales**



*Fuente:* Elaboración propia, (2021)

## **6.2 Alcance de la Propuesta**

El proyecto se caracteriza por ser ambicioso y retador en la industria de la moda. Con su desarrollo, se busca aportar a grandes rasgos, a la base investigativa referente a la aplicación del suprareciclaje en relación con los insumos textiles, siendo este un ejercicio que destaca en el ámbito educativo local. Comprende establecer lineamientos mínimos que permitan ser usados a futuro por posibles proyectos, enfocados desde el diseño industrial con una visión multipropósito, al identificar el potencial del suprareciclaje.

De igual manera, como parte del método experimental, se busca consolidar la oportunidad de negocio en donde se promueva el uso de materias primas propias de la industria textil y el aprovechamientos de sus residuos de producción enlazados al sector de los insumos, comprobando su viabilidad económica, ambiental y social. Con esta última, haciendo énfasis en un producto

de acceso universal y que pueda ser adquirido por cualquier persona, sin distinguir características propias.

Finalmente, destaca la oportunidad de continuar con el proceso del suprareciclaje, llegando a experimentar con distintos tipos de residuos al tiempo, y fortaleciendo la noción de metamorfosis, de tal manera que se pueda aportar una mirada global pero consciente del efecto positivo de la utilización de dichos residuos en la industria de la moda. Con todo lo anterior, el resultado documental y de producto, buscaría argumentar las ventajas de la economía circular, la aplicación del suprareciclaje y sus ventajas en la industria textil del país, así como la adaptación y transformación de la producción de insumos, haciendo de los procesos y productos, un ciclo de vida útil y reutilizable para consolidar finalmente la noción de sostenibilidad de manera integral.

**Figura 23.** Síntesis Alcances de Proyecto



*Fuente:* Elaboración propia, (2021)

## BIBLIOGRAFÍA

- Arias, F. (2006). Desarrollo sostenible y sus indicadores. *Revista Sociedad y economía*, (11),200-229.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99616177008>
- Aristizabal-Díaz, V., Rincón-Torres, I. L., Lesmes-Silva, A. K. (2020). El impacto ambiental que genera el proceso del Denim. *Revista Convicciones*, 7(13), 6-13.  
<https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/convicciones/issue/view/32>
- Asociación de Ciencias Ambientales. (s.f.). *Economía Circular*.  
<https://www.cienciasambientales.org.es/index.php/nuestra-labor/areas-tematicas/economia-circular>
- Banco Mundial. (2019). *¿Cuánto le cuestan nuestros armarios al medio ambiente?*  
<https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2019/09/23/costo-moda-medio-ambiente>
- Castro Pérez, V. K. (2018). *Manejo de Residuos Sólidos del Sector Textil en Colombia Basado en el Modelo de Economía Circular* [trabajo de grado especialista, Universidad Militar Nueva Granada].  
<https://core.ac.uk/download/pdf/286064629.pdf>
- Cerem International Business School. (2019). *La segunda vida de los textiles*.  
<https://www.cerem.es/blog/la-segunda-vida-de-los-textiles>
- Chambouleyron, M., Arena, A. P., Pattini, A. (2000). *Diseño de productos y desarrollo sustentable. Estrategias de revalorización de productos manufacturados para su introducción en un nuevo ciclo de vida*.  
[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/79303/Documento\\_completo.PDF-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/79303/Documento_completo.PDF-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Colombia CO. (2019). *Marca País – MODA*. Moda sostenible en Colombia, mucho más que una tendencia.  
<https://www.colombia.co/marca-colombia/aliados/empresas/moda/moda-sostenible-en-colombia-mucho-mas-que-una-tendencia/#:~:text=Colombia%20se%20une%20al%20movimiento,ambiente%2C%20como%20comprar%20ropa%20vintage.&text=Sin%20embargo%2C%20al%20igual%20que,genera%20un%20menor%20impacto%20ambiental>

