UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA

CARRERA DISEÑO TEXTIL E INDUMENTARIA

Proyecto de investigación previo a la obtención del Título de Licenciada en Diseño Textil e Indumentaria otorgado por la Universidad Técnica de Ambato.

“Experimentación de un Biotextil no Tejido a partir de la Fibra de Coco para la Intervención en la Indumentaria”

Proyecto de investigación

Autora/o: Marcia Pamela Sillagana Calero

Tutora/o: Ing.Mg. Sandra Catalina Varela Gallegos.

Enero, 2026

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutora del Trabajo de titulación sobre el tema:

Tema: **Experimentación de un Biotextil no Tejido a partir de la Fibra de Coco para la Intervención en la Indumentaria,** de la alumna Marcia Pamela Sillagana, estudiante de la carrera de DISEÑO TEXTIL E INDUMENTARIA, considero que dicho Proyecto de titulación bajo la Modalidad Proyecto de Investigativo ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software de similitud de contenidos, el mismo que responde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato.

Por lo tanto, autorizo la presentación del mismo, ante el organismo pertinente para ser sometido a la evaluación de los profesores calificadores designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad

Ambato, Enero del 2026

TUTOR(A)

TUTOR(A)



Ing.Mg. Sandra Catalina Varela Gallegos

CC. 1803238680

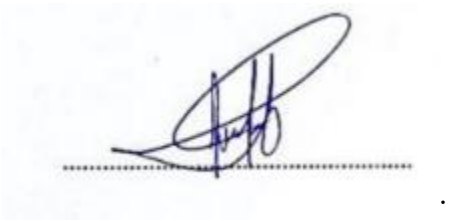
TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACION

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Marcia Pamela Sillagana Calero con cédula de ciudadanía No 1850678440, declaro que los criterios emitidos en el trabajo de integración curricular, Modalidad Proyecto Investigativo bajo el tema: **Experimentación de un Biotextil no Tejido a partir de la Fibra de Coco para la Intervención en la Indumentaria**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos y conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este trabajo de titulación.

Ambato, Enero del 2026

TUTOR(A)



Marcia Pamela Sillagana Calero

C.C.: 1850678440

DERECHOS DE AUTOR

Yo, Marcia Pamela Sillagana Calero, con C.C.: 1850678440 en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación TEMA: **EXPERIMENTACIÓN DE UN BIOTEXTIL NO TEJIDO A PARTIR DE LA FIBRA DE COCO PARA LA INTERVENCIÓN EN LA INDUMENTARIA**, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible con fines netamente académicos para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo una licencia gratuita e intransferible, así como los derechos patrimoniales de mi proyecto de Titulación a favor de la Universidad Técnica de Ambato con fines de difusión pública; y se realice su publicación en el repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, siempre y cuando no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora, sirviendo como instrumento legal este documento como fe de mi completo consentimiento**.**

Ambato, Enero del 2026

TUTOR(A)



Marcia Pamela Sillagana Calero

C.C.: 1850678440

TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Integración Curricular, Modalidad Proyecto Investigativo sobre el TEMA: **EXPERIMENTACIÓN DE UN BIOTEXTIL NO TEJIDO A PARTIR DE LA FIBRA DE COCO PARA LA INTERVENCIÓN EN LA INDUMENTARIA** de Marcia Pamela Sillagana Calero, estudiante de la carrera de Diseño Textil e Indumentaria, de la Facultad de Diseño Arquitectura y Artes, de conformidad con el Reglamento de Graduación para obtener el título terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Enero del 2026

Para constancia firman:

_____

Título. Nombres y Apellidos PRESIDENTE

C.C.

_____

Título. Nombres Apellidos

MIEMBRO CALIFICADOR

C.C.

_____

Título. Nombres Apellidos

MIEMBRO CALIFICADOR

C.C.

DEDICATORIA

A mis padres, con todo mi corazón.

Gracias por estar siempre ahí, por cada sacrificio constante, cada palabra de aliento y por amarme en todas mis versiones. A mi papá Bairon Sillagana, gracias por enseñarme a ser fuerte y valiente, incluso cuando tenía miedo. A mi mamá, amiga y confidente Marcia Calero, gracias por tu ternura, tus oraciones, tus desveladas a mí lado y ese amor que lo cura todo. Sin ustedes, este camino no habría sido posible.

A mi hermana Hipatia Sillagana, mi compañera de vida. Gracias por tu apoyo incondicional, por escucharme en mis momentos más duros y por estar presente. Tu cariño y palabras de aliento me sostuvo más de una vez.

Y a mis sobrinos Emma y Aaron, que con su risa y su inocencia me recordaron la belleza de lo simple. Por ellos, por su amor tan puro, por sus locuras me impulsaron a seguir adelante. Porque en sus ojos encontré motivos para no rendirme.

Como no también a mi compañero de vida Sebas, gracias por estar a mi lado en cada paso, por sostenerme en los momentos difíciles y celebrar conmigo cada logro. Tu amor, paciencia y fe en mí han sido un pilar fundamental durante este proceso. Sin tu apoyo incondicional, esta meta no habría sido posible. Gracias por caminar conmigo, por impulsarme a seguir y por ser mi refugio constante.

Esta tesis es para ustedes.

Con amor Pame Sillagana.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser mi fuerza en los momentos de debilidad y mi luz en los días oscuros y por nunca soltar mi mano en caminos difíciles, a mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y por enseñarme a no rendirme nunca. Este logro también es de ustedes. A mi hermana y a mis sobrinos, gracias por ser mi motivación del día a día y a toda mi familia gracias infinitas por sus consejos y apoyo.

Y a todas las personas que, de una u otra forma, sumaron luz a este camino. Con todo mi corazón, gracias.

ÍNDICE GENERAL

Aprobación del tutor .....**¡Error! Marcador no definido.**

Tutor(a) .....**¡Error! Marcador no definido.**

Autoría del trabajo de titulación.....**¡Error! Marcador no definido.**

Tutor(a) .....**¡Error! Marcador no definido.**

Derechos de autor.....**¡Error! Marcador no definido.**

Tutor(a) .....**¡Error! Marcador no definido.**

Tribunal de grado V

Dedicatoria VI

Agradecimiento VII

Índice general VIII

Índice de tablas.....XIV

Índice de ilustraciones XV

Resumen ejecutivo XVI

Abstract XVII

Introducción 1

CAPITULO I

Marco teórico 2

1.1. Tema.....2

1.2. Planteamiento del problema 2

1.2.1. Contextualización 4

Macro.....4

Meso.....6

Micro.....8

1.3. Árbol de problemas Ilustración 1 10
1.3.1. Análisis Crítico 13
Prognosis. 15
1.4. Justificación. 16
1.5. Objetivos 19
1.5.1. Objetivo General 19
1.5.2. Objetivos específicos 19
1.6. Antecedentes de la investigación (Estado de Arte) 20
1.7. Fundamentación (Legal, Axiológica, Ontológica) 25
1.8. Categorías fundamentales 28
1.8.1. Redes conceptuales 28
1.8.2. Constelación de ideas 29
1.9. Bases Teóricas 31
1.9.1. Variable dependiente 31
DISEÑO TEXTIL 32
1.1.1. Variable Independiente 49
Tejidos planos 51
Tejidos de punto 53
Textiles no tejidos 54
Biotextiles naturales 55
Biotextiles de origen vegetal 56
Biotextiles de origen microbiano 57
Biotextiles de algas 58
Biotextiles compuestos naturales 59
1.1.1.1. Fibra de Coco 62
Origen y la historia del coco 63
Tipos de Cocos 66

A. Origen y Extracción 69
B. Características Físicas 71
C. Composición Química....72
Aspecto Descripción 72
D. Propiedades físicas y mecánicas detalladas....72
Propiedad Descripción y relevancia 73
E. Extracción, procesamiento y usos tradicionales 74
F. Innovaciones recientes y aplicaciones en biotextiles sostenibles 75
Aplicación Ventajas y potenciales beneficios 77
Indumentaria ecológica 77
Embalajes biodegradables 77
G. Ventajas y desafíos en el uso de fibra de coco 78
H. Biodegradabilidad....81
Característica Descripción 82
I. Importancia de las propiedades mecánicas en biotextiles sostenibles 82
Resistencia 84
Tipos de resistencia más relevantes: 84
Resistencia a la tracción (tensile strength) 85
Resistencia al desgaste y abrasión....85
Flexibilidad 85
Durabilidad 90
1.2. Formulación de Hipótesis....92
1.2.1. Hipótesis o idea a defender....92
1.3. Señalamiento de las variables....92
1.3.1. Variable independiente 92
1.3.2. Variable dependiente 93

CAPITULO II

CAPÍTULO IIMETODOLOGÍA 93
2.1. Método 93
2.1.1. Investigación Aplicada y Experimental 93
2.1.2. Enfoque de la investigación 94
2.1.3. Modalidad Básica de la Investigación 94
2.1.3.1. Experimental 94
2.1.3.2. Aplicada 95
2.1.3.3. Etnográfica 96
2.1.4. Nivel o tipo de Investigación 97
2.1.4.1. Nivel Descriptivo 97
2.1.4.2. Nivel de Diseño 97
2.1.4.3. Nivel Cualitativo 98
2.2. Población y muestra 99
2.2.1. Población 99
2.3. Operacionalización de variables ..... - 103 -
2.4. Técnicas de recolección de datos 105
2.4.1. Herramientas de recolección de datos 105
2.4.3. Entrevistas 105
2.4.4. Fichas de observación 106
2.4.2. Modelo de entrevista semiestructurado 108

CAPITULO III

CAPÍTULO III 109
Resultados y discusión 109
3.1. Análisis de los resultados 109
Profesional: ing. Ariel angulo 111
Profesional: ing. Andrés córdova 114

Profesional: ing. Viviana arévalo 117

Profesional: lic. Hernán sánchez 119

Profesional: ing. Liliana capuz 122

Profesional: ing. Jimena vaca 125

3.1.1. Discusión de las entrevistas 127

3.2. Análisis del proceso de experimentación Biotextil 129

3.2.1. Análisis técnico 129

3.3. Proceso de obtención y preparación de la fibra 129

3.3.1. Recolección de la fibra 130

3.3.2. Proceso de limpieza y secado 131

3.3.3. Desfibrado y molida 132

3.3.4. Aglutinantes naturales 133

3.3.5. Estabilización del pH del aglutinante 134

3.3.6. Aplicación de glicerina natural 135

3.3.7. Aplicación de glicerina natural (gelatina) 136

3.3.8. Aplicación de ácido oxálico como agente purificante 136

3.3.9. Aplicación de resina flexible 137

3.3.10. Homogenización y activación térmica de la mezcla 137

3.3.11. Homogeneización mecánica mediante licuado 138

3.3.12. Vertido y distribución de la mezcla sobre bastidor 140

3.3.13. Secado natural y en horno 140

3.1.1. Retiro y verificación post-secado 141

3.1.2. Aplicación del biotextil en prendas de indumentaria 142

3.2. Fichas técnicas y observaciones experimentales del biotextil a base de fibra de coco 143

3.3. Matriz de evaluación del comportamiento del Biotextil en resistencia, flexibilidad, durabilidad, transpirabilidad y adaptabilidad. 143

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES …….167

4.1 Conclusiones……167

4.2 Recomendaciones …….168

C.MATERIAL DE REFERENCIA

BIBLIOGRAFIA…….178

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Principales artículos que fundamentan esta normativa en Ecuador.....20
Tabla 2 Conceptos esenciales en diseño e indumentaria textil sostenible 25
Tabla 3 Clasificación y características de las fibras vegetales.....33
Tabla 4 Clasificación y composición química de la fibra de coco.....34
Tabla 5 Propiedades físicas y mecánicas detalladas 35
Tabla 6 Extracción, procesamiento y usos tradicionales 36
Tabla 7 Innovaciones recientes y aplicaciones en biotextiles sostenibles.....37
Tabla 8 Ventajas y desafíos en el uso de fibra de coco.....38
Tabla 9 Actualización de tabla: ahora con mención específica al hilo 39
Tabla 10 Propiedades de biodegradabilidad de la fibra de coco.....41
Tabla 11 Relación entre propiedades mecánicas y sostenibilidad en biotextiles de fibra de coco.....41
Tabla 12 Comparación de propiedades físicas clave en biotextiles no tejidos de fibra de coco.....44
Tabla 13 Características y descripción del COCO.....53
Tabla 14 Características del Coco.....54
Tabla 15 Variable Independiente: Fibra de Coco (Biotextil).....55
Tabla 16 Variable dependiente: Aplicación de la Indumentaria (Experimentación) 56
Tabla 17 Herramientas clave para la recopilación y análisis de datos.....59
Tabla 18 Modelo de la entrevista semiestructurada.....59
Tabla 19 Ficha de Materiales.....92
Tabla 20 Fichas de Recolección de la cascara de coco.....93
Tabla 21 Fichas técnica de Trituración del coco.....94
Tabla 22 Fichas técnicas de la Primera Experimentación.....94
Tabla 23 Fichas técnica**s** de la Segunda Experimentación.....96
Tabla 24 Ficha de observación Experimental 99
Tabla 25 Contribuciones de los actores sociales al proceso etnográfico 104
Tabla 26 Actividades participativas realizadas durante el estudio.....105
Tabla 27 Dimensiones evaluadas del biotextil de fibra de coco 106

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Árbol de problemas 8
Ilustración 2 Desafíos y Oportunidades de los Biotextiles de Fibra de Coco 10
Ilustración 3 Artículos relacionados con la investigación de biotextiles 18
Ilustración 4 Redes conceptuales de la aplicación de la indumentaria 21
Ilustración 5 Variable Dependiente 22
Ilustración 6 Variable Independiente 23
Ilustración 7 Partes de un coco Nucifera 53
Ilustración 8 Partes de un coco Nucifera Nana 54
Ilustración 9. Flujograma del proceso de obtención y preparación de la fibra de coco 78
Ilustración 10 Proceso de recolección del coco 80
Ilustración 11 Proceso de limpieza y secado 81
Ilustración 12 Proceso de desfibrado y molida 82
Ilustración 13 Proceso de aglutinantes naturales 83
Ilustración 14 Proceso de aglutinantes naturales, estabilización del ph 84
Ilustración 15 Glicerina natural 84
Ilustración 16 Aglutinante natural 85
Ilustración 17 Ácido oxálico 85
Ilustración 18 Flexibilidad y elasticidad 86
Ilustración 19 Integración de las mezclas 87
Ilustración 20 Licuado de las mezclas 88
Ilustración 21. Prensado manual 89
Ilustración 22 Secado Natural 90
Ilustración 23 Resultados físicos del material 91
Ilustración 24 Resultado final 91

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se centra en la experimentación y análisis de un biotextil no tejido elaborado a partir de la fibra de coco, con el objetivo de explorar su potencial aplicación en la industria de la indumentaria, la fibra de coco es un subproducto agrícola abundante y sostenible, representa una alternativa ecológica frente a los materiales textiles convencionales, contribuyendo a la reducción del impacto ambiental y promoviendo la economía circular. Para alcanzar este objetivo, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva sobre las características físicas, químicas y mecánicas de la fibra de coco, así como su capacidad para transformarse en biotextil, además se llevaron a cabo entrevistas cualitativas con expertos en biotextiles y sostenibilidad ambiental, con el fin de recopilar perspectivas sobre la innovación y viabilidad del uso de esta fibra en la moda sostenible. Los resultados experimentales evidencian que el biotextil no tejido de fibra de coco posee propiedades favorables como resistencia, durabilidad y biodegradabilidad, aunque presenta limitaciones en cuanto a flexibilidad y suavidad, aspectos que pueden mejorarse mediante tratamientos específicos o mezclas con otras fibras naturales, asimismo se identificaron oportunidades para su aplicación en prendas, accesorios y calzado, especialmente en segmentos que valoran la sostenibilidad y el diseño innovador. Finalmente, se proponen recomendaciones para la implementación técnica, económica y ambiental de biotextiles a base de fibra de coco en la industria textil, enfatizando la necesidad de optimizar procesos, fomentar la capacitación y promover alianzas con comunidades productoras para garantizar un desarrollo sostenible y competitivo.

PALABRAS CLAVES: BIOTEXTIL-COCO NUCIFERA NANA- COCO NUCIFERA-BIODEGRADABILIDAD EXPERIMENTACIÓN

ABSTRACT

This research focuses on the experimentation and analysis of a non-woven biotextile made from coconut fiber, aiming to explore its potential application in the apparel industry. Coconut fiber, an abundant and sustainable agricultural byproduct, represents an ecological alternative to conventional textile materials, contributing to environmental impact reduction and promoting circular economy practices. To achieve this objective, an extensive literature review was conducted on the physical, chemical, and mechanical properties of coconut fiber and its capacity to be transformed into biotextile. Additionally, qualitative interviews with experts in biotextiles and environmental sustainability were carried out to gather insights on innovation and feasibility of using this fiber in sustainable fashion. Experimental results demonstrate that the non-woven coconut fiber biotextile possesses favorable properties such as strength, durability, and biodegradability, although it shows limitations in flexibility and softness, which can be improved through specific treatments or blending with other natural fibers. Opportunities were identified for its application in garments, accessories, and footwear, especially in market segments valuing sustainability and innovative design. Finally, recommendations are proposed for the technical, economic, and environmental implementation of coconut fiber-based biotextiles in the textile industry, emphasizing the need to optimize processes, promote training, and foster partnerships with producer communities to ensure sustainable and competitive development.

PALABRAS CLAVES: BIOTEXTILE.-COCO NUCIFERA NANA -COCO NUCIFERA-BIODEGRADABILITY- EXPERIMENTATION

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la industria de la moda se enfrenta a crecientes cuestionamientos por su impacto ambiental, lo que ha impulsado la búsqueda de alternativas sostenibles en el diseño y producción de indumentaria. En este contexto, el uso de fibras naturales y subproductos agroindustriales se posiciona como una vía innovadora para el desarrollo de materiales textiles amigables con el medio ambiente. Entre estas alternativas destaca la fibra de coco, un recurso abundante y biodegradable, cuya resistencia y versatilidad permiten explorar nuevas aplicaciones en el ámbito textil

Esta investigación se enfoca en la experimentación de un biotextil no tejido elaborado a partir de la fibra de coco, con el objetivo de evaluar su potencial como material aplicable en la creación de prendas de vestir. A través de un enfoque práctico y experimental, se busca analizar las propiedades técnicas, estéticas y funcionales del biotextil, así como su viabilidad dentro del diseño de indumentaria contemporánea. Además, se incorpora la perspectiva de expertos del área textil y de la sostenibilidad, con el fin de enriquecer el estudio con opiniones fundamentadas sobre la innovación y el impacto ambiental de este tipo de materiales.

Este estudio adopta un enfoque interdisciplinario que integra diseño, prácticas sustentables y aprovechamiento de desechos orgánicos, aportando a la creación de soluciones materiales que responden a los retos ambientales y sociales actuales.

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

1.1. Tema

Experimentación de un biotextil no tejido a partir de la fibra de coco para la intervención en la indumentaria.

1.2. Planteamiento del problema

En un mundo donde la moda rápida ha dejado huellas profundas en el planeta desde ríos contaminados hasta vertederos rebosantes de prendas no reciclables, la industria textil se encuentra ante un llamado urgente: reinventarse. No basta con hablar de sostenibilidad; hay que hacerla, materializarla, tocarla, vestirla. Y eso es exactamente lo que propone este proyecto: transformar un residuo agrícola común la cáscara de coco en un biotextil no tejido capaz de vestir, proteger y narrar historias desde una perspectiva ecológica y culturalmente responsable.

La fibra de coco, o coir, no es solo un subproducto de la industria alimenticia. Es un tesoro técnico: contiene alrededor del 28,72% de celulosa (Rojas-Valencia et al., 2018), lo que la convierte en candidata ideal para la producción de nanofibrillas textiles, y posee una resistencia mecánica notable, incluso superior a la del yute o el cáñamo cuando se aplica en contextos estructurales (Durand & Trinidad, 2024). Pero su potencial va más allá de lo físico: es un material que puede ser revalorizado localmente, especialmente en regiones costeras como La Tolita, Ecuador, donde el coco abunda y su desecho representa tanto un problema ambiental como una oportunidad económica (García et al., 2022).

Sin embargo, aquí está el problema: ¿cómo convertir esa fibra rígida, áspera y poco manejable en un material apto para la indumentaria? ¿Cómo lograr que sea flexible, duradero,

estéticamente atractivo y funcional para el cuerpo humano? Porque no basta con tener una idea "verde"; el material debe vivir en la realidad cotidiana: doblarse, respirar, resistir el uso, adaptarse a patrones de costura, y sobre todo, emocionar.

Este es el reto central de esta investigación: experimentar con procesos de transformación desfibrado, trituración, aglutinación con látex natural, prensado y secado para crear un biotextil no tejido que no solo sea viable técnicamente, sino que también tenga sentido en el mundo de la moda. Como señalan Fernandes et al. (2022), los no tejidos a base de fibras naturales pueden funcionar como soportes textiles si se optimizan sus propiedades mediante combinaciones inteligentes con biopolímeros. En nuestro caso, el látex natural actúa como puente entre la fibra cruda y el material final, permitiendo la creación de una lámina textil que puede ser cortada, cosida, decorada y usada.

Pero el problema no es solo técnico. También es cultural, económico y sensorial. ¿Qué diseñadores estarían dispuestos a trabajar con un material tan nuevo? ¿Cómo lo perciben los usuarios? ¿Qué tipo de prendas podrían nacer de él? Las entrevistas preliminares con profesionales como el Ing. Ariel Angulo y el Ing. Andrés Córdova sugieren que el biotextil de coco tiene un lugar natural en la moda conceptual, experimental o artesanal en prendas que cuentan una historia, que invitan a reflexionar, que van más allá de la funcionalidad pura (Jiménez et al., 2019; Chaudhry & Ahmed, 2024). Accesorios, chaquetas, bolsos, calzado sostenible… son aplicaciones viables, siempre que se entienda que este no es un sustituto directo del algodón o el poliéster, sino un nuevo lenguaje textil.

Además, el contexto legal y ético respalda esta iniciativa. En Ecuador, la Constitución

reconoce el derecho a un ambiente sano y promueve el uso responsable de los recursos naturales (Constitución del Ecuador, 2008). Este proyecto no solo cumple con ese marco, sino que lo amplifica: convierte un residuo en valor, genera oportunidades locales y reduce la dependencia de fibras sintéticas importadas. Como señala Muthu (2021), la moda sostenible no es un nicho; es un imperativo moral y económico que requiere materiales innovadores, accesibles y con identidad propia.Entonces, el problema real no es si se puede hacer un biotextil de coco, sino cómo hacerlo de manera que sea útil, deseable y replicable.

Cómo superar las limitaciones de rigidez, cómo mejorar la durabilidad sin perder su carácter natural, cómo integrarlo en diseños que hablen a los consumidores contemporáneos, y cómo validar su impacto desde múltiples perspectivas: técnica, estética, social y ambiental.

Porque al final, esta investigación no busca solo crear un material. Busca abrir una puerta: una puerta hacia una moda que no dañe, que regenere, que dialogue con el territorio y que, literalmente, se haga con lo que antes se tiraba.

1.2.1. Contextualización

Macro

El sector textil ha cometido errores importantes que afectan tanto al medio ambiente como a la economía global. La dependencia excesiva de fibras sintéticas derivadas del petróleo ha impulsado una producción masiva de textiles con una alta huella ambiental. Esta situación ha generado una acumulación considerable de residuos textiles, que en su mayoría no se reciclan ni reutilizan, aumentando la contaminación y la presión

sobre los recursos naturales. Además, estos problemas han elevado los costos asociados a la gestión de desechos y han puesto en riesgo la sostenibilidad financiera de las empresas y comunidades vinculadas a la industria (Shen et al., 2020; Systemiq, 2025).

Por otra parte, la industria textil contribuye con cerca del 10 % de las emisiones globales de gases de efecto invernadero y con el 20 % de la contaminación hídrica, lo cual impacta negativamente la salud pública y la biodiversidad en distintas regiones del mundo (Hudd, 2022). Estas cifras reflejan la necesidad urgente de transformar los procesos productivos para evitar daños mayores tanto en el medio ambiente como en la economía.

Frente a esta realidad, el sector textil sostenible ha cobrado relevancia a nivel global como una alternativa para minimizar los impactos negativos y mejorar la eficiencia en el uso de recursos. Países como Alemania, Suecia y Australia promueven el uso de fibras vegetales alternativas, apoyándose en modelos basados en la economía circular y en el aprovechamiento de residuos agrícolas. Por ejemplo, en Australia, la empresa Nanollose ha desarrollado fibras regeneradas a partir de residuos de coco, validando su viabilidad para aplicaciones textiles industriales (Berglin, 2021).

Asimismo, la Comisión Europea ha impulsado, a través del Plan de Acción para la Economía Circular (2020), el uso de materiales biodegradables y compostables en la producción textil, estableciendo metas claras para reducir la huella ambiental del sector.

A pesar de estos avances, persisten desafíos importantes. Según el autor Systemiq, (2025), la producción mundial sigue dominada por fibras sintéticas que representan

aproximadamente el 70 % del total de textiles fabricados, mientras que menos del 1 % de los residuos textiles generados por los consumidores retorna al ciclo productivo. Esta situación limita la capacidad del sector para reducir sus impactos ambientales y sociales, por lo que es necesario ampliar el uso de materiales sostenibles y mejorar las estrategias de reciclaje.

Por otro lado, Singh et al., (2021), señalan la importancia de explorar nuevos materiales, como los biotextiles no tejidos, que se componen de estructuras planas formadas por fibras naturales unidas sin aplicar técnicas de tejido convencional. Estos materiales ofrecen ventajas significativas, como un menor consumo de agua, biodegradabilidad y una reducción considerable de residuos comparados con los textiles tradicionales (Gupta & Sharma, 2023). Dentro de este grupo, la fibra de coco destaca por ser un recurso abundante en zonas tropicales y por sus propiedades mecánicas adecuadas para la fabricación textil (Surendra, 2022).

Meso

En América Latina, el sector textil incorpora cada vez más principios de sostenibilidad y valorización de recursos naturales, lo que impulsa innovaciones con impactos positivos tanto ambientales como sociales. Países como Brasil, Colombia y Ecuador cuentan con abundantes residuos agroindustriales, entre ellos la cáscara de coco, que representan una fuente renovable con gran potencial para la producción de biotextiles. Souza et al. (2021) destacan en Brasil la viabilidad técnica y económica para transformar la fibra de coco en materiales no tejidos, resaltando su resistencia y durabilidad, características clave para aplicaciones industriales.

En Colombia se evidencian avances en el desarrollo de compuestos textiles biodegradables reforzados con fibra de coco, posicionando esta materia prima como una alternativa prometedora para la moda sostenible (Barrera & Muñoz, 2023). Este panorama resulta alentador y refleja una tendencia creciente hacia la economía circular en el sector textil latinoamericano, donde la integración de residuos agroindustriales fomenta un modelo productivo más limpio y competitivo.

En Ecuador, aunque la valorización de la fibra de coco en indumentaria se mantiene en etapas iniciales, se perciben esfuerzos significativos desde centros de investigación y emprendimientos que buscan consolidar cadenas de valor sostenibles basadas en recursos locales (Pérez & Gutiérrez, 2022).

Sin embargo, el uso de la fibra de coco en la confección de prendas aún es limitado y se concentra mayormente en sectores como la construcción o la tapicería (Rodríguez & Mendoza, 2021). No obstante, López & Sánchez (2023) argumentan que esta situación representa una oportunidad para fortalecer la innovación tecnológica y la colaboración interinstitucional, promoviendo la transferencia de conocimientos entre universidades, industria y comunidades productoras.

Esto resulta fundamental para superar retos tecnológicos y de diseño, y asegurar que el desarrollo de biotextiles sea viable y atractivo para el consumidor final.

Además, la sostenibilidad en la moda debe entenderse no solo desde la perspectiva

ambiental, sino también social y económica, donde la incorporación de fibras naturales locales puede dinamizar economías regionales y generar empleo en zonas rurales (González et al., 2024). Así, la fibra de coco se posiciona no solo como un recurso ecológico, sino también como un motor para la innovación social.

Por ello el creciente interés y los avances en el uso de la fibra de coco en la industria textil de América Latina muestran un camino prometedor hacia la sostenibilidad. La unión de mejores tecnologías, apoyo de instituciones y la mayor demanda de productos amigables con el medio ambiente está impulsando un cambio importante, haciendo que la fibra de coco se convierta en un material clave para la moda sostenible en la región.

Micro

Ecuador es un país con una destacada participación en el sector agropecuario. Una investigación de la Revista de las Agrociencias, de la Universidad Técnica de Manabí, reveló que en el país la producción de coco es significativa, concentrándose principalmente en la región Costa, con un 85% de la producción, en las regiones de Manabí, Esmeraldas, Manabí, Los Ríos, El Oro y Guayas. La demanda de este producto se enfoca principalmente en su pulpa y agua. A pesar de contar con terrenos aptos para el cultivo del coco, Ecuador no aprovecha de manera integral todos los recursos que ofrece este fruto (Burbano et al., 2020, pág. 2).

Anualmente se producen alrededor de 3.508 toneladas de cocos; los porcentajes de producción de coco, únicamente en la zona de litoral costa del Ecuador, Esmeraldas 35%;

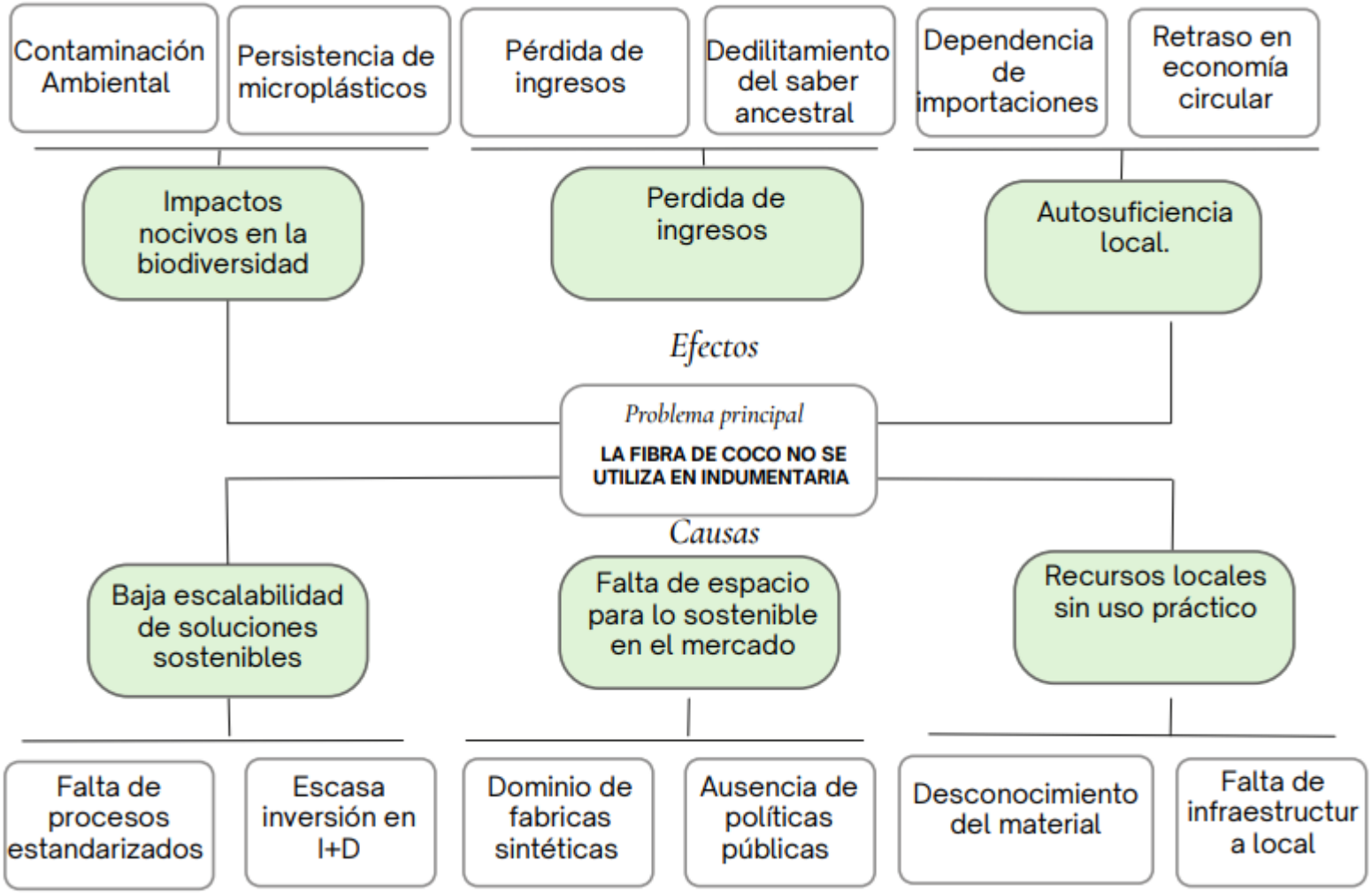
Manabí 15%; Guayas 15%; Los Ríos 10%; El Oro 10% y otros 15% (Ocampo 2019, como se citó en Vilela 2020, pág. 24).

En Ecuador, la fibra de coco ha comenzado a ser utilizada en iniciativas de moda sostenible. Grupos de pequeños productores y artesanos, han desarrollado tejidos que combinan la fibra de coco con otros materiales reciclados, con el objetivo de crear productos de moda sostenibles y accesibles para el mercado local. Estos esfuerzos se enmarcan dentro de la tendencia creciente en Ecuador hacia la economía circular, especialmente en las zonas rurales productoras de coco, donde el material suele ser desperdiciado tras la extracción tanto del agua y como la pulpa del fruto.

Son muchos los desafíos que debe superar la industria textil ecuatoriana para incluir la fibra de coco en la fabricación de indumentarias, ya que a pesar de su probada resistencia existen limitaciones para su procesamiento, debido al poco conocimiento de este insumo y a las barreras tecnológicas.

1.3. Árbol de problemas

Ilustración 1



CAUSAS PROFUNDAS (¿Por qué no se usa la fibra de coco en la indumentaria?)

- Falta de procesos estandarizados para transformar la fibra cruda en un material textil funcional.
- La fibra de coco es rígida, áspera y difícil de hilar con maquinaria tradicional (Durand & Trinidad, 2024). No existe una norma técnica ecuatoriana para su preparación como insumo textil.
- Escasa inversión en investigación aplicada a biotextiles locales.
- Las universidades y empresas priorizan tecnologías extranjeras; los proyectos de innovación con materiales naturales son vistos como "experimentos" sin escalabilidad (García, 2015)
- Dependencia de la industria textil respecto a fibras sintéticas derivadas del petróleo.
- El poliéster domina más del 60% del mercado global (Fundación Ellen MacArthur, 2017). Su bajo costo y alta disponibilidad desincentivan el cambio hacia alternativas naturales.
- Ausencia de políticas públicas claras que promuevan la bioeconomía textil.
- Aunque el Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos (MAATE, 2022-2030) menciona la valorización de residuos agroindustriales, no existen líneas de financiamiento específicas para biotextiles.
- Desconocimiento del potencial de la fibra de coco entre diseñadores, productores y consumidores.
- Muchos creen que solo sirve para escobas o macetas. No se percibe como un material noble, innovador ni deseable para vestir (Jiménez et al., 2019).
- Falta de infraestructura local para el decorticado, limpieza y procesamiento de la fibra.

- En comunidades como La Tolita, no hay máquinas adecuadas para separar la fibra de la cáscara de forma eficiente, lo que limita su acceso a cadena de valor (García, 2015).

EFECTOS NEGATIVOS (¿Qué consecuencias tiene este problema?)

- Contaminación ambiental por acumulación y quema de residuos de coco.
- Las cáscaras abandonadas generan metano y afectan la calidad del suelo y del aire (Burbano et al., 2020). En zonas rurales, esta práctica es común y silenciosa.
- Persistencia de microplásticos en ecosistemas marinos y terrestres.
- Al no usar fibras naturales, seguimos dependiendo de textiles sintéticos que liberan microplásticos al lavarse (Boucher & Friot, 2017), ya detectados en peces, agua embotellada y sangre humana.
- Pérdida de oportunidades económicas para comunidades rurales.
- Los productores de coco no reciben ingresos adicionales por sus desechos, manteniéndose en condiciones de vulnerabilidad (Toledo & Barrera, 2009).
- Debilitamiento del conocimiento ancestral sobre el uso integral del coco.
- Los adultos mayores recuerdan cómo se usaba la fibra para amarrar, tejer o aislar, pero estas prácticas no se transmiten a las nuevas generaciones.
- Retraso en la transición hacia una economía circular en el sector textil.
- Seguimos atrapados en el modelo lineal: extraer, producir, desechar. No cerramos ciclos, no regeneramos, no innovamos desde lo local (Muthu, 2021).
- Dependencia de importaciones de fibras y materias primas.

- El Ecuador importa algodón, poliéster y otros insumos, cuando podría desarrollar su propia soberanía material a partir de recursos propios.

1.3.1. Análisis Crítico

La problemática del desaprovechamiento de la fibra de coco como materia prima para la elaboración de biotextiles en el diseño de indumentaria en Ecuador refleja una serie de deficiencias estructurales que limitan el desarrollo sostenible en el sector textil, en primer lugar, la carencia de conocimientos técnicos específicos y la escasa investigación orientada a este material natural dificultan su aprovechamiento efectivo, generando un vacío en la innovación y en la generación de propuestas que integren la sostenibilidad ambiental, esta falta de conocimiento se agrava por la limitada formación académica en materia de sostenibilidad, lo cual restringe la capacidad de los futuros diseñadores para adoptar materiales alternativos y procesos más ecológicos.

Además, la débil conexión entre la industria del diseño y los recursos naturales locales contribuye a que residuos agroindustriales, como la cáscara de coco, sean vistos únicamente como desechos sin valor económico o funcional, esta subvaloración impide la creación de cadenas productivas que transformen dichos residuos en materiales con valor agregado, lo que representa una pérdida significativa tanto desde el punto de vista ambiental como económico, asimismo la poca difusión y aplicación de técnicas artesanales sostenibles limita la integración de saberes tradicionales en procesos innovadores, frenando el potencial de desarrollo de un diseño textil auténtico y responsable.

Por otra parte, la priorización del mercado por la moda rápida y de bajo costo favorece la dominancia de textiles sintéticos, generando un modelo de consumo y producción que impacta negativamente en el medio ambiente debido a la contaminación derivada de estos materiales, esta dinámica comercial reduce los incentivos para innovar con materiales sostenibles, dificultando la inserción de biotextiles ecológicos en el mercado y desvalorizando prácticas artesanales que, aunque requieren mayor tiempo y costos, aportan un valor ambiental y cultural significativo.

Finalmente, la ausencia de políticas públicas que promuevan el uso de materiales alternativos y la falta de conciencia del consumidor sobre el impacto ambiental de la moda contribuyen a mantener un sistema productivo poco sostenible y alejado de los principios de economía circular, esta situación limita el avance hacia una moda más ética y responsable, impidiendo que el diseño ecuatoriano se posicione como referente en sostenibilidad y en la valorización de recursos locales.

Entonces que la utilización de biotextiles de coco en Ecuador, es una oportunidad valiosa para impulsar la sostenibilidad, el crecimiento económico y la innovación en el país. Sin embargo, su rentabilidad a largo plazo va a depender de la constancia en cuanto a la investigación, políticas públicas que favorezcan en proyecto, un marco normativo que incite a la inversión y finalmente de una infraestructura que asegure la producción masiva del producto. También será necesario la cooperación entre los sectores investigativos, públicos y privados para la implementación y aseguramiento del uso de materiales sostenibles. Si se alcanza la superación de estos retos, el país se puede convertir en un referente en la producción de productos biotextiles.

Prognosis.

Si el problema relacionado con el desaprovechamiento de la fibra de coco como materia prima para la elaboración de biotextiles continúa sin ser abordado, se mantendrá una dinámica productiva poco sostenible dentro del sector textil y de la moda en Ecuador, la cáscara de coco que representa un residuo agroindustrial con importantes propiedades para su aprovechamiento como fibra natural, seguirá siendo descartada, lo que conlleva no solo a un aumento en los niveles de residuos orgánicos, sino también a la pérdida de oportunidades para generar productos de valor agregado que aporten a la economía circular y a la sostenibilidad ambiental.

Al mismo tiempo, la industria de la moda continuará siendo altamente dependiente de insumos sintéticos de bajo costo, los cuales tienen un elevado impacto ambiental debido a su dificultad para degradarse, su origen no renovable y los procesos contaminantes involucrados en su fabricación, esta situación limita considerablemente la innovación dentro del campo del diseño textil y de indumentaria, reduciendo las posibilidades de incorporar nuevos materiales alternativos que respondan a las exigencias ecológicas contemporáneas.

En contraste, si se fomenta la investigación, experimentación y validación de biotextiles a partir de residuos vegetales como la fibra de coco, se podrían abrir nuevas oportunidades tanto para la industria textil como para los diseñadores emergentes, esta alternativa permitiría generar materiales biodegradables, funcionales y accesibles, que no solo respondan a criterios estéticos y de rendimiento, sino que además se integren en

propuestas de indumentaria coherentes con el contexto ambiental y cultural del país, a largo plazo este tipo de iniciativas puede contribuir significativamente a la reducción del impacto ambiental de la moda, al fortalecimiento de las economías locales y a la consolidación de una identidad de diseño sostenible y consciente.

1.4. Justificación.

Esta investigación se justifica porque existe una profunda desconexión entre los materiales que usamos para vestirnos y las experiencias que esos materiales generan. Hoy, la mayoría de las prendas se fabrican con telas industriales uniformes, diseñadas para la eficiencia de la producción, no para ser sentidas, miradas o recordadas. No invitan al tacto, no cuentan historias, no despiertan curiosidad. Simplemente están ahí: invisibles, intercambiables, prescindibles.

Por eso, este trabajo se fundamenta en múltiples dimensiones técnica, cultural, social, económica y ética no porque busque "salvar el planeta", sino porque propone una forma distinta de entender la indumentaria: no como un producto descartable, sino como una experiencia con significado. Y en ese sentido, la exploración de un biotextil no tejido a partir de la fibra de coco no es solo un ejercicio de innovación material, sino un acto de reivindicación: de lo local, de lo manual, de lo que la industria ha dejado atrás.

Hoy, cada minuto, el equivalente a un camión de basura lleno de ropa es incinerado o enterrado en algún lugar del mundo (Ellen MacArthur Foundation, 2017). El poliéster, derivado del petróleo, domina nuestras prendas y, con ellas, libera microplásticos que ya

están en nuestro océano y en nuestra sangre (Boucher & Friot, 2017). Vivimos un momento crítico: o seguimos produciendo moda que daña, o empezamos a crearla desde la regeneración.

Este proyecto responde a esa urgencia. Al transformar la fibra de coco un residuo abundante, renovable y biodegradable en un biotextil no tejido, se propone una alternativa real al modelo lineal de "usar y tirar". No es un gesto simbólico; es un paso concreto hacia una economía circular, donde nada se desperdicia, y todo puede volver a tener sentido.

Como señala Muthu (2021), la moda sostenible no es un lujo ni una tendencia pasajera: es una responsabilidad colectiva. Y este biotextil es una semilla de ese cambio. Un puente hacia comunidades olvidadas.En lugares como La Tolita, el coco es vida. Pero sus cáscaras, una vez consumido el agua y la pulpa, muchas veces terminan quemadas o apiladas en caminos. No hay infraestructura, ni valorización, ni ingresos adicionales para quienes las cultivan. Este proyecto busca cambiar eso.

Al desarrollar un proceso técnico accesible para transformar esa cáscara en un material textil, se abre una puerta: la posibilidad de generar fuentes de ingreso locales, de empoderar a artesanos, mujeres emprendedoras y jóvenes diseñadores que quieren innovar desde lo propio. Como plantea Toledo & Barrera (2009), cuando los recursos naturales se convierten en bienes culturales y económicos, las comunidades no solo crecen, sino que recuperan su dignidad.

Aquí, el biotextil no es solo un producto. Es una herramienta de inclusión, un acto de justicia territorial. Sí, existen biotextiles hechos de hongos, bacterias o algas. Pero muchos son costosos, difíciles de escalar o requieren tecnologías inaccesibles para países en desarrollo. Esta investigación apuesta por algo distinto: innovar con lo que ya tenemos, cerca, en abundancia.

La fibra de coco tiene un alto contenido de celulosa (Rojas-Valencia et al., 2018), resistencia mecánica comprobada (Durand & Trinidad, 2024) y potencial para formar estructuras no tejidas cuando se combina con aglutinantes naturales como el látex (Fernandes et al., 2022). No necesitamos importar tecnología: podemos construirla aquí, con saberes locales y ciencia aplicada.

Además, este trabajo no solo prueba el material, sino que lo evalúa en contextos reales: ¿cómo se siente al tacto? ¿Cómo resiste el uso? ¿Qué diseños permite? Las fichas técnicas de observación experimental (como la #S001) no son meros registros fríos; son diálogos entre el material y quien lo manipula, entre la ciencia y la intuición del diseñador.

La ropa no solo cubre el cuerpo. Lo expresa, lo protege, lo conecta con el mundo. Desde las ceremonias rituales de los pueblos originarios hasta las protestas sociales contemporáneas, la indumentaria ha sido siempre un vehículo de identidad y resistencia (Dehouve, 2016; Medina, 2021).

Este biotextil quiere ser parte de esa historia. No pretende reemplazar al algodón o al

poliéster en todas las prendas, sino ocupar un lugar significativo: en accesorios, chaquetas experimentales, bolsos artesanales, piezas de moda conceptual. Un lugar donde la estética dialogue con la ética, donde cada costura cuente una historia de cuidado.

La Constitución del Ecuador (2008) no solo reconoce el derecho a un ambiente sano (Art. 14), sino que exige al Estado promover tecnologías limpias y energías alternativas (Art. 15). Además, obliga a garantizar la participación activa de las comunidades en proyectos que afecten su entorno (Art. 395).

Este proyecto no solo cumple con esos mandatos: los hace vivos. No es una investigación aislada; es una acción alineada con principios constitucionales, con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, y con una visión de desarrollo que equilibra lo técnico, lo social y lo ecológico (Bastidas & Martínez, 2016).

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Experimentar la elaboración de un biotextil no tejido a base de fibra de coco, evaluando sus propiedades físicas, funcionales y estéticas para su aplicación en propuestas de indumentaria sostenible.

1.5.2. Objetivos específicos

- Investigar las propiedades físicas, mecánicas de la fibra de coco, así como los saberes tradicionales y técnicas locales asociadas a su transformación, para comprender su

potencial como materia prima renovable en la creación textil, mediante revisiones bibliográficas.

-Experimentar con distintas formulaciones y procesos híbridos artesanal o industrial que combinen fibra de coco y aglutinantes naturales, con el fin de desarrollar un biotextil no tejido con características adecuadas para su uso en indumentaria, mediante pruebas artesanales.

-Evaluar el comportamiento funcional del biotextil obtenido en términos de resistencia, flexibilidad, durabilidad, transpirabilidad y adaptabilidad al cuerpo mediante pruebas comparativas con materiales alternativos.

-Proponer una intervención en la indumentaria a partir del biotextil desarrollado, por medio del diseño y construcción de una indumentaria.

1.6. Antecedentes de la investigación (Estado de Arte)

García et al. (2017), en su estudio titulado “Proceso de obtención de fibra de coco para fabricar colchones ecológicos hipoalergénicos en la comuna Sacachún” (autor y tema), plantearon como objetivo demostrar el potencial de la fibra de coco para la elaboración de productos ecológicos que aporten beneficios a la salud y al medio ambiente. Para lograr esto, aplicaron una metodología exploratoria, aplicada, descriptiva y bibliográfica, la cual permitió caracterizar las propiedades físicas de la fibra y su comportamiento en ambientes húmedos. Entre los resultados, destacaron que la fibra de coco posee propiedades hipoalergénicas que contribuyen a reducir la proliferación de ácaros y riesgos respiratorios. En sus conclusiones, los autores señalan que la fibra es una alternativa funcional y sostenible para la fabricación de productos ecológicos.

Este estudio aporta una comprensión clara sobre las propiedades de la fibra de coco y su potencial, aunque no profundiza en su procesamiento para aplicaciones textiles específicas, lo que abre la puerta para investigaciones que exploren su uso en biotextiles no tejidos.

Según, García (2015) aborda la industrialización de la fibra de coco en el Recinto La Tolita, cuyo objetivo fue evaluar la factibilidad técnica y económica para aprovechar residuos de cáscara de coco en emprendimientos sostenibles. La metodología aplicada consistió en un análisis técnico-económico que permitió identificar que estos residuos generan un impacto ambiental negativo cuando no se gestionan adecuadamente. Los resultados confirmaron la viabilidad de su aprovechamiento industrial, y en las conclusiones se recomendó la promoción de campañas para fomentar el uso de productos biodegradables.

Este trabajo complementa el estudio anterior al considerar las dimensiones económicas y ambientales, aunque no desarrolla en detalle procesos de transformación específicos para textiles, lo que evidencia la necesidad de innovar en nuevos procesos productivos.

Por otra parte, Barrera (2020), con su estudio sobre el diseño innovador para obtener un bioplástico utilizando la cáscara de coco, buscó desarrollar un plástico biodegradable a partir de residuos de coco. La metodología experimental permitió comprobar que el bioplástico se descompone en compuestos no contaminantes como dióxido de carbono, agua y humus. Entre sus conclusiones, se destaca que este material representa una alternativa

viable para reducir la contaminación causada por plásticos convencionales. Aunque este producto es un bioplástico y no un material textil, la investigación aporta evidencia relevante sobre la capacidad del coco para transformarse en materiales sostenibles, sentando bases para su uso en diversos sectores industriales.

Con la aplicación de la fibra de coco en productos textiles, Ricapa et al. (2020) desarrollaron la elaboración de alfombras a partir de fibras de residuos de coco, con el objetivo de diseñar y comercializar productos sostenibles a nivel nacional. A través de una metodología aplicada y práctica, demostraron que la fibra de coco puede sustituir materiales convencionales en la fabricación de alfombras, generando además beneficios económicos para productores rurales. Sus conclusiones resaltan la importancia de fomentar la sostenibilidad ambiental y socioeconómica en la producción.

Este antecedente muestra el potencial comercial y funcional de la fibra de coco en el sector textil, aunque enfocado en alfombras, lo que subraya la necesidad de investigar su aplicación en otras áreas como la indumentaria.

Pineda (2020) elaboró un no tejido 100% biodegradable utilizando fibras de cáscara de coco y caucho natural para su uso en cultivos hidropónicos de raíz flotante. El objetivo fue crear un material biodegradable que sustituyera el unicel en sistemas agrícolas, y la metodología experimental permitió evaluar sus propiedades de retención de humedad y oxigenación. Los resultados confirmaron que el material cumple estas funciones y es completamente biodegradable, mientras que las conclusiones lo presentan como un

sustituto adecuado y sostenible. Este estudio es especialmente relevante porque trabaja directamente con un no tejido biodegradable a base de fibra de coco, acercándose al propósito de crear biotextiles para indumentaria, aunque su aplicación actual sea agrícola.

Por otro lado, Quintanilla (2010) evaluó la industrialización de la fibra de estopa de coco, con el objetivo de valorar su viabilidad técnica y económica para transformar este residuo en productos útiles. Mediante un enfoque técnico-productivo, demostró que esta transformación genera empleo y reduce impactos ambientales negativos. En sus conclusiones, señaló que la estopa puede incorporarse en procesos productivos sostenibles con tecnología accesible.

Este antecedente aporta conocimiento sobre el potencial económico y técnico del aprovechamiento de subproductos del coco, base que puede ser adaptada para procesos de valorización en la producción de biotextiles.

Cubilla (2014) propuso la elaboración de un material biodegradable a partir de la combinación de fibra de coco y cáscara de plátano, con el objetivo de crear alternativas sostenibles que sustituyan productos derivados del petróleo.

La investigación aplicó una metodología cuantitativa con experimentación y análisis estadístico, obteniendo un prototipo que se desintegra rápidamente y es eficaz para reemplazar esponjas convencionales.

En general, la fibra de coco y sus residuos presentan características que permiten su utilización en la fabricación de materiales biodegradables con diversas aplicaciones industriales. Se ha demostrado que estos materiales pueden ser funcionales, hipoalergénicos y respetuosos con el medio ambiente, aportando beneficios tanto en salud como en la reducción de la contaminación. Además, existe viabilidad técnica y económica para aprovechar estos residuos, lo que contribuye a mitigar impactos ambientales negativos y a fomentar el desarrollo productivo en comunidades locales.

Por otra parte, se ha avanzado en la transformación de la fibra y cáscara de coco en materiales innovadores como bioplásticos y compuestos fibrosos, que ofrecen alternativas sustentables frente a productos derivados del petróleo y plásticos convencionales. Sin embargo, la mayoría de los desarrollos se enfocan en productos específicos como colchones, bioplásticos, alfombras o aplicaciones agrícolas, mientras que el campo de los biotextiles no tejidos para la indumentaria aún presenta vacíos importantes.

Esto indica que existe una oportunidad clara para explorar y experimentar en el desarrollo de biotextiles no tejidos a base de fibra de coco, adaptados a las necesidades del sector textil y la moda sostenible. Es necesario profundizar en la evaluación de las propiedades técnicas, funcionales y biodegradables de estos materiales para garantizar su viabilidad y aceptación industrial, impulsando así un modelo productivo más ecológico y responsable.

1.7. Fundamentación (Legal, Axiológica, Ontológica)

En el Ecuador, la experimentación con materiales sostenibles como un biotextil no tejido a partir de la fibra de coco no es solo una propuesta innovadora desde el diseño o la ciencia, sino que responde directamente a un marco legal y político que impulsa la armonía entre desarrollo, naturaleza y sociedad. La Constitución de la República del 2008 sienta las bases de este enfoque al reconocer el derecho a un ambiente sano (Art. 14), prohibir sustancias tóxicas que dañen los ecosistemas (Art. 15) y promover la ciencia, la tecnología y los saberes ancestrales al servicio del buen vivir (Art. 385) (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008).

En esa línea, el Código Orgánico del Ambiente (2017) refuerza la necesidad de aprovechar los recursos naturales de forma responsable y fomenta modelos como la economía circular, definida como un sistema que busca "reducir, reutilizar y reciclar materiales, minimizando residuos" (Art. 3) (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2017).

Precisamente, la fibra de coco subproducto del procesamiento del coco en zonas como la Costa ecuatoriana representa un residuo agroindustrial con alto potencial de valorización, entendida como la "transformación de residuos en insumos útiles" (MAATE, 2020). Esta perspectiva se ve reforzada por el Plan Nacional para la Economía Circular 2022–2030, que impulsa la ecoinnovación y el diseño ecológico en productos de consumo, incluida la indumentaria (MAATE, 2022). Asimismo, la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales (LOCTIISA, 2023) promueve explícitamente la valorización de recursos locales y saberes ancestrales en procesos de innovación (Art. 22), (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023).

En el ámbito productivo, la Política Nacional de Desarrollo Productivo 2021–2025 reconoce a la industria de la moda como un sector estratégico para la creatividad y la sostenibilidad, incentivando el reemplazo de insumos contaminantes por alternativas naturales y renovables (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca [MPCEIP], 2021).

En este contexto, desarrollar un biotextil no tejido a partir de la fibra de coco no solo es una exploración técnica o estética, sino una acción alineada con los principios constitucionales, las políticas nacionales y los compromisos ambientales del país. Esta investigación, por tanto, no solo busca crear un nuevo material para la indumentaria, sino contribuir a un modelo de producción más justo, limpio y enraizado en los recursos y saberes del Ecuador

Ilustración 2

Artículos relacionados con la investigación de biotextiles



Nota: Elaboración propia, (2025).

Tabla 1

Principales artículos que fundamentan esta normativa en Ecuador

Normativa	Artículo	Contenido relevante
Constitución de la República (2008)	Artículo 14	Derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado para el buen vivir.
Constitución de la República (2008)	Artículo 15	Deber de conservar el ambiente, promover uso sostenible y evitar contaminación.
Constitución de la República (2008)	Artículo 395	Promoción estatal del desarrollo sostenible y uso racional de recursos naturales renovables.
Ley Orgánica del Ambiente (2017)	Artículo 2	Principios de prevención, precaución, responsabilidad ambiental y sostenibilidad en actividades productivas.
Ley Orgánica del Ambiente (2017)	Artículo 15	Fomento a tecnologías limpias y procesos sostenibles para minimizar impactos ambientales.
Ley de Gestión Integral de Residuos (2016)	Artículo 3	Promoción de reducción, reutilización, reciclaje y recuperación de materiales en economía circular.

Nota: Elaboración propia, (2025)

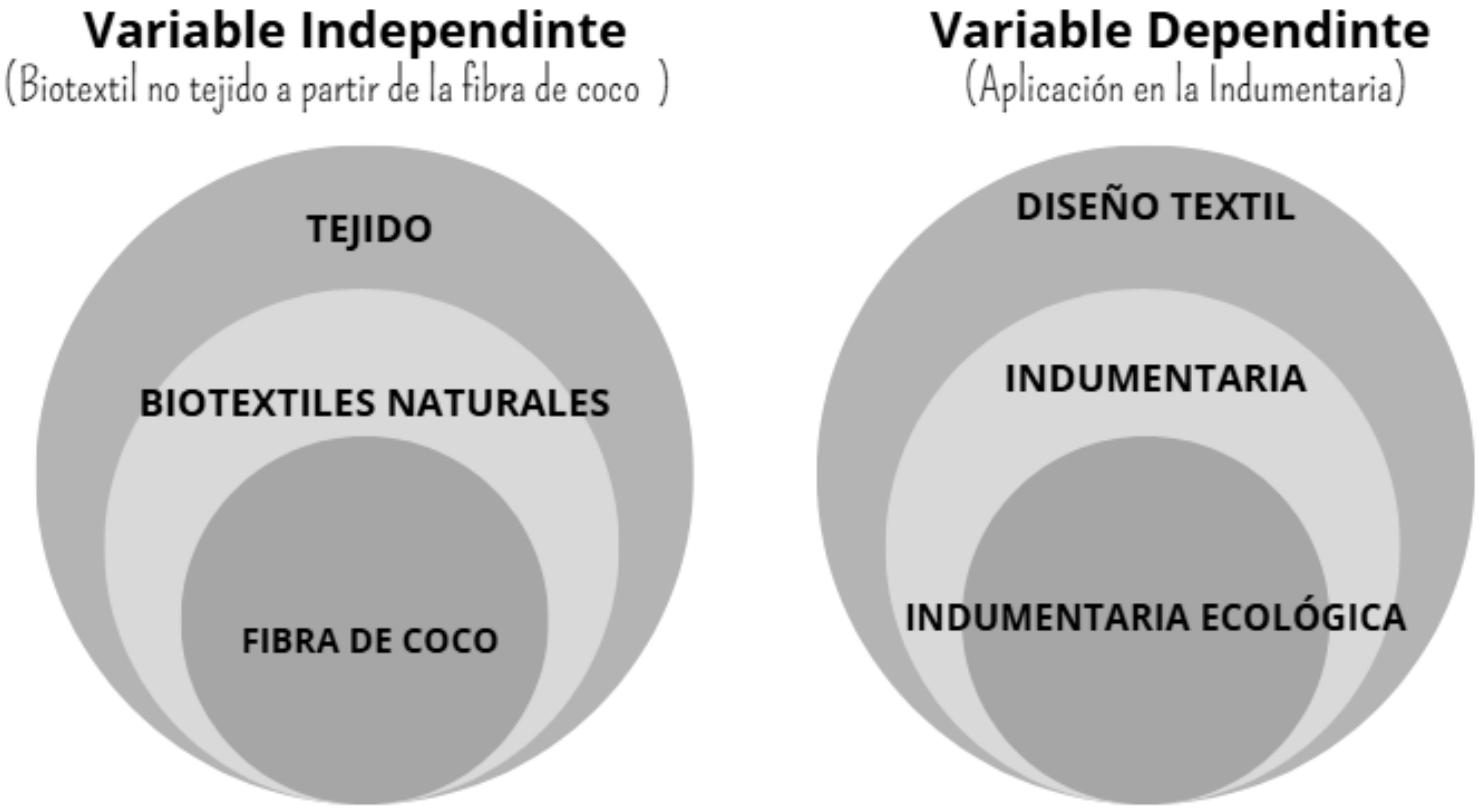
Este contexto normativo y estratégico es esencial para legitimar la experimentación y producción de biotextiles no tejidos, garantizando que tales iniciativas contribuyan a la mitigación de la contaminación, a la conservación del ambiente y al desarrollo económico inclusivo. Asimismo, el respaldo ético y los valores institucionalizados en la legislación ambiental fortalecen el compromiso social hacia un modelo productivo que priorice la responsabilidad ambiental y la equidad intergeneracional. De esta manera, el marco jurídico ecuatoriano no solo facilita, sino que impulsa la incorporación de biomateriales innovadores y biodegradables en los procesos productivos nacionales, abriendo camino hacia una economía más verde, competitiva y sostenible.

1.8. Categorías fundamentales

1.8.1. Redes conceptuales

Ilustración 3

Redes conceptuales de la aplicación de la indumentaria

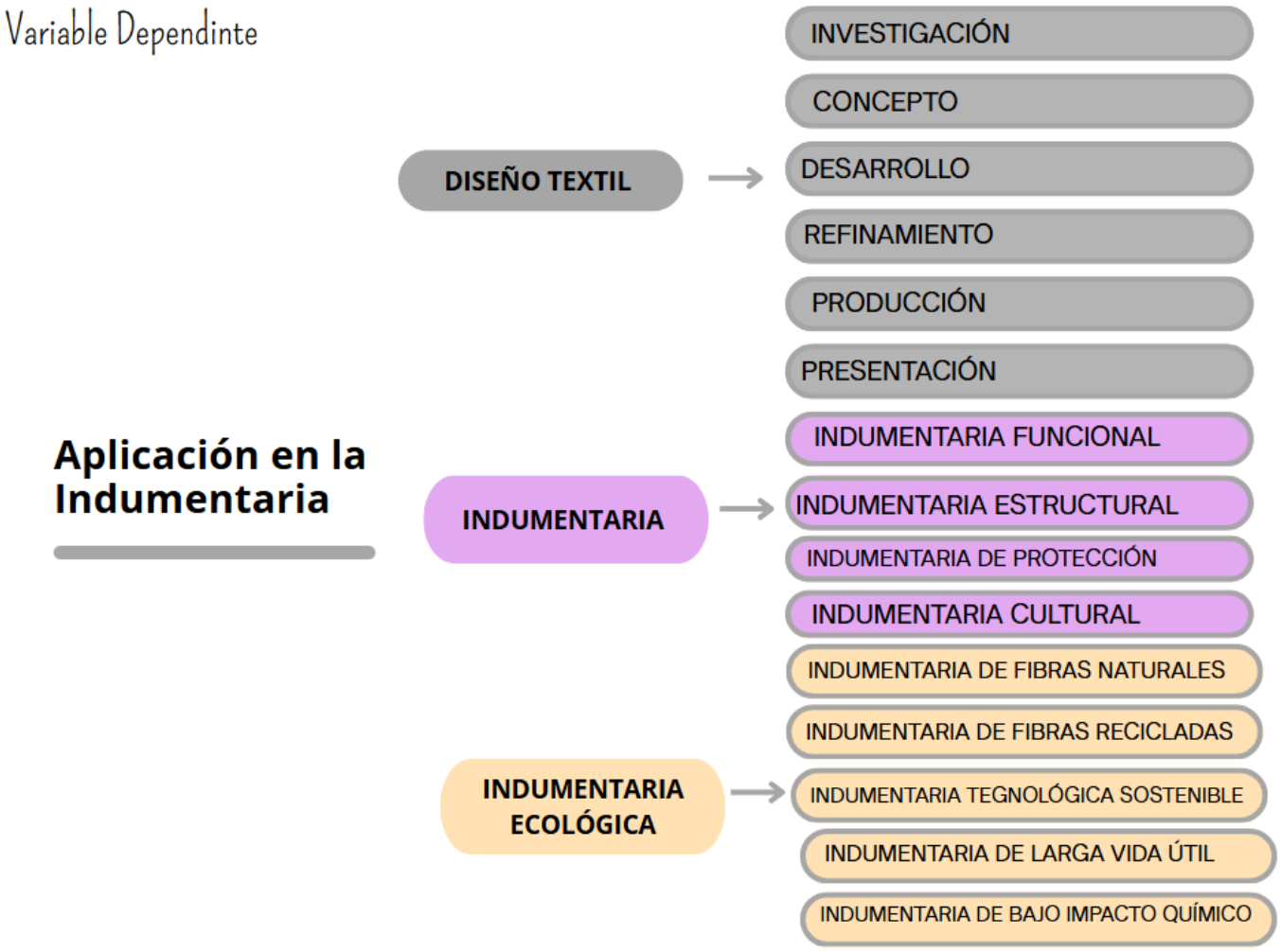


Nota: Elaboración propia, (2025)

1.8.2. Constelación de ideas

Ilustración 4

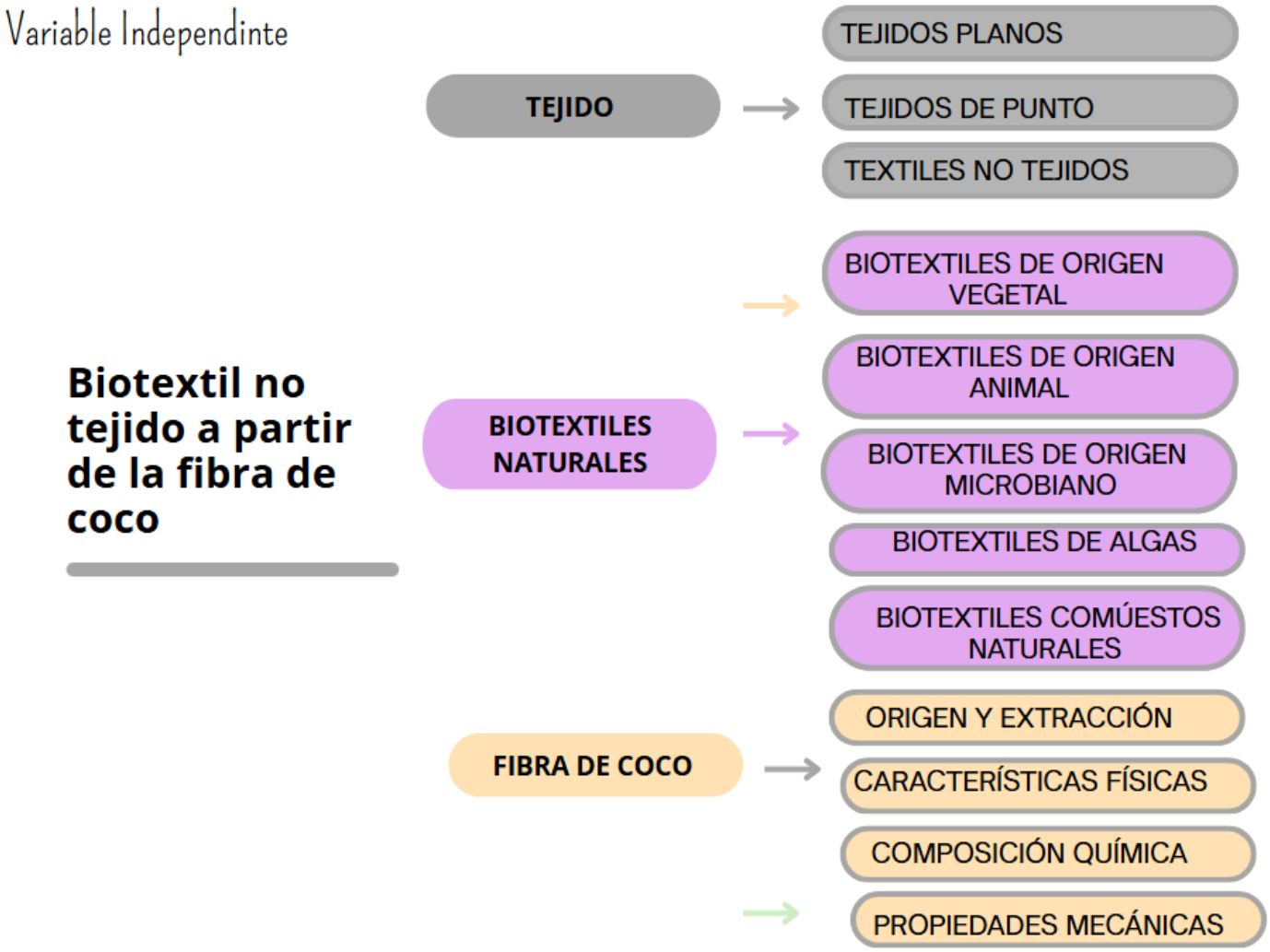
Variable Depndiente



Nota: Elaboración propia, (2025).

Ilustración 5

Variable Independiente



Nota: Elaboración propia, (2025).

1.9. Bases Teóricas

1.9.1. Variable dependiente

La variable independiente en esta investigación es la fibra de coco, entendida no solo como materia prima, sino como un material con potencial transformador que, al ser sometido a procesos específicos de desfibrado, combinación con aglutinantes naturales (como el látex) y conformación en láminas no tejidas, permite generar un biotextil funcional y estéticamente viable para la indumentaria. Este enfoque se sustenta en tres pilares teóricos interconectados: el carácter renovable y residual de la fibra, su comportamiento físico-mecánico, y su capacidad de integración con biopolímeros para lograr propiedades textiles aplicables.

En primer lugar, la fibra de coco también conocida como bonote es un subproducto abundante de la industria agroalimentaria del coco, especialmente en regiones tropicales como la costa ecuatoriana. Según García, López y Peña (2022), su valorización representa una oportunidad clave para cerrar ciclos productivos en América Latina, transformando un residuo que habitualmente se quema o abandonado en un recurso de alto valor técnico y simbólico. Su composición, rica en celulosa (28,72%) y lignina, le otorga una resistencia mecánica notable, incluso superior a otras fibras vegetales como el yute o el cáñamo (Durand & Trinidad, 2024; Kumar, Sharma & Maiti, 2023).

En segundo lugar, la literatura reciente ha demostrado que, aunque la fibra de coco es naturalmente rígida y difícil de hilar con maquinaria convencional, puede ser adaptada para la producción de no tejidos mediante procesos de trituración, prensado y aglutinación con biopolímeros.

Fernandes, Silva y Reis (2022) desarrollaron exitosamente láminas no tejidas combinando fibras vegetales incluida la de coco con látex natural, logrando materiales con buena cohesión, flexibilidad controlada y capacidad de corte y costura. Este hallazgo es crucial, pues valida que la rigidez inicial de la fibra no es una barrera insalvable, sino un reto técnico que puede superarse con formulaciones inteligentes y procesos de baja intensidad energética.

Finalmente, la posibilidad de modificar químicamente o funcionalizar la fibra, por ejemplo, mediante tratamientos alcalinos suaves o combinaciones con almidón, quitosano o látex permite ajustar sus propiedades superficiales, mejorando su adherencia, suavidad y compatibilidad con otros materiales (De Brito, Pascoalino & Mattoso, 2020). Estas estrategias no solo amplían su aplicabilidad en la indumentaria, sino que también respetan su carácter biodegradable y no tóxico, alineándose con los principios del diseño sostenible (Muthu, 2021).

En síntesis, la variable independiente la fibra de coco no se aborda como un insumo pasivo, sino como un actor activo en la creación de un nuevo lenguaje textil: uno que nace del territorio, dialoga con la tradición y responde a las urgencias ecológicas del presente. Su manipulación intencionada en el laboratorio y el taller permite explorar un espectro de posibilidades materiales que van desde lo técnico hasta lo simbólico, sentando las bases para una moda que no solo viste, sino que también repara, regenera y resignifica.

DISEÑO TEXTIL

Para Kathy Fletcher, el diseño textil no es una cuestión de estética superficial, sino de intención humana profunda. Ella lo define como “la creación intencional de tejidos y superficies que responden a necesidades humanas no solo físicas, sino emocionales, culturales y sensoriales.

No se trata de hacer algo hermoso para mirar, sino algo significativo para vestir, tocar y vivir" (Fletcher, 2021, p. 23). En su visión, el diseñador no impone formas, sino que escucha al material, al cuerpo y al contexto, para crear textiles que no solo cubran, sino que conecten. No se diseña para el mercado, sino para la experiencia íntima de quien lleva la prenda. Por eso, en su enfoque, cada fibra elegida, cada proceso utilizado, es una decisión ética, no técnica.

Elizabeth Wilson entiende el diseño textil desde una mirada histórica y antropológica: la tela nunca es neutral. Para ella, "la indumentaria es la extensión tangible del yo: no una máscara, sino una conversación entre el cuerpo y el mundo, hecha de hilos, texturas y decisiones cotidianas" (Wilson, 1994, p. 110).

En este sentido, diseñar un textil no es solo resolver una función práctica; es participar en la construcción de identidades, memorias colectivas y lenguajes sociales. Una prenda puede ser un acto de resistencia, un símbolo de pertenencia o un recuerdo silencioso de un lugar. Por eso, el diseño textil, en su perspectiva, es una forma de narrar quiénes somos no con palabras, sino con lo que llevamos puesto.

Elena Voznesenskaya aborda el diseño textil desde la sensibilidad del arte y la materialidad viva, en un tiempo dominado por lo rápido y lo descartable. Ella afirma con urgencia: "La moda no necesita más productos. Necesita más relaciones. Necesita que volvamos a tocar lo que vestimos, a sentir su peso, su olor, su historia" (Voznesenskaya, 2021, p. 43).

Para ella, el verdadero diseño textil invita a la presencia: a detenerse, a observar, a sentir la irregularidad de lo hecho a mano. No valora la perfección industrial, sino la huella del tiempo, la imperfección consciente, la textura que despierta memoria. En su visión, un buen textil no se

consume: se experimenta, se recuerda, se vive.

INVESTIGACIÓN

Para Hernández Sampieri, la investigación no es un trámite académico, ni una recolección fría de datos: es un proceso sistemático y riguroso para descubrir algo que aún no se conoce. Él la define como "un proceso que, mediante la aplicación de métodos científicos, busca responder preguntas, resolver problemas o generar conocimiento nuevo a partir de la observación, el análisis y la interpretación de la realidad" (Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio, 2022, p. 5). En su visión, investigar no significa tener todas las respuestas desde el inicio, sino avanzar con curiosidad, orden y honestidad intelectual. No se trata de probar lo que ya se cree, sino de dejarse sorprender por lo que los hechos revelan. Y en el diseño, eso se traduce en escuchar al material, al cuerpo y al contexto, antes de imponer soluciones.

Boaventura de Sousa Santos propone que la investigación no puede limitarse a los métodos de la ciencia occidental. Él afirma que "investigar es también aprender de los saberes que han sido ignorados por el canon académico: los de las comunidades, los artesanos, los pueblos originarios, las mujeres que curan con plantas" (Santos, 2010, p. 45). Para él, la verdadera investigación es humilde, situada y ética: nace de los territorios, escucha a quienes han sido silenciados y se niega a separar el conocimiento de la justicia.

Donna Haraway, desde la filosofía de la ciencia y el feminismo, nos recuerda que investigar nunca es neutral. Ella escribe: "Todas las visiones están situadas. No hay punto de vista 'desde ninguna parte'. La investigación es un acto de relación, no de dominio" (Haraway, 1988, p. 583). Para Haraway, el investigador no observa desde fuera, sino que está inmerso en la red de seres,

materiales y significados que estudia. Cuando tú tocas la fibra de coco, la mezclas, la pruebas en tu piel, no estás "midiendo un objeto", estás tejiendo una relación con él. Investigar, en su visión, es hacer preguntas con respeto, aceptar la complejidad, y reconocer que el conocimiento surge no del control, sino del cuidado mutuo entre quien pregunta y lo que responde.

CONCEPTO

Para Kant, un concepto no es solo una palabra, ni una definición fría: es una herramienta del pensamiento que nos permite dar sentido a la experiencia. Él escribió que "los conceptos sin intuiciones son vacíos, y las intuiciones sin conceptos son ciegas" (*Crítica de la razón pura*, 1781/1998, p. 108). En otras palabras, no podemos entender el mundo solo con sensaciones, ni con ideas abstractas aisladas. Necesitamos unir lo que sentimos con lo que pensamos. Un concepto, entonces, es como un puente: toma lo que vemos, tocamos o experimentamos como la rugosidad de una fibra de coco y le da forma de pensamiento, para que otros puedan comprenderlo, compartirlo y transformarlo.

En el ámbito del diseño, Kathy Fletcher entiende el concepto como el corazón de la intención creativa. Ella afirma que "diseñar no es embellecer, sino materializar una idea que responde a una necesidad humana profunda" (Fletcher, 2021, p. 31).

Para ella, un concepto no se reduce a un boceto o un título llamativo; es la razón invisible que guía cada elección: por qué usar esta fibra, por qué no tejerla, por qué dejarla áspera. El concepto es lo que convierte un experimento técnico en una propuesta con alma.

Boaventura de Sousa Santos nos advierte que los conceptos no son neutrales: muchos han

sido construidos desde un solo lugar del mundo el centro del poder y han silenciado otras formas de entender la realidad. Él propone que un concepto verdaderamente vivo debe surgir "desde los territorios, desde las luchas, desde los saberes que han sido marginados" (Santos, 2010, p. 58). En este sentido, tu concepto no nace en un libro europeo, sino en el crujido de una cáscara de coco bajo el sol de Esmeraldas.

DESARROLLO

Para Kathy Fletcher, el desarrollo en el diseño textil no es una línea recta hacia la producción, sino un ciclo de escucha atenta. Ella escribe: "El desarrollo textil no es una línea recta de innovación, sino un ciclo de escucha: escuchar a la materia, al cuerpo, al tiempo y a la cultura que lo rodea. No se trata de resolver un problema, sino de descubrir una nueva forma de estar en el mundo" (Fletcher, 2021, p. 47). En su visión, desarrollar no significa forzar un material a comportarse como otro, sino acompañarlo en su propia lógica. Cada prueba, cada fracaso, cada textura inesperada es una conversación.

El economista y filósofo Amartya Sen redefine radicalmente el desarrollo: no es crecimiento económico, ni acumulación de bienes, sino la expansión de las libertades reales que las personas tienen para vivir la vida que valoran. Él afirma: "El desarrollo debe juzgarse no por el incremento de riqueza, sino por el enriquecimiento de las capacidades humanas" (Sen, 1999, p. 28).

Desde el pensamiento decolonial, Arturo Escobar critica la idea de desarrollo impuesta desde el Norte global. Él propone que "el desarrollo no debe ser una imposición externa, sino un proceso endógeno, culturalmente arraigado y guiado por los saberes locales" (Escobar, 1995, p. 12). Para él, desarrollar significa tejer desde dentro: respetar los ciclos, los materiales, los ritmos y

los valores de un lugar.

PRODUCCIÓN

Para Kathy Fletcher, la producción no es el final del diseño, sino su momento más vulnerable: es cuando la intención se enfrenta al mundo real. Ella escribe: “La producción no debe domesticar la creatividad; debe ser su eco, no su copia” (Fletcher, 2021, p. 58). En su visión, producir no significa estandarizar, sino preservar el alma del proceso original. Cuando transformas una fibra de coco en un biotextil y lo conviertes en una prenda, no estás fabricando un objeto, sino extendiendo una idea con respeto.

Desde la economía del desarrollo, Amartya Sen redefine la producción no como generación de bienes, sino como creación de capacidades humanas. Él afirma: “El valor de la producción no está en lo que se hace, sino en lo que permite que las personas hagan y sean” (Sen, 1999, p. 72). En este sentido, producir un biotextil de fibra de coco no se trata solo de obtener una lámina textil, sino de abrir posibilidades: que una mujer costeña pueda generar ingresos con lo que antes quemaba, que un diseñador local pueda crear sin depender de materiales importados, que un usuario elija una prenda que lo conecte con su territorio.

El pensador crítico Ivan Illich nos advierte contra la producción industrial desmedida, que convierte lo útil en obligación y lo humano en eficiencia. Él escribe: “La verdadera producción no es aquella que domina la naturaleza y al trabajador, sino la que se mantiene dentro de los límites del uso, no del consumo forzado” (Illich, 1973, p. 44). Para él, una producción humana es pequeña, accesible, reproducible por las comunidades.

PRESENTACIÓN

Para Elizabeth Wilson, la presentación en el ámbito textil no es un acto de exhibición, sino de revelación silenciosa. Ella afirma: “La ropa no se presenta para ser admirada, sino para ser comprendida: como extensión del cuerpo, como testimonio de una elección, como un gesto silencioso de quién eres” (Wilson, 1994, p. 112). En su visión, presentar una prenda o un material como tu biotextil de fibra de coco no es mostrar su forma, sino invitar a sentir su significado.

Desde la práctica viva del diseño textil, Elena Voznesenskaya entiende la presentación como un encuentro sensorial, no visual. Ella escribe: “Presentar un textil no es mostrarlo, es ofrecerlo al tacto. Porque lo que importa no es cómo luce bajo la luz, sino cómo se siente contra la piel, cómo suena al moverse, cómo se queda en la memoria” (Voznesenskaya, 2021, p. 89). Para ella, una buena presentación no necesita vitrinas ni maniquíes perfectos; necesita silencio, cercanía y permiso para tocar.

Kathy Fletcher, desde su enfoque ético y regenerativo del diseño, ve la presentación como un acto de responsabilidad. Ella señala: “Presentar un material textil es asumir la responsabilidad de su historia: de dónde viene, cómo se hizo, qué deja atrás y qué abre adelante” (Fletcher, 2021, p. 62). En su perspectiva, no basta con mostrar la prenda; hay que contar su viaje: desde la cáscara de coco hasta la lámina que alguien usará en su cuerpo.

INDUMENTARIA

Para Elizabeth Wilson, la indumentaria no es un simple conjunto de prendas: es la forma en que el cuerpo habla sin palabras. Ella escribe: “La ropa no es una máscara, sino la extensión tangible del yo: una conversación entre el cuerpo y el mundo, hecha de hilos, texturas y decisiones

cotidianas" (Wilson, 1994, p. 110). En su visión, lo que vestimos no oculta quiénes somos; al contrario, revela nuestros deseos, miedos, pertenencias y resistencias.

Desde la antropología del vestir, Joanne B. Eicher entiende la indumentaria como un sistema simbólico vivo, que va mucho más allá de lo funcional. Ella afirma: "La vestimenta es una forma primaria de comunicación no verbal. A través de ella, las personas se sitúan en el tiempo, el espacio, la cultura y la historia" (Eicher & Sumberg, 1995, p. 301). Para ella, cada elección el color, la textura, la forma es un acto de significación. Cuando alguien elige vestir con un material no industrial, no está solo usando ropa: está diciendo algo sobre su relación con el mundo.

La investigadora latinoamericana Mónica C. García profundiza la idea de la indumentaria como resistencia y memoria colectiva. Ella escribe: "En contextos de colonización y homogeneización cultural, vestir con materiales locales y técnicas propias se convierte en un acto político: no solo se viste el cuerpo, sino que se defiende una forma de existir" (García, 2018, p. 74). En su enfoque, la indumentaria no es neutral ni apolítica; es un territorio simbólico donde se negocia la identidad.

INDUMENTARIA FUNCIONAL

Para la diseñadora textil y teórica Yael Amit, la indumentaria funcional no es aquella que "cumple una tarea", sino la que se desvanece en el cuerpo porque se adapta a él sin exigir atención.

Ella escribe: "La verdadera funcionalidad en la ropa no se nota; se siente. Ocurre cuando el material respeta el movimiento, la temperatura y el ritmo de quien lo lleva" (Amit, 2018, p. 42). En su visión, una prenda funcional no se impone; acompaña. No se trata de que resista al desgaste,

sino de que no interfiera con la vida.

Desde la psicología social del vestir, Susan B. Kaiser entiende la indumentaria funcional como aquella que sostiene al cuerpo en su contexto vital. Ella afirma: “La funcionalidad no es una propiedad del tejido, sino una relación entre la prenda, el cuerpo y el entorno en el que se usa” (Kaiser, 2012, p. 89). Para ella, una chaqueta es funcional no porque sea impermeable, sino porque protege sin aislar, abriga sin limitar.

La investigadora en diseño ergonómico Maja Gloger propone que la indumentaria funcional es aquella que nace del diálogo entre el cuerpo y el material, no de la imposición del diseño. Ella escribe: “Diseñar para la funcionalidad no significa optimizar la prenda, sino escuchar al cuerpo que la usará. No se diseña *para* el usuario, sino *con* sus gestos, sus límites y sus deseos” (Gloger, 2020, p. 114). En el enfoque, la rigidez o flexibilidad del biotextil no es un defecto o virtud absoluta: depende de dónde, cómo y por quién se usará.

INDUMENTARIA ESTRUCTURAL

Para el diseñador Issey Miyake, la indumentaria estructural no es una prenda rígida, sino una escultura que vive con el cuerpo. Él decía: “Quiero crear ropa que no sea plana, que tenga volumen, que se mueva con quien la lleva, pero que al mismo tiempo mantenga su forma como un diálogo entre el cuerpo y el espacio” (Miyake, 1998, p. 67). En su visión, la estructura no aprisiona; habita. No se impone desde fuera, sino que surge de la relación entre el material y el movimiento.

La historiadora de la moda Dilys E. Schoeller entiende la indumentaria estructural como una extensión arquitectónica del cuerpo, con raíces profundas en la historia. Ella escribe: “Desde

los miriñaques del siglo XVI hasta las siluetas de Balenciaga en los años 50, la ropa estructurada ha sido una forma de moldear no solo la figura, sino el espacio social que una persona ocupa" (Schoeller, 2003, p. 112). En este sentido, una prenda estructural no es decorativa: es una declaración de presencia.

La curadora y pensadora del diseño contemporáneo Bárbara Rodríguez Muñoz propone que la indumentaria estructural hoy es un acto de reivindicación material. Ella afirma: "En una era de lo blando, lo efímero y lo descartable, crear prendas con estructura es resistir. Es decir: 'aquí estoy, no me desvanezco, no me adapto a todo'" (Rodríguez Muñoz, 2021, p. 34). En su enfoque, la estructura no es un recurso estético, sino una postura ética: la de darle cuerpo a lo que se quiere preservar.

INDUMENTARIA DE PROTECCIÓN

Para Elizabeth E. Kleintjes, investigadora en diseño textil y ropa funcional, la indumentaria de protección va mucho más allá de lo práctico: es una extensión del cuerpo que permite al ser humano enfrentar entornos hostiles sin perder su dignidad ni su identidad. En su trabajo sobre ropa de seguridad laboral, destaca que "la ropa protectora no solo debe cumplir con normas técnicas, sino también con principios ergonómicos y psicológicos, porque quien la usa es, ante todo, una persona" (Kleintjes, 2001, p. 45). La indumentaria de protección no es un simple escudo, sino una herramienta que debe respetar al usuario en su totalidad física, emocional y socialmente.

Susan M. Watkins, pionera en el estudio del diseño de indumentaria funcional, explica *Clothing: The Portable Environment* (1995) que la ropa de protección actúa como una "segunda piel ambientalmente inteligente". Desde su perspectiva, esta indumentaria no solo aísla del frío, el

calor, los químicos o los impactos, sino que media entre el cuerpo y el entorno, regulando riesgos y permitiendo la movilidad y la concentración. “Cuando una prenda protectora falla en su diseño humano escribe, no solo falla técnicamente, sino que pone en riesgo la confianza del usuario en su propia seguridad” (Watkins, 1995, p. 112). Para ella, lo funcional y lo humano deben ir siempre de la mano.

La investigadora neozelandesa Raechel M. Laing enfatiza que la eficacia de la indumentaria de protección depende tanto de sus materiales como de su interacción con el usuario real. En sus estudios sobre ropa para bomberos y personal médico, argumenta que “una prenda diseñada sin considerar el confort térmico, la fatiga o las necesidades sensoriales del cuerpo humano termina siendo evitada o mal utilizada, anulando su propósito protector” (Laing et al., 2001, p. 78). Su enfoque nos recuerda que detrás de cada traje ignífugo, cada bata quirúrgica o cada overol industrial, hay una persona que necesita sentirse segura, cómoda y respetada.

INDUMENTARIA CULTURAL

Para Joanne B. Eicher, una de las pioneras en los estudios de vestimenta y cultura, la indumentaria cultural es mucho más que ropa: es una forma de lenguaje visual que expresa quiénes somos, de dónde venimos y a qué comunidades pertenecemos. En su libro *Dress, Adornment, and the Social Order* (1981, coeditado con Marilyn R. Svinth), afirma que “la vestimenta cultural no es un adorno pasivo, sino una declaración activa de identidad étnica, religiosa, de género o estatus” (Eicher, 1981, p. 22).

Anne Hollander, historiadora del arte y de la moda, nos invita a ver la indumentaria cultural como un espejo en movimiento de la sociedad. En su obra *Seeing Through Clothes* (1978), escribe

con sensibilidad que “la forma en que una cultura viste a sus miembros revela no solo sus valores estéticos, sino también sus creencias más profundas sobre el cuerpo, el pudor, el poder y la espiritualidad” (Hollander, 1978, p. 89). Desde su mirada, la ropa cultural no es estática ni folclórica: vive, cambia y dialoga con el presente, incluso cuando honra el pasado.

La académica filipino-estadounidense Rocío G. Davis, desde su enfoque en estudios poscoloniales y diaspóricos, entiende la indumentaria cultural como un acto de afirmación en contextos de migración y desplazamiento. En sus análisis sobre comunidades asiáticas en Occidente, señala que “llevar prendas tradicionales en un entorno ajeno puede ser un gesto de orgullo, de duelo, de pertenencia… o incluso de protesta silenciosa contra la asimilación forzada” (Davis, 2003, p. 154). Para ella, la ropa cultural es un refugio simbólico: una forma de decir “aquí estoy, y no he olvidado de dónde vengo”, incluso cuando el mundo alrededor insiste en borrar esas raíces.

INDUMENTARIA ECOLÓGICA

Para Kate Fletcher, diseñadora y pionera en moda sostenible, la indumentaria ecológica no se trata solo de usar algodón orgánico o tintes naturales, sino de transformar toda nuestra relación con la ropa. En su libro *Sustainable Fashion and Textiles: Design Journeys* (2014), escribe con claridad y corazón: “La ropa ecológica no es un producto, es una práctica una forma de estar en el mundo que reconoce los límites de la Tierra y el valor del cuidado” (Fletcher, 2014, p. 23). Para ella, vestir ecológico significa ralentizar, reparar, reusar y, sobre todo, repensar.

Lynda Grose, coautora del primer programa de moda ecológica en Estados Unidos, ve la indumentaria ecológica como un acto de justicia, tanto ambiental como social. En su artículo

"Fashion & Sustainability" (2010), afirma que "una prenda verdaderamente ecológica no solo debe ser amable con el planeta, sino también con las personas que la cultivan, la cosen y la venden" (Grose, 2010, p. 67). Desde su mirada, la sostenibilidad en la moda no es un lujo ni una tendencia, sino una necesidad ética urgente.

Timo Rissanen, diseñador y académico finlandés especializado en diseño cero residuos, propone que la indumentaria ecológica debe nacer desde el respeto absoluto por los recursos. En su trabajo *Zero Waste Fashion Design* (2016), explica que "cada centímetro de tela que desperdiciamos es un pedazo del futuro que arrojamos a la basura" (Rissanen & McQuillan, 2016, p. 42). Para él, vestir ecológico implica rediseñar no solo las prendas, sino también nuestra imaginación.

INDUMENTARIA DE FIBRAS NATURALES

Para Linda Welters, historiadora de la moda y estudiosa de las prácticas textiles tradicionales, la indumentaria de fibras naturales como el algodón, el lino, la lana o la seda es una herencia viva que conecta a las personas con sus territorios y saberes ancestrales.

En su libro *The Handbook of Sustainability and Fashion* (2014), "Las fibras naturales no solo respiran con el cuerpo, sino que también respiran con la historia de quienes las cultivaron, hilaron y tejieron con las manos" (Welters, 2014, p. 89). Para ella, elegir ropa de fibras naturales es honrar ciclos lentos, artesanos invisibles y una relación más íntima con lo que nos cobija.

Sandy Black, académica británica especializada en diseño textil sostenible, ve en las fibras naturales una respuesta ética y sensorial frente a la invasión de los plásticos en la moda. En *Eco-*

Chic: The Fashion Paradox (2008), reflexiona: “Una prenda de lana de oveja criada en pastoreo regenerativo no solo abriga, también regenera el suelo; una camisa de lino no solo es fresca, también requiere poca agua y ningún pesticida” (Black, 2008, p. 56). Desde su perspectiva, la indumentaria de fibras naturales no es una vuelta al pasado, sino una apuesta inteligente, sensual y responsable por el futuro.

La diseñadora y activista mexicana Sonia Alatorre enfatiza que las fibras naturales especialmente en América Latina son portadoras de identidad cultural y resistencia comunitaria. En su trabajo con comunidades textiles en Oaxaca, afirma: “Cuando una mujer teje con algodón nativo teñido con grana cochinilla o raíces del bosque, no solo hace ropa: hace memoria, territorio y soberanía” (Alatorre, 2019, p. 112). Para ella, la indumentaria de fibras naturales es un acto político y poético: es vestir con raíces, con color de tierra y con el latido de generaciones que supieron escuchar a la naturaleza.

INDUMENTARIA DE FIBRAS RECICLADAS

Orsola de Castro, cofundadora del movimiento *Fashion Revolution*, ve la indumentaria de fibras recicladas como un gesto de reparación en un mundo saturado de desechos. En su ensayo “Loved Clothes Last” (2017), escribe con convicción y ternura: “Reciclar una fibra no es solo alargar la vida de un material, es devolverle dignidad a lo que alguien tiró, olvidó o juzgó inútil” (de Castro, 2017, p. 34).

Para ella, cada suéter hecho con poliéster reciclado de botellas o cada falda tejida con hilos de jeans viejos es una pequeña revolución: un recordatorio de que nada está verdaderamente perdido mientras haya manos dispuestas a reimaginarlo.

Rebecca Earley, diseñadora y pionera en sistemas de moda circular, entiende la indumentaria de fibras recicladas como parte de un nuevo pacto entre humanos y recursos. En su investigación publicada en *Textile: The Journal of Cloth and Culture* (2019), afirma: "La ropa del futuro no nacerá de pozos de petróleo, sino de nuestras propias prendas desechadas. Reciclar fibras no es una opción técnica, es una responsabilidad ética" (Earley, 2019, p. 102). Su enfoque no solo celebra la innovación como el reciclaje mecánico o químico del algodón, sino también la humildad de reconocer que ya tenemos suficiente materia prima… en nuestros armarios.

La diseñadora y académica española Carmen Padilla mira la indumentaria de fibras recicladas con ojos de costurera y activista. En su libro *Moda Sostenible: Del Desecho al Diseño* (2021), comparte: "Detrás de cada metro de tela hecha con redes de pesca recuperadas o con fibras de cámaras de bicicleta, hay un acto de justicia ambiental y una apuesta por la belleza que surge del rescate" (Padilla, 2021, p. 76). Para ella, vestir con fibras recicladas no es solo una elección ecológica, sino emocional: es abrazar la idea de que lo roto puede convertirse en protección, y lo descartado, en dignidad.

INDUMENTARIA TEGNOLÓGICA SOSTENIBLE

Para Kate Fletcher, pionera en moda sostenible, la indumentaria tecnológica sostenible no se trata de añadir más dispositivos a la ropa, sino de usar la tecnología para fortalecer la relación entre las personas, sus prendas y el entorno.

En su libro *Design for Sustainability* (2018), escribe: "La verdadera innovación no es lo que la prenda *hace*, sino cómo ayuda a vivir mejor, con menos, y con más significado" (Fletcher, 2018, p. 112). Desde su mirada, una prenda tecnológica sostenible podría ser, por ejemplo, una

chaqueta hecha con materiales biodegradables que regulan la temperatura corporal sin baterías, o un tejido que se siembra al final de su vida útil. La tecnología, en este caso, sirve a la vida, no al consumo.

Lidewij Edelkoort, reconocida estratega de tendencias y defensora de una "moda posconsumista", ve la indumentaria tecnológica sostenible como una puerta hacia una nueva ética del diseño. En su manifiesto *"Anti-Fashion"* (2020), afirma: "La tecnología debe usarse para desmaterializar, no para acumular; para sanar, no para vigilar; para conectar con la naturaleza, no para alejarnos de ella" (Edelkoort, 2020, p. 45). Para ella, esto puede traducirse en tejidos inteligentes cultivados con hongos (como el *mycelium*), o en prendas que cambian de color según el estado emocional, pero siempre desde una lógica de bajo impacto y alto respeto por los ciclos naturales.

La investigadora portuguesa Ana Cordeiro, especialista en materiales inteligentes y sostenibilidad textil, entiende la indumentaria tecnológica sostenible como un puente entre la ciencia y la conciencia social. En su artículo "Smart Textiles for a Circular Economy" (2022), señala: "Una prenda tecnológica solo es verdaderamente sostenible si su ciclo de vida es cerrado, su producción justa y su final biocompatible" (Cordeiro, 2022, p. 63). Así, celebra avances como sensores integrados en fibras recicladas que monitorean la salud del usuario, pero insiste.

INDUMENTARIA DE LARGA VIDA ÚTIL

Para Kate Fletcher, diseñadora y pensadora clave en la moda sostenible, la indumentaria de larga vida útil no es solo cuestión de costuras fuertes o telas resistentes, sino de crear una relación emocional duradera entre las personas y sus prendas. En su libro *Sustainable Fashion and Textiles: Design Journeys* (2014), escribe con profunda sensibilidad: "Cuando una prenda dura mucho tiempo, no es solo porque está bien hecha, sino porque ha sido amada, cuidada y considerada digna

de ser conservada" (Fletcher, 2014, p. 156). Alargar la vida útil de la ropa es un acto de resistencia contra la cultura del descarte, y un gesto de intimidad con lo que nos cobija día a día.

Timo Rissanen, diseñador y académico finlandés especializado en diseño circular, ve la indumentaria de larga vida útil como una forma de justicia material. En su trabajo conjunto con Holly McQuillan (2016), afirma: "Cada prenda que diseñamos con la intención de que dure años no semanas es un voto de confianza en el futuro y un rechazo a la explotación de recursos finitos" (Rissanen & McQuillan, 2016, p. 89). Desde su perspectiva, la durabilidad no es un accidente: es un diseño consciente que considera el desgaste, la reparabilidad, la versatilidad y, sobre todo, el respeto por el tiempo tanto el del planeta como el del usuario.

La periodista y autora Elizabeth Cline, en su libro *The Conscious Closet* (2019), aborda la indumentaria de larga vida útil desde una mirada cotidiana y profundamente humana. Dice: "Vestir prendas que perduran no es un lujo para unos pocos; es una decisión accesible que cualquiera puede tomar al elegir calidad sobre cantidad, historia sobre novedad" (Cline, 2019, p. 132). Una chaqueta que pasa de madre a hija, unos zapatos remendados con cariño o un vestido que se adapta a diferentes etapas de la vida son actos silenciosos de sabiduría, lento consumismo y amor práctico.

INDUMENTARIA DE BAJO IMPACTO QUÍMICO

Linda Greer, científica ambiental y fundadora del programa *Clean by Design* del Natural Resources Defense Council (NRDC), ha sido una de las voces más claras en denunciar el costo oculto de los químicos en la industria textil. En su informe *Toxic Threads: The Big Fashion Stitch-Up* (2013), escribe con urgencia: "Cada tinte sintético, cada suavizante, cada impermeabilizante que se vierte en los ríos de Bangladesh o China no solo contamina el agua, sino que penetra en la

piel de quienes viven y trabajan allí" (Greer, 2013, p. 27). La indumentaria de bajo impacto químico no es un lujo ecológico, sino un derecho humano básico: el derecho a vestir sin envenenar.

Sandy Black, académica británica especializada en moda sostenible, entiende la indumentaria de bajo impacto químico como una forma de reencantar la relación con los materiales. En su libro *Eco-Chic: The Fashion Paradox* (2008), reflexiona: "Volver a los tintes naturales, a los acabados mecánicos en lugar de químicos, no es retroceder, sino recuperar saberes que respetan los ciclos de la vida" (Black, 2008, p. 92). Desde su mirada, una camisa teñida con hojas de nogal o una tela blanqueada con peróxido natural en lugar de cloro no solo es más segura, sino también más hermosa, porque lleva consigo la huella suave del tiempo y la tierra.

La diseñadora y activista ambiental mexicana Berta González, en su trabajo con comunidades textiles del sureste de México, defiende que la indumentaria de bajo impacto químico es, ante todo, un acto de justicia cultural y ambiental. En su ensayo *"Tejidos sin veneno"* (2020), afirma: "Cuando una tejedora usa añil natural en lugar de tintes azoicos, no solo protege su piel y su río, sino que mantiene viva una receta ancestral que el mundo moderno casi borró" (González, 2020, p. 64). Para ella, vestir sin químicos agresivos es caminar con ligereza sobre la tierra y con dignidad sobre la propia historia.

1.1.1. Variable Independiente

Para el filósofo y físico Mario Bunge, la variable independiente es el "manillar" del experimento: aquello que el investigador decide mover con intención para observar qué pasa. En su clásico *La ciencia, su método y su filosofía* (1960), escribe con claridad: "La ciencia no es adivinación; es acción controlada. La variable independiente es la causa que se manipula

deliberadamente para estudiar sus efectos" (Bunge, 1960, p. 45).

Roberto Hernández Sampieri, referente en metodología de la investigación en el ámbito hispanohablante, nos invita a ver la variable independiente como la "pregunta disfrazada de acción". En su libro *Metodología de la investigación* (2014), explica con sencillez: "Cuando un maestro quiere saber si un nuevo método de enseñanza mejora el aprendizaje, ese método es la variable independiente: es lo que él cambia para ver si algo distinto ocurre" (Hernández Sampieri, 2014, p. 112).

Fred N. Kerlinger, junto con Howard B. Lee, en su obra fundamental *Investigación del comportamiento* (2002), describe la variable independiente como el "punto de partida deliberado" en cualquier estudio empírico. Afirman: "La variable independiente es aquella que el investigador selecciona, define y manipula porque sospecha que tiene el poder de influir en otra cosa: la variable dependiente" (Kerlinger & Lee, 2002, p. 32).

TEJIDO

Anni Albers, artista textil y pionera del diseño moderno, veía los tejidos como una forma primaria de lenguaje humano. En su libro fundamental *On Weaving* (1965), escribió con poesía y precisión: "Tejer es una de las primeras necesidades del ser humano: no solo para cubrirse, sino para ordenar el caos, para transformar lo suelto en estructura, lo efímero en duradero" (Albers, 1965, p. 3).

Cada tejido desde una manta andina hasta una gasa japonesa es una conversación entre lo práctico y lo espiritual, entre la mano que teje y el cuerpo que se abriga. Tejer, decía, es "pensar con los dedos".

Ilustración 6

Tipos de tejidos



Nota: Magni, F. (2019).

La antropóloga Joanne B. Eicher entiende los tejidos como portadores de identidad social y cultural. En su obra *Dress, Adornment, and the Social Order* (1981), afirmó: "Un tejido no es neutral: su color, su trama, su textura y su origen dicen quién eres, a qué comunidad perteneces y qué valores defiendes" (Eicher, 1981, p. 41). Desde su mirada, los tejidos son documentos vivos.

La investigadora mexicana Manuelina Duarte, especialista en saberes textiles indígenas, defiende que los tejidos son formas de conocimiento ancestral tejido en hilo. En su libro *Tejidos que Hablan* (2017), comparte con reverencia: "Cuando una mujer maya teje su huipil con el telar de cintura, no solo entrelaza algodón; entrelaza cosmogonía, territorio y memoria colectiva" (Duarte, 2017, p. 89). Para ella, los tejidos no se fabrican se siembran, se hilan, se rezan y se sueñan. Y en cada cruce de urdimbre y trama late un mundo que resiste el olvido.

TEJIDOS PLANOS

Anni Albers, artista textil y una de las grandes pensadoras del tejido moderno, describe los tejidos planos como la "arquitectura más antigua del contacto humano con la tela". En su obra clásica *On Weaving* (1965), explica con admiración: "El tejido plano nace

del cruce más simple: hilos verticales (urdimbre) y horizontales (trama) que se entrelazan para crear una superficie continua. Pero en esa simplicidad reside su poder: es el cimiento de casi toda la indumentaria y el hogar" (Albers, 1965, p. 22). Para ella, lejos de ser "básicos", los tejidos planos son la base silenciosa de la civilización textil: discretos, versátiles, y profundamente necesarios.

La diseñadora y académica sueca Sandra Backlund, especializada en estructuras textiles, enfatiza que los tejidos planos no son planos en significado, aunque lo sean en forma. En su artículo *"The Quiet Power of Plain Weaves"* (2012), escribe: "Detrás de la aparente neutralidad de un tejido liso como el popelín, la muselina o el drill hay una intención de servicio: permitir que la prenda respire, que se mueva, que dure. Son los tejidos que sostienen la vida cotidiana sin pedir atención" (Backlund, 2012, p. 67). Para ella, su belleza radica en su humildad: no gritan, pero abrazan.

La diseñadora y académica sueca Sandra Backlund, especializada en estructuras textiles, enfatiza que los tejidos planos no son planos en significado, aunque lo sean en forma. En su artículo *"The Quiet Power of Plain Weaves"* (2012), escribe: "Detrás de la aparente neutralidad de un tejido liso como el popelín, la muselina o el drill hay una intención de servicio: permitir que la prenda respire, que se mueva, que dure. Son los tejidos que sostienen la vida cotidiana sin pedir atención" (Backlund, 2012, p. 67). Para ella, su belleza radica en su humildad: no gritan, pero abrazan.

TEJIDOS DE PUNTO

Anni Albers, artista textil y pensadora profunda del tejido, distinguía los tejidos de punto por su "naturaleza elástica y viva". En su libro *On Weaving* (1965), escribió: "A diferencia del tejido plano, que se construye con cruces rígidos, el punto se forma con lazos entrelazados que respiran, se estiran y regresan, como si tuvieran memoria del cuerpo que los usa" (Albers, 1965, p. 114). Para ella, esta cualidad no era solo técnica, sino poética: el tejido de punto se adapta, como un abrazo que se ajusta a quien lo recibe.

Sandy Black, académica británica especializada en moda sostenible, ve en los tejidos de punto una oportunidad única para la innovación y la reducción de residuos. En *Eco-Chic: The Fashion Paradox* (2008), explica: "El tejido de punto, especialmente cuando se hace en máquina de programación digital, permite crear prendas sin costuras una camiseta entera, tejida de una sola pieza, lo que reduce recortes, hilos sueltos y desperdicio" (Black, 2008, p. 132). Desde su mirada, el punto no es solo flexible en la piel, sino también en su potencial para repensar la producción: más eficiente, más limpia, más humana.

La diseñadora y tejedora española Elena Llorens, en su libro *El arte de tejer a mano* (2019), habla del tejido de punto como un acto de presencia y cuidado. Dice con ternura: "Cada puntada es una pausa en el tiempo. Tejer un chaleco para alguien no es solo entregar una prenda, es entregar horas, pensamientos, incluso silencios tejidos con cariño" (Llorens, 2019, p. 45). Para ella, el tejido de punto ya sea con agujas o en telar circular sigue siendo, incluso en la era digital, una forma íntima de decir "te tengo en mente" sin pronunciar una palabra.

TEXTILES NO TEJIDOS

Sandy Black, académica británica especializada en moda sostenible, describe los no tejidos como “materiales que rompen las reglas del telar, pero no por eso dejan de ser textiles”. En su libro *Eco-Chic: The Fashion Paradox* (2008), explica: “Los no tejidos se forman al entrelazar, unir o compactar fibras mediante calor, químicos o presión, sin necesidad de tejer ni urdir. Son versátiles, económicos y, a menudo, desechables una doble cara que los convierte en aliados y desafíos de la sostenibilidad” (Black, 2008, p. 142). Para ella, entender los no tejidos es reconocer que la innovación textil no siempre viene de lo artesanal, sino también de lo industrial y que ambas tienen responsabilidades éticas.

La investigadora mexicana Manuelina Duarte, desde una mirada crítica y cultural, reflexiona sobre el contraste entre los tejidos tradicionales y los no tejidos. En su libro *Tejidos que Hablan* (2017), escribe con inquietud: “Mientras un rebozo tejido a mano lleva en cada hilo generaciones de sabiduría, un paño no tejido por útil que sea nace y muere en horas, sin memoria, sin nombre. No se trata de juzgar, sino de preguntarnos: ¿qué tipo de relación queremos con lo que nos cubre?” (Duarte, 2017, p. 156). Para ella, los no tejidos invitan a una reflexión urgente sobre lo efímero, lo útil y lo significativo.

La investigadora mexicana Manuelina Duarte, desde una mirada crítica y cultural, reflexiona sobre el contraste entre los tejidos tradicionales y los no tejidos.

En su libro *Tejidos que Hablan* (2017), escribe con inquietud: “Mientras un rebozo tejido a mano lleva en cada hilo generaciones de sabiduría, un paño no tejido por útil que sea nace y muere

en horas, sin memoria, sin nombre. No se trata de juzgar, sino de preguntarnos: ¿qué tipo de relación queremos con lo que nos cubre?" (Duarte, 2017, p. 156). Para ella, los no tejidos invitan a una reflexión urgente sobre lo efímero, lo útil y lo significativo.

BIOTEXTILES NATURALES

Para Carole Collet, diseñadora y profesora del Centre for Sustainable Fashion en Londres, los biotextiles naturales son "materiales que nacen, viven y mueren en armonía con los ecosistemas". En su capítulo *"Living Matter: Designing with Biological Systems"* (2020), escribe con asombro: "Un biotextil natural como el algodón cultivado sin pesticidas, la seda de gusano alimentado con hojas silvestres o el lino extraído de plantas enteras no se impone sobre la naturaleza, sino que emerge de ella con humildad" (Collet, 2020, p. 88). Para ella, trabajar con estos materiales es redescubrir la paciencia, el ritmo de las estaciones y la belleza de lo imperfecto.

La investigadora mexicana Manuelina Duarte entiende los biotextiles naturales como expresiones vivas de cosmovisiones indígenas. En su libro *Tejidos que Hablan* (2017), afirma con reverencia: "Cuando una tejedora maya usa algodón nativo teñido con achiote o caracol púrpura, no está 'produciendo un textil': está dialogando con la tierra, los ancestros y los espíritus del bosque. Ese es un biotextil natural en su sentido más profundo: vivo, sagrado y comunitario" (Duarte, 2017, p. 124). Para ella, estos materiales no se miden en metros, sino en memorias.

La investigadora británica Tanya Houghton, especializada en innovación textil sostenible, define los biotextiles naturales como "aquellos derivados directamente de fuentes biológicas renovables plantas, animales o microorganismos y procesados con el menor impacto ecológico posible"

En su artículo *"Redefining Natural in Textile Design"* (2021), explica: "No basta con que una fibra sea 'natural'; debe provenir de sistemas regenerativos, libres de químicos tóxicos y justos para quienes los cultivan. Un biotextil natural verdadero cuida del suelo, del agua y de las personas" (Houghton, 2021, p. 67). Desde su mirada, la autenticidad del biotextil natural radica en su trazabilidad ética y ecológica, de raíz a prenda.

BIOTEXTILES DE ORIGEN VEGETAL

Carole Collet, diseñadora y profesora del Centre for Sustainable Fashion en Londres, ve los biotextiles de origen vegetal como "regalos de la fotosíntesis hechos tela". En su trabajo *"Plant-Based Futures: Designing with Photosynthetic Life"* (2021), escribe con admiración: "El lino, el cáñamo, el algodón, la ortiga, el yute todas estas plantas capturan luz, agua y aire para crear fibras que luego nos protegen del frío, del sol o de la mirada ajena. Son materiales que literalmente nacen de la vida" (Collet, 2021, p. 94). Para ella, usar biotextiles vegetales es reconocer que la moda puede ser un acto de simbiosis, no de extracción.

La investigadora mexicana Manuelina Duarte entiende los biotextiles vegetales no como materias primas, sino como seres con los que las comunidades han tejido alianzas durante siglos. En su libro *Tejidos que Hablan* (2017), relata con profundo respeto: "En Oaxaca, el algodón nativo marrón, verde, blanco se siembra con maíz y frijol, se cosecha a mano y se hila al ritmo del canto. Ese no es un 'recurso', es un pariente. Y el biotextil que nace de él lleva esa relación sagrada entre cuerpo, planta y territorio" (Duarte, 2017, p. 132). Para ella, cada prenda vegetal es un acto de memoria viva.

La investigadora británica Tanya Houghton subraya que los biotextiles de origen vegetal tienen un potencial enorme para transformar la industria textil si se cultivan con ética y regeneración. En su artículo *"Beyond Cotton: Exploring Alternative Plant Fibres"* (2022), explica: "No todos los biotextiles vegetales son sostenibles por defecto. El algodón convencional consume ríos; pero el cáñamo, el lino o la hoja de piña (Piñatex) pueden crecer sin pesticidas, con poca agua y en suelos marginales. La diferencia está en *cómo* los cultivamos, no solo en *qué* cultivamos" (Houghton, 2022, p. 73). Desde su mirada, el verdadero biotextil vegetal no agota la tierra: la sana.

BIOTEXTILES DE ORIGEN MICROBIANO

Natsai Audrey Chieza, bioartista y fundadora del laboratorio *Faber Futures*, ve en los biotextiles microbianos una forma de diálogo con otros seres vivos. En su charla TED *"How Bacteria Can Change the Future of Fashion"* (2017), comparte con asombro: "Cuando trabajo con *Streptomyces coelicolor*, una bacteria que produce pigmentos naturales, no estoy 'fabricando' un textil. Estoy colaborando. Le doy un medio, un espacio, y ella me regala color sin agua, sin tóxicos, sin violencia" (Chieza, 2017, min. 14:20). Para ella, los biotextiles de origen microbiano no son ciencia fría: son actos de humildad, donde los humanos aprenden a crear *con* la vida, no *sobre* ella.

Carole Collet, diseñadora y profesora del Centre for Sustainable Fashion, describe los biotextiles microbianos como "materiales que crecen, no que se cortan". En su capítulo *"Living Textiles: Designing with Microbes"* (2020), escribe con delicadeza: "Imagina una tela hecha de celulosa bacteriana, cultivada en una bandeja con té y azúcar. En días, nace una lámina translúcida, suave como la piel, 100 % biodegradable. Esa es la magia del biotextil microbiano: nace en silencio, sin ruido industrial, sin residuos" (Collet, 2020, p. 112). Para ella, estos materiales nos invitan a

repensar el diseño no como dominio, sino como cultivo.

El científico textil Robert S. Blackburn destaca el potencial ambiental de los biotextiles microbianos como alternativa al plástico y al algodón intensivo. En su artículo *"Microbial Cellulose: A Sustainable Material for Textiles"* (2019), afirma: "La celulosa producida por *Komagataeibacter xylinus* tiene propiedades únicas: alta pureza, resistencia húmeda y capacidad de biodegradación completa. A diferencia del poliéster, no deja microplásticos; a diferencia del algodón convencional, no requiere hectáreas de cultivo ni pesticidas" (Blackburn, 2019, p. 203). Desde su mirada científica, estos materiales no son experimentos de laboratorio, sino soluciones reales para una industria textil en crisis.

BIOTEXTILES DE ALGAS

Natsai Audrey Chieza, diseñadora y fundadora del laboratorio Faber Futures, nos invita a repensar la moda desde la biología. Para ella, los biotextiles de algas no son solo materiales alternativos, sino una forma de sanar la relación entre la industria y la naturaleza. En su trabajo, explora cómo las algas organismos que capturan carbono y no necesitan tierra fértil pueden transformarse en tejidos que respiran, se biodegradan y no hieren al planeta. Chieza nos recuerda que diseñar con vida (no sobre ella) requiere humildad, curiosidad y una ética del cuidado.

La arquitecta y científica Felecia Davis ve en los biotextiles de algas una oportunidad para tejer espacios más sensibles y responsivos. En su investigación en el *SOFTLAB* de Penn State, ha experimentado con fibras de algas marinas (como el alginato) que pueden cambiar de forma o textura según el entorno, casi como si "sintieran" a quienes los rodean. Para Davis, estos materiales

no solo reducen la huella ecológica, sino que nos ayudan a construir un mundo más empático, donde la arquitectura y la vestimenta respondan con suavidad a las necesidades humanas.

La artista y biohacker Katy J. Connor aborda los biotextiles de algas desde una mirada íntima y política. En sus proyectos, como *Algae Fabrics*, no solo cultiva algas en su estudio, sino que invita a comunidades a reflexionar sobre el consumo, el cuerpo y el mar. Para Katy, cada hilo de alga es una semilla de cambio: suave al tacto, pero poderoso en su mensaje. Ella nos enseña que hacer materiales con algas no es solo una técnica, sino un acto de conexión con los ecosistemas marinos y una forma de resistencia frente a la moda rápida y deshumanizada.

BIOTEXTILES COMPUESTOS NATURALES

Para la investigadora española Carmen Velasco, los biotextiles compuestos naturales son "alianzas sutiles entre fibras vegetales, proteínas y polímeros del mundo vivo". En su laboratorio, trabaja con materiales como celulosa de residuos agrícolas, quitosano de crustáceos y alginatos de algas, no solo por su bajo impacto ambiental, sino porque "cada uno conserva una memoria de su origen: la hoja, la cáscara, el mar". Velasco nos invita a ver estos compuestos no como sustitutos industriales, sino como narrativas tejidas con respeto por los ciclos naturales.

La arquitecta y diseñadora Anna Maria Manferdini acerca los biotextiles compuestos al cuerpo humano con una mirada poética y técnica al mismo tiempo. En sus experimentos, combina fibras de cáñamo, lino y biopolímeros como el almidón o la gelatina para crear tejidos que "respiran, se doblan y envejecen con gracia". Para ella, estos materiales no buscan imitar a los sintéticos, sino ofrecer una alternativa más íntima: "uno no viste un biotextil, se relaciona con él". Su enfoque nos recuerda que el diseño sostenible también puede ser cálido, imperfecto y

profundamente humano.

Desde América Latina, la investigadora chilena María José Pizarro nos enseña que los biotextiles compuestos naturales pueden nacer de lo local y lo comunitario. En sus proyectos con artesanas del sur de Chile, ha desarrollado materiales híbridos a partir de fibras de quena (juncos nativos), alginato de algas marinas y residuos de frutas. “Un biotextil compuesto no es solo un material: es un tejido social”, afirma. Para Pizarro, la verdadera innovación está en escuchar a la tierra y a quienes la habitan, y convertir ese diálogo en textiles que sanan tanto al ambiente como a las comunidades.

Tabla 2

Clasificación y características de las fibras vegetales

Tipo de fibra	Origen (parte de la planta)	Ejemplo	Características principales	Usos comunes
Fibras de semilla	Semillas	Algodón	Suave, transpirable, buena absorción, biodegradable	Ropa, textiles del hogar, hilos
Fibras de tallo	Tallos largos (líber)	Lino, cáñamo, yute	Alta resistencia, textura firme, buena transpiración	Prendas ecológicas, bolsas, cuerdas
Fibras de hoja	Hojas largas	Abacá (cáñamo de Manila), sisal	Resistentes, duras, menos flexibles	Cordeles, alfombras, sacos
Fibras de fruto	**Fruto maduro**	**Coco (fibra de coco)**	**Rugosa, fuerte, resistente a la humedad, biodegradable**	**Tapices, rellenos, textiles técnicos, calzado**
Fibras de cáscara	Cáscara del fruto	Cáscara de arroz, cáscara de nuez	Buen aislante, ligera, resistente al moho	Compuestos ecológicos, materiales de refuerzo
Fibras mixtas	Varias partes	Ramio	Brillante, resistente, poco elástica	Mezclas textiles, tejidos de alta durabilidad

Nota: Elaboración propia

1.1.1.1. Fibra de Coco

La investigadora portuguesa Susana M. R. Oliveira describe la fibra de coco o coir como “un regalo resistente de la palma al ser humano”. En su trabajo con biocompuestos, destaca que esta fibra, extraída de la cáscara del coco maduro, no solo es abundante y renovable, sino que posee una estructura lignocelulósica que le otorga una sorprendente durabilidad incluso en ambientes húmedos. Pero más allá de sus propiedades técnicas, Oliveira subraya que “trabajar con fibra de coco es reconocer el valor de los residuos agrícolas y devolverles dignidad a través del diseño”.

Para la diseñadora e investigadora mexicana Elena García, la fibra de coco no es solo un material, sino un puente entre la tradición y la innovación. En sus talleres con comunidades rurales, ha visto cómo las manos expertas trenzan esta fibra para hacer escobas, costales y hasta calzado, transmitiendo saberes de generación en generación. “La fibra de coco tiene textura de memoria”, dice. “En cada hebra se siente el sol, la sal del mar y el trabajo lento que no apura el tiempo”. Ella propone usarla en nuevos biotextiles, no como una novedad, sino como una continuidad de ese saber ancestral.

El científico de materiales Anil N. Netravali, pionero en biocompuestos ecológicos, ve en la fibra de coco una oportunidad para “construir sin destruir”. En sus estudios en la Universidad de Cornell, ha demostrado cómo, al combinar esta fibra con biopolímeros como proteínas vegetales o resinas naturales, se pueden crear paneles, aislantes e incluso piezas de mobiliario que son biodegradables y no tóxicos.

Pero Netravali insiste en algo más profundo: “El verdadero potencial de la fibra de coco no está solo en su resistencia, sino en su humildad. Nace como desecho y, con intención, se convierte en recurso”.

Origen y la historia del coco

ORIGEN: Nació hace miles de años en las costas cálidas del planeta: en las islas del sudeste asiático y en las orillas del océano Índico, donde el sol besa el mar todo el año (Gunn, Baudouin & Olsen, 2011). Allí, entre manglares y arrecifes, la palmera *Cocos nucifera* desarrolló un don extraordinario: su fruto puede sobrevivir meses flotando en el océano, protegido por una cáscara dura y una capa fibrosa que actúa como salvavidas natural. No necesita barco: el coco es su propio barco.

Pero su verdadero origen no está solo en la tierra o en el mar, sino en la relación con las personas. Aunque las corrientes marinas lo llevaron a playas lejanas, fue la mano humana la que lo acogió, lo plantó, lo cuidó y lo convirtió en parte de su vida cotidiana. En Filipinas, en la India, en Madagascar, en Colombia, en Samoa comunidades enteras construyeron sus casas, sus redes, sus rituales y sus comidas alrededor de este árbol generoso (FAO, 2018).

HISTORIA: El coco no es solo una palmera, ni su fruto un simple alimento. Es un testigo silencioso de la historia humana en los trópicos.

Durante miles de años, ha caminado o más bien, ha navegado junto a pescadores,

agricultores, curanderos y tejedoras, ofreciendo sin pedir nada a cambio: agua para calmar la sed, fibra para tejer redes, aceite para iluminar la noche, cáscara para hacer carbón, hojas para techos que cantan con la lluvia.

Su historia no comienza en un laboratorio ni en una fábrica, sino en las costas cálidas del Índico y el Pacífico, donde comunidades ancestrales lo domesticaron hace más de 3,000 años (Gunn, Baudouin, & Olsen, 2011). Los polinesios lo llevaron en sus canoas como provisión viva; los comerciantes árabes lo intercambiaron como oro blanco; los pueblos del Caribe lo plantaron cerca de sus casas como bendición familiar.

En la India, se le llama *kalpavriksha* el árbol que concede deseos y aún hoy se rompe un coco al inicio de cualquier ceremonia importante, como gesto de humildad y agradecimiento (Perera, Fernando, & Silva, 2012).Con la llegada de los barcos coloniales, el coco fue arrancado de su contexto sagrado y convertido en materia prima: su fibra reforzó cuerdas de navíos, su aceite lubricó máquinas, su copra alimentó economías extractivas. Pero en los últimos años, un movimiento silencioso ha comenzado a devolverle su alma: diseñadores, agrónomos y artesanos muchos de ellos en las mismas comunidades que lo han cuidado por siglos están redescubriendo su potencial no como recurso, sino como aliado en la creación de materiales que nacen, sirven y regresan sin dejar dolor (Sánchez Ruiz, 2021).

Hoy, al trabajar con polvo o fibra de coco en un biotextil, no estás solo mezclando materiales. Estás continuando un legado de cuidado, en el que cada molde, cada secado al sol, cada prueba de resistencia es un homenaje a quienes, durante generaciones, supieron

que de un solo fruto se puede construir un mundo entero.

Tabla 3

Historia del coco

Etapa/Dimensión	Origen y Hechos	Relación Humana y Cultural	Fuentes
Origen botánico	La especie *Cocos nucifera* surgió en los trópicos del océano Índico y el sudeste asiático. Evidencia genética confirma dos centros independientes de domesticación: uno en el Pacífico (Filipinas, Papúa) y otro en el Índico (India, Sri Lanka) (Gunn et al., 2011).	Las comunidades costeras observaron que el fruto flotaba y germinaba en nuevas tierras, y comenzaron a cultivarlo intencionalmente.	Gunn, Baudouin & Olsen (2011)
Antigüedad (3000 a.C. – 1400 d.C.)	El coco se dispersó por las islas del Pacífico y el Índico gracias a migraciones polinesias, comercio árabe y redes afromalayasas. Su fruto resistente lo convirtió en provisión ideal para viajes marítimos.	Se integró como "árbol de la vida": sus hojas para techos, fibra para cuerdas, agua para hidratación, aceite para rituales. En India, se le llama *kalpavriksha* ("árbol que concede deseos").	Perera, Fernando & Silva (2012)
Era colonial (1400–1900)	Los portugueses, españoles y británicos expandieron su cultivo a África, Caribe y América. El nombre "coco" proviene del portugués *"coco"* (bruja), por los tres hoyuelos que recuerdan una cara.	Se convirtió en **materia prima**: fibra para cuerdas de barcos, copra para aceite industrial. Comenzó a perder su dimensión sagrada y pasó a ser un recurso económico.	FAO (2018)
Siglo XX – Agricultura industrial	Grandes plantaciones en Asia, África y Latinoamérica. Uso masivo de copra para aceite comestible, cosméticos y biodiesel. La fibra (coir) se industrializó para cepillos, macetas y geotextiles.	Aumentó la productividad, pero se marginaron saberes locales. Muchos agricultores perdieron autonomía frente a	FAO (2018)

		mercados globales.	
Siglo XXI – Renacimiento regenerativo	El coco vuelve a valorarse en diseño sostenible, economía circular y agroecología. Su fibra y residuos (como el polvo de cáscara) se usan en biotextiles, biocompuestos y materiales biodegradables.	Diseñadores, comunidades rurales y científicos colaboran para devolverle su dignidad: no como recurso, sino como aliado en transiciones ecológicas.	Sánchez Ruiz (2021)

Nota: *Elaboración propia, 2025*

Tipos de Cocos

Coco alto (*tall coconut*)

- **Altura del árbol**: 20–30 metros.
- **Tiempo hasta la primera cosecha**: 6–10 años.
- **Características del fruto**:

- Grande (1.5–2.5 kg).
- Cáscara gruesa y fibrosa.
- Alta cantidad de pulpa (copra) y aceite.
- Agua menos dulce, en menor cantidad.

- **Usos principales**:

- Extracción de aceite de coco (comestible e industrial).
- Producción de fibra de coco (coir) para geotextiles, cepillos, sustratos agrícolas.
- Elaboración de carbón activado a partir de la cáscara dura.

- **Dimensión humana**:

Es el coco de la paciencia y el esfuerzo colectivo. Su cosecha requiere escaladores

expertos un oficio ancestral en peligro de desaparecer y su procesamiento sostiene economías rurales en India, Filipinas, Sri Lanka y Colombia. Si estás trabajando con fibra o polvo de coco para biotextiles, es muy probable que tu materia prima provenga de esta variedad, por su alto contenido de lignina y fibras largas (FAO, 2018).

2. Coco enano (*dwarf coconut*)

- **Altura del árbol**: 4–8 metros.
- **Tiempo hasta la primera cosecha**: 2–3 años.
- **Características del fruto**:

- Pequeño (0.8–1.5 kg).
- Cáscara delgada, menos fibra.
- Agua muy dulce y abundante.
- Pulpa tierna, ideal para consumo fresco.

- **Usos principales**:

- Consumo directo de agua y pulpa.
- Industria de bebidas saludables, cosméticos y alimentos funcionales.
- Menos usado en fibras, pero su residuo (pulpa o cáscara fina) puede servir en biocompuestos ligeros.

- **Dimensión humana**:

Es el coco del mercado, del jardín familiar, del gesto cotidiano. Por su tamaño accesible, no requiere escalada, lo que lo hace ideal para huertos domésticos y sistemas agroecológicos. En muchas ciudades tropicales, es el fruto que se vende en la esquina,

abierto al momento con un machete (Perera et al., 2012).

Híbridos (cruce entre alto y enano)

- **Ejemplos**: Maypan, PB 121, Tagnanan.
- **Características**:

- Crecen rápido (como el enano).
- Son resistentes a enfermedades y sequía (como el alto).
- Producen frutos de buen tamaño y calidad de agua.

- **Usos**:

  Muy populares en agricultura moderna y plantaciones comerciales, pero menos en contextos artesanales o comunitarios.

Tabla 4

Información de los tipos de cocos

Característica	**Coco alto *(Tall coconut)***	**Coco enano *(Dwarf coconut)***	**Híbridos *(Alto × Enano)***
Altura del árbol	20–30 metros	4–8 metros	10–15 metros
Tiempo hasta primera cosecha	6–10 años	2–3 años	3–4 años
Tamaño del fruto	Grande (1.5–2.5 kg)	Pequeño (0.8–1.5 kg)	Mediano a grande
Cáscara	Gruesa, muy fibrosa	Delgada, menos fibra	Intermedia
Agua de coco	Menos abundante, menos dulce	Muy abundante y dulce	Buena cantidad, sabor equilibrado

Pulpa (copra)	Gruesa, alta en aceite	Tierna, baja en aceite	Buena calidad y rendimiento
Fibra (coir)	Alta cantidad, fibras largas y resistentes.	Poca fibra, más fina	Moderada, variable
Principales usos tradicionales	Aceite, fibra, carbón, construcción	Consumo fresco, bebidas, cosmética	Producción comercial equilibrada
Cosecha	Requiere escaladores expertos (oficio ancestral)	Accesible, sin escalada	Moderadamente accesible
Potencial en biotextiles / biocompuestos	Alta lignina y celulosa. Útil para refuerzos, geotextiles, materiales estructurales	Poca fibra, pero útil en biocompuestos ligeros o con alto contenido de humedad.	Resistencia productividad. Útil en sistemas agroindustriales sostenibles.
Dimensión humana	Símbolo de paciencia, saberes ancestrales y trabajo comunitario.	Símbolo de accesibilidad, vida cotidiana y consumo local.	Símbolo de innovación agrícola, aunque a veces desplaza variedades locales.

Nota: *Elaboración propia, 2025*

A. Origen y Extracción

El agroecólogo mexicano José Luis Chávez describe al coco como "un viajero antiguo que se asentó en las costas tropicales para regalar sombra, alimento y fibra a quienes aprendieron a escucharlo". Según él, el coco (*Cocos nucifera*) tiene un origen disputado

algunos lo ubican en el sureste asiático, otros en las islas del Pacífico, pero su expansión fue guiada por el mar y por las manos humanas que valoraron cada parte de la palma. Chávez recalca que su extracción no es solo un acto agrícola, sino un ritual de cuidado: “Los cocos se eligen maduros, se dejan caer con respeto y se abren cuando su cáscara ya ha decidido soltar su interior”.

La investigadora brasileña Leila Alencar, especialista en economías locales del nordeste de Brasil, nos acerca al coco desde la mirada de las mujeres que lo procesan. “La extracción del coco no empieza en el campo, sino en la decisión de no desperdiciar nada”, dice. Explica que, tras la cosecha realizada con garfios largos o trepando la palma, el fruto se somete a un proceso llamado *enfibramiento* o *retting*: se deja sumergido en agua dulce o expuesto al rocío, para que los microorganismos ayuden a separar la fibra del mesocarpio. “Este tiempo de espera a veces semanas no es inactividad; es confianza en los ritmos de la naturaleza”, añade Alencar con admiración.El científico indio K. P. P. Nampoothiri, experto en bioprocesos y residuos agrícolas, describe el origen del coco como parte de una “economía circular ancestral”.

En Kerala, su estado natal, casi el 90 % de la palma se aprovecha: desde el agua y la pulpa, hasta la cáscara y las hojas. “La extracción de la fibra de coco el coir comienza cuando el fruto maduro se abre y se separa su endocarpio duro”, explica. Luego, mediante procesos mecánicos o biológicos, se libera la fibra larga (de la capa externa) y el polvo de coco (de la interna), ambos valiosos. “Lo que muchos llaman ‘desecho’, aquí es materia prima para el futuro”, dice con orgullo.

B. Características Físicas

La investigadora colombiana María del Rosario Cárdenas describe el coco como "un fruto que se defiende con elegancia". Según ella, su cáscara externa, fibrosa y áspera al tacto, no es una simple envoltura, sino un escudo tejido con lignina y celulosa que protege el agua y la pulpa en su interior. "Es sorprendente cómo su forma ovoide y su densidad le permiten flotar en el mar durante meses, viajando sin prisa hasta encontrar tierra nueva", cuenta con admiración. Para Cárdenas, cada característica física del coco su dureza, su textura, su peso habla de una sabia adaptación a la vida en las zonas costeras.

El ingeniero indio Rajesh Anand ve en el coco un "material multifuncional diseñado por la naturaleza". En sus estudios sobre biomateriales, destaca que el mesocarpio la capa fibrosa entre la cáscara y la cáscara dura tiene una densidad de entre 0.2 y 0.4 g/cm³, lo que lo hace ligero pero resistente a la compresión.

"Al tocar la fibra, notas su aspereza, pero al observarla al microscopio, ves canales huecos que le dan flexibilidad y capacidad de absorción", explica. Para él, estas características físicas no son accidentales: "son soluciones que la palma ha perfeccionado durante siglos para resistir vientos, sal y sequía".

La diseñadora y artesana costarricense Isabel Gómez habla del coco con las manos llenas de su polvo y su fibra. "Tiene una dualidad hermosa: por fuera, rugoso y terco; por dentro, suave y generoso", se fija en cómo su cáscara dura el endocarpio suena a madera seca cuando se golpea, y cómo su pulpa blanca se deshace con facilidad cuando está fresca, pero se vuelve quebradiza al secarse. "Trabajar con coco es aprender a escuchar sus estados

físicos: cuándo está listo para abrirse, cuándo su fibra se desprende sola, cuándo su polvo ya no necesita más secado", comparte. Para Isabel, estas características no son solo datos técnicos, sino señales que el fruto nos da para saber cómo acompañarlo en su transformación.

C. Composición Química

Tabla 5

Clasificación y composición química de la fibra de coco

Aspecto	Descripción
Tipo de fibra	Fibra lignocelulósica de fruto
Origen botánico	*Cocos nucifera* (cocotero)
Parte de la planta	Mesocarpio, capa fibrosa entre cáscara y pulpa

Nota: Información extraída del autor (Thiruchitrambalam et al., 2023)

El alto contenido de lignina confiere una resistencia mecánica sobresaliente, pero también una textura áspera que puede dificultar ciertos usos textiles (Singh et al., 2022).

D. Propiedades físicas y mecánicas detalladas

Las propiedades físicas de la fibra de coco son consecuencia directa de su estructura química y disposición microestructural. Su resistencia a la tracción y abrasión la hace ideal para productos que requieren durabilidad y robustez (Fernández et al., 2021). Sin embargo, su baja elasticidad limita su uso en aplicaciones que demandan flexibilidad, lo que se debe a la rigidez que le aporta la lignina (Thiruchitrambalam et al., 2023)

La cáscara del coco (técnicamente, el endocarpio) es una capa lignificada que rodea la semilla. Está compuesta principalmente por lignina (30–45 %), celulosa (25–35 %) y hemicelulosa (15–20 %), lo que le confiere una rigidez excepcional y una baja degradabilidad natural (Pineda, 2020). Su densidad oscila entre 1.15 y 1.40 g/cm³, similar a la de algunas maderas duras, y su porosidad interna le otorga una ligera capacidad de absorción sin comprometer su integridad estructural (Almeida, 2023).

La cáscara de coco destaca por su alta resistencia a la compresión puede soportar cargas de hasta 2–5 MPa antes de fracturarse, lo que la hace ideal para aplicaciones que requieren estabilidad bajo presión, como rellenos en biocompuestos o sustratos rígidos (Pineda, 2020). Sin embargo, su resistencia a la tracción es baja (entre 10–25 MPa), lo que la hace quebradiza si se somete a fuerzas de estiramiento o flexión sin refuerzo.

Tabla 6

Propiedades físicas y mecánicas detalladas

Propiedad	Descripción y relevancia
Resistencia mecánica	Alta resistencia a la tracción y abrasión, adecuada para productos duraderos
Elasticidad	Rigidez estructural con baja flexibilidad.
Durabilidad	Resistente a humedad y biodegradación, prolongando su vida útil
Textura	Fibra áspera, gruesa, con longitudes variables entre 10 y 30 cm
Color	Tonalidad marrón variable según grado de madurez y proceso de tratamiento

Nota: Información extraída del autor (Ramírez & Torres, 2020)

Estas características permiten su uso en una amplia gama de productos industriales, aunque requieren consideraciones específicas para su procesamiento (Kumar et al., 2021).

E. Extracción, procesamiento y usos tradicionales

La fibra de coco se extrae principalmente mediante defibrado mecánico, un proceso que separa las fibras largas del mesocarpio, seguido de técnicas de limpieza y acondicionamiento para adecuar la fibra a diferentes aplicaciones (Kumar et al., 2021). Esta valorización de un residuo agroindustrial contribuye a la sostenibilidad y a la reducción del impacto ambiental (Fernández et al., 2021).

La extracción del coco ha sido históricamente un acto colectivo, arraigado en la vida cotidiana de numerosas comunidades tropicales. Según Alburquerque (2016), el procesamiento del fruto no se entiende únicamente como una técnica productiva, sino como una práctica cultural que refuerza identidades locales y vínculos intergeneracionales. En su estudio con comunidades del litoral ecuatoriano, observa cómo el momento de abrir el coco, secar su cáscara y separar la fibra se convierte en un espacio de enseñanza informal, donde niñas, niños y adultos aprenden no solo sobre el material, sino sobre la paciencia, el cuidado y la observación del entorno.

Tabla 7

Extracción, procesamiento y usos tradicionales

Proceso	Descripción y función
Defibrado mecánico	Separación de fibras largas del mesocarpio para obtener la materia prima
Limpieza y acondicionamiento	Eliminación de impurezas y mejora de propiedades físicas y estéticas
Usos tradicionales	Fabricación de cuerdas, alfombras, tapetes, aislantes, rellenos para muebles

Nota: Información extraída del autor (Ramírez & Torres, 2020)

Este amplio rango de usos refleja la versatilidad y durabilidad de la fibra, características valoradas desde tiempos ancestrales (Singh et al., 2022).

F. Innovaciones recientes y aplicaciones en biotextiles sostenibles

Una de las innovaciones más prometedoras es el desarrollo de biotextiles no tejidos a partir de fibras vegetales mezcladas con biopolímeros naturales. Por ejemplo, investigadores en India y Colombia han logrado crear mantos biodegradables con fibra de coco y alginato de algas marinas, que se usan como geotextiles para controlar la erosión en laderas (Almeida, 2023). Estos materiales no solo resisten meses de lluvia y viento, sino que, al degradarse, enriquecen el suelo con materia orgánica. Como afirma Fiorenza Magni (2019), “no se trata de cubrir la tierra, sino de vestirla con dignidad mientras se cura” (p. 125).

Otra línea pionera es la biofabricación con micelio y fibras vegetales. Empresas como Ecovative y colectivos como Mycoworks han comenzado a usar fibras de coco como sustrato para el crecimiento de hongos, generando biotextiles con propiedades similares al cuero, pero 100 % biodegradables. A diferencia del cuero animal o sintético, estos materiales crecen en semanas, no en años, y su producción consume poca agua y energía (Budde, 2021).

También ha surgido una tendencia hacia los biotextiles "circulares por diseño", es decir, pensados desde su concepción para degradarse en condiciones reales no solo en laboratorios. Un ejemplo es el proyecto *SeaCell*™, que combina fibras de algas con celulosa de coco o eucalipto para crear tejidos que liberan antioxidantes en contacto con la piel y, al final de su vida, se compostan en semanas (Narayan, 2022). Aquí, la innovación no está solo en el material, sino en la coherencia entre promesa y desenlace.

En el ámbito comunitario, diseñadores como Javier Sánchez Ruiz (2021) han experimentado con polvo de cáscara de coco y aglutinantes naturales (gelatina vegetal, almidón modificado) para crear láminas textiles efímeras, usadas en empaques, moldes o incluso prendas de un solo uso con conciencia. Estos materiales no aspiran a la eternidad; aspiran a la honestidad temporal: proteger, envolver o adornar por un tiempo breve, y luego desaparecer sin rastro.

Finalmente, la digitalización ha permitido avances como el hilado asistido por enzimas o el teñido con pigmentos microbianos, que reducen el uso de agua y químicos en la producción de biotextiles. Pero, como recuerda Budde (2021), "la verdadera innovación no es cuán avanzada es la tecnología, sino cuán respetuosa es con los ecosistemas y las personas que la usan" (p. 1162).

En conjunto, estas innovaciones revelan un cambio de paradigma: ya no se trata de "reemplazar el plástico", sino de redefinir lo que significa un material útil. Un biotextil sostenible no necesita ser perfecto; solo necesita ser coherente, cuidadoso y consciente de su lugar en el ciclo de la vida.

Tabla 8

Innovaciones recientes y aplicaciones en biotextiles sostenibles

Aplicación	Ventajas y potenciales beneficios
Biotextiles no tejidos	Materiales semirrígidos, reducción del uso de fibras sintéticas
Indumentaria ecológica	Alternativa sustentable que contribuye a reducir la huella ambiental
Calzado sostenible	Combinación de resistencia y biodegradabilidad
Embalajes biodegradables	Minimización de residuos plásticos y promoción de economía circular

Nota: Información extraída del autor (Ellen MacArthur Foundation, 2023)

Esta integración de innovación tecnológica con responsabilidad ambiental impulsa la transición hacia modelos productivos más circulares y regenerativos (Kumar et al., 2021).

G. Ventajas y desafíos en el uso de fibra de coco

Ventajas

- **Altamente renovable y abundante**: La fibra de coco es un subproducto de la industria del coco, con millones de toneladas generadas anualmente en regiones tropicales. Al aprovecharla, se evita que termine en vertederos o se queme, reduciendo la presión sobre otros recursos (Pineda, 2020).

- **Resistencia natural y durabilidad**: Gracias a su alto contenido de lignina (hasta un 50 %), la fibra de coco resiste la degradación microbiana mejor que muchas otras fibras vegetales, lo que la hace ideal para aplicaciones que requieren estabilidad a medio plazo, como geotextiles, refuerzos en biocompuestos o sustratos agrícolas (Almeida, 2023).

- **Bajo impacto ambiental**: Su procesamiento especialmente en métodos tradicionales con remojo en agua dulce o marina consume poca energía y no requiere químicos agresivos, siempre que se gestione el agua residual con responsabilidad.

- **Justicia social y economía local**: En países como India, Filipinas, Sri Lanka o Colombia, el procesamiento artesanal de la fibra de coco es una fuente clave de ingresos, especialmente para mujeres rurales. Su valorización fortalece saberes ancestrales y fomenta

cadenas de producción descentralizadas (Sánchez Ruiz, 2021).

Desafíos

- **Variabilidad natural**: La calidad de la fibra depende de la variedad de coco, la edad del fruto, el clima y el método de extracción. Esta heterogeneidad puede afectar la reproducibilidad en aplicaciones industriales o experimentales.

- **Hidrofilicidad**: Al ser rica en celulosa, la fibra absorbe humedad del ambiente, lo que puede comprometer su adherencia con matrices poliméricas hidrofóbicas (como ciertas resinas) y provocar hinchamiento o pérdida de propiedades mecánicas. Se requieren tratamientos de compatibilización (por ejemplo, con aceites naturales o alcalinización suave) para mejorar su integración.

- **Tratamientos inadecuados**: En algunas regiones, el "retting" (proceso de remojo para separar la fibra) se realiza en ríos o cuerpos de agua sin control, generando efluentes ricos en materia orgánica que pueden afectar ecosistemas acuáticos. La transición a sistemas de remojo cerrado o compostaje controlado es un reto técnico y económico.

- **Fragilidad en compuestos sin aglutinante adecuado**: Como has observado en tus propias pruebas, la fibra de coco al igual que el polvo de coco puede resultar quebradiza si no se combina con un aglutinante que le aporte cohesión y flexibilidad (como gelatina, almidón modificado o alginato).

Trabajar con fibra de coco no es solo una elección técnica: es un compromiso con la lentitud, la adaptación y el respeto. No se trata de forzarla a imitar plásticos, sino de escuchar sus límites y potenciar sus cualidades naturales. Cada hebra lleva consigo el viento del trópico, el trabajo de manos anónimas y la posibilidad de un diseño que, al final de su vida útil, se entrega sin culpa.

Tabla 9

Ventajas en el uso de fibra de coco

Ventajas
Material renovable, biodegradable y abundante
Alta resistencia mecánica y durabilidad
Excelente resistencia a la humedad y biodegradación
Contribución significativa a la economía circular

Nota: Información extraída del autor (Fernández et al., 2021)

Estos retos representan oportunidades para la innovación en tratamientos y procesos que mejoren la adaptabilidad de la fibra sin perder sus cualidades sostenibles (Thiruchitrambalam et al., 2023).

H. Biodegradabilidad

La biodegradabilidad es una propiedad clave de los biotextiles, ya que permite que el material, una vez descartado, se degrade naturalmente mediante microorganismos, sin generar residuos contaminantes. La fibra de coco, al ser un material lignocelulósico natural, posee una biodegradabilidad efectiva, aunque más lenta que otras fibras debido a su alto contenido de lignina (Ramírez & Torres, 2020).

Narayan define la biodegradabilidad como "la capacidad de un material de ser metabolizado por microorganismos naturales bacterias, hongos, algas en dióxido de carbono, agua, biomasa y minerales, sin dejar residuos tóxicos" (Narayan, 2011). Pero más allá de la definición técnica, insiste en que no basta con que algo "pueda" biodegradarse: debe hacerlo en condiciones reales en el suelo, en el mar, en un compost doméstico y en un tiempo razonable. Para él, la verdadera biodegradabilidad es una responsabilidad de diseño, no una etiqueta de marketing.

Budde aborda la biodegradabilidad desde la ética del final de la vida útil. En su investigación "Designing for Disassembly and Degradation" (Budde, 2019), plantea que un material biodegradable debe ser pensado desde el principio como parte de un ecosistema, no de un basurero. "Biodegradable no significa 'tirar en cualquier parte y que la naturaleza lo resuelva. Significa diseñar con conocimiento del lugar donde terminará, y con respeto por los seres invisibles que lo transformarán". Para Ina, la biodegradabilidad bien entendida nos obliga a conocer el suelo, el clima y la comunidad microbiana que nos rodea.

Tabla 10

Propiedades de biodegradabilidad de la fibra de coco

Característica	Descripción
Composición favorable	Celulosa (35–45 %) fácilmente degradable
Lignina	40–45 %, retrasa la descomposición, pero aporta rigidez
Tiempo estimado de degradación	6 a 24 meses según condiciones ambientales
Factores que influyen	Humedad, temperatura, presencia microbiana, tratamiento aplicado
Ventajas ecológicas	No deja residuos tóxicos, compatible con compostaje industrial o natural

Nota: Elaboración propia basada en Singh et al. (2022); Ramírez & Torres (2020).

I. Importancia de las propiedades mecánicas en biotextiles sostenibles

En el desarrollo de biotextiles sostenibles, las propiedades mecánicas no son un mero parámetro de laboratorio: son la frontera entre la intención ecológica y la funcionalidad real. Un material puede estar hecho de fibras 100 % naturales y ser plenamente biodegradable, pero si carece de la resistencia mínima requerida para su uso, termina generando más residuos que soluciones.

Como afirma Narayan (2020), “la sostenibilidad no se mide solo por el origen del material, sino por su desempeño durante su vida útil y su comportamiento al final de ella” (p. 31). Sin un equilibrio adecuado de resistencia a la tracción, flexibilidad y cohesión, incluso los biotextiles mejor intencionados corren el riesgo de convertirse en ejemplos de

"ecodiseño fallido".

Las propiedades mecánicas definen el alcance práctico de un biotextil. Por ejemplo, un no tejido reforzado con fibra de coco destinado a aplicaciones en agricultura (como mantos anti-erosión) debe soportar tensiones mecánicas del viento, la lluvia y el peso del suelo durante meses, mientras que un empaque biodegradable solo necesita mantener su integridad durante días o semanas. En ambos casos, el diseño debe ajustarse a las demandas reales del entorno. Como señala Budde (2019), "diseñar materiales biodegradables sin considerar sus propiedades mecánicas es como construir un puente sin calcular su carga: bien intencionado, pero peligroso" (p. 1158).

Finalmente, la elección del aglutinante y el método de procesamiento tienen un impacto profundo en las propiedades mecánicas. Un biotextil con fibra de coco y almidón puede resultar rígido y quebradizo, mientras que la adición de gelatina o alginato puede mejorar la flexibilidad y la cohesión entre fibras. En palabras de Magni (2019), "el aglutinante natural no debe dominar la fibra, sino permitirle expresar su fuerza colectiva sin perder su capacidad de retorno al suelo" (p. 124). Así, las propiedades mecánicas no solo son una cuestión de resistencia, sino de armonía entre componentes.

En síntesis, en los biotextiles sostenibles, las propiedades mecánicas son una forma de responsabilidad ética: asegurar que el material cumpla su función sin defraudar la confianza del usuario ni comprometer su destino biodegradable.

Resistencia

La resistencia es una propiedad mecánica esencial en la evaluación de materiales textiles, ya que determina su capacidad para soportar fuerzas externas sin romperse, deformarse ni perder funcionalidad. En el ámbito del diseño de indumentaria sostenible, esta característica es clave para asegurar la durabilidad y eficiencia estructural de los biotextiles durante el uso y el lavado (Fernández et al., 2021).

En biotextiles elaborados a partir de fibras naturales, como la de coco, la resistencia varía considerablemente según el tipo de tratamiento aplicado, el método de procesamiento (tejido o no tejido) y el destino funcional del material. La evaluación experimental de esta propiedad permite establecer si el producto es adecuado para prendas de uso cotidiano, accesorios o productos estructurales.

Tipos de resistencia más relevantes:

En los biotextiles sostenibles especialmente aquellos formulados con fibras vegetales como la de coco, no todas las "resistencias" son igualmente importantes. Lo relevante depende del propósito del material: ¿protegerá una semilla? ¿soportará el peso de una planta trepadora? ¿envolverá un producto durante su transporte? Cada función exige un tipo distinto de fortaleza. A continuación, se describen las tres formas de resistencia más críticas en estos materiales, entendidas no como métricas frías, sino como cualidades que permiten al biotextil cumplir su rol con dignidad.

Resistencia a la tracción (tensile strength)

Es la capacidad del material para soportar una fuerza que lo estira sin romperse. Es la propiedad mecánica más reportada en estudios de biotextiles, porque define si un material puede manipularse, colgarse o tensarse sin fallar. En fibras de coco, esta resistencia proviene de su alto contenido de celulosa (30–45 %) y lignina, que actúan como un esqueleto natural (Pineda, 2020). Sin embargo, en biotextiles no tejidos, la resistencia a la tracción depende no solo de la fibra, sino de cómo se entrelazan o unen entre sí. Como señala Almeida (2023), "una fibra fuerte no garantiza un tejido fuerte; la unión entre fibras es donde se gana o se pierde la cohesión" (p. 7).

Resistencia al desgaste y abrasión

Aunque menos estudiada en biotextiles de un solo uso, esta propiedad es crucial en aplicaciones de contacto repetido, como geotextiles expuestos al viento, suelo y lluvia, o fundas para herramientas agrícolas. La fibra de coco posee una alta resistencia natural a la abrasión debido a su dureza y contenido lignínico, lo que la hace ideal para entornos agresivos (FAO, 2018). No obstante, en biocompuestos, esta resistencia puede verse reducida si el aglutinante es demasiado frágil o si la interfaz fibra-matriz es débil.

Flexibilidad

La flexibilidad es otra propiedad física crítica que refleja la capacidad del material para doblarse, plegarse o adaptarse a distintas formas sin fracturarse ni perder su estructura. Esta característica es indispensable para la confección de prendas cómodas, ergonómicas y funcionales, ya que influye directamente en la experiencia del usuario (Ríos & Gutiérrez,

2021).

En el caso de los biotextiles no tejidos a partir de fibra de coco, la flexibilidad se encuentra condicionada por múltiples factores: la longitud y finura de las fibras, el grado de compactación del material, la presencia de aglutinantes o tratamientos superficiales, y la orientación de las fibras en la estructura final.

Durante la experimentación, esta propiedad se evalúa mediante pruebas de plegado repetido, curvas de flexión y resistencia al quiebre, con el objetivo de identificar si el material puede adaptarse al cuerpo humano sin generar rigidez incómoda o fracturas internas.

Una adecuada flexibilidad no solo mejora el confort, sino que también permite ampliar las posibilidades de diseño, facilitando la creación de prendas con caídas, volumen y movimiento natural (Silva et al., 2023).

1.9.2. La fibra de coco: origen, disponibilidad y relevancia como recurso renovable

La fibra de coco, conocida técnicamente como *coir*, se extrae del mesocarpio fibroso del fruto del cocotero (*Cocos nucifera* L.), una palmera ampliamente distribuida en zonas tropicales y subtropicales del mundo (Satyanarayana, Arizaga & Wypych, 2007). A diferencia de la pulpa comestible o el agua del coco, el mesocarpio una capa gruesa y resistente que rodea la nuez ha sido históricamente considerado un subproducto o residuo de la industria