- Coltejer. (2020). *Responsabilidad Ambiental*.  
<https://www.coltejer.com.co/es/responsabilidad/responsabilidad-ambiental>
- El Tiempo. (2020). *Moda sostenible: una industria que está saliendo del clóset*.  
<https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/moda-sostenible-emprendimientos-e-industria-en-auge-en-colombia-549044>
- Fundación Ellen Macarthur. (2019). *Economía Circular*.  
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>
- Gunter, P. (2011). *La Economía Azul. 10 años 100 innovaciones 100 millones de empleos*. Barcelona: Booket.  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/admon/files/empresas/ZW1wcmVzYV83Ng==/imagenes/4071/La%20Economia%20Azul%20-%20Gunter%20Pali.pdf>
- Hernández, N. (2019). *Hablemos de Empresas*. El Sector de la moda se recicla con materiales mas sostenibles.  
<https://hablemosdeempresas.com/empresa/moda-sostenible-materiales-ecologicos/>
- Induboton. (2020). *Menú – Empresa*. Sostenibilidad.  
<https://induboton.com/empresa/>
- La República. (2018). *Las razones por las que el jean es una de las prendas más contaminantes*.  
<https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/las-razones-por-las-que-el-jean-es-una-de-las-prendas-mas-contaminantes-2760287>
- Lean Manufacturing 10. (s. f.). *Materiales Compuestos: Qué son, para que sirven y tipos*.  
<https://leanmanufacturing10.com/materiales-compuestos-que-son-para-que-sirven-y-tipos>
- Organización de las Naciones Unidas. (2019). *Noticias ONU*. El costo ambiental de estar a la moda. <https://news.un.org/es/story/2019/04/1454161>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

- Prieto Sandoval, V., Jaca, C., Ormazabal, M. (2017). Economía Circular: Relación con la Evolución del Concepto de Sostenibilidad y Estrategias para su implementación. *Memoria Investigaciones en Ingeniería*. [https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/53653/1/Economia\\_Circular.pdf](https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/53653/1/Economia_Circular.pdf)
- Rey, P. (15 de diciembre de 2020). *VOGUE MÉXICO*. El supra-reciclaje: una manera inteligente de transformar los residuos. <https://www.vogue.mx/moda/articulo/suprareciclaje-que-es-definicion>
- Reyna, A. (2021). *BBVA*. ¿Cuál es la diferencia entre sustentabilidad y sostenibilidad? <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/cual-es-la-diferencia-entre-sustentabilidad-y-sostenibilidad/>
- Riochevi. (2021). *Riochevi. Excedentes Riochevi SAS*. <https://riochevi.com/>
- Semana. (2020). *Moda*. Colombiano fundó empresa de cuero vegano a base de fique. <https://www.semana.com/empresas/articulo/empresa-de-cuero-vegano-a-base-de-fique-que-entra-a-colombia/306802/>
- Simbaña, A. (2010). Fibras naturales y residuos agroindustriales. Fuente sostenible de materia prima. *AXIOMA*, 1(6), 15-16. <http://190.15.137.82/index.php/axioma/article/view/308>
- Solís Sánchez, S. J. (2018). *El discurso local como alternativa del diseño de bolsos con suprareciclaje* [tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/29103>
- Universidad EAFIT. (2019). *Land Water Souls*. El Costo de estar a la Moda. [http://bitacora.eafit.edu.co/modasostenible/2020/05/17/el-costo-de-estar-a-la-moda/#:~:text=La%20industria%20de%20la%20moda%20es%20responsable%20de%20producir%20el,residuales%20mundiales%20ONU%20\(2019\).&text=Una%20camisa%20de%20algod%C3%B3n%20requiere,deja%20una%20gran%20huella%20ambiental.](http://bitacora.eafit.edu.co/modasostenible/2020/05/17/el-costo-de-estar-a-la-moda/#:~:text=La%20industria%20de%20la%20moda%20es%20responsable%20de%20producir%20el,residuales%20mundiales%20ONU%20(2019).&text=Una%20camisa%20de%20algod%C3%B3n%20requiere,deja%20una%20gran%20huella%20ambiental.)
- Vargas Corredor, Y. A., Pérez Pérez, L. I. (2018). Aprovechamiento de Residuos Agroindustriales para el Mejoramiento de la Calidad del Ambiente. *Revista FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS*. <http://dx.doi.org/10.18359/rfcb.3108>
- Zeas, S. (2017). HACIA UNA MODA SOSTENIBLE Y ECOLÓGICA. *Diseño Arte y Arquitectura*, 1(2), 61 - 73. <https://doi.org/10.33324/daya.v1i2.31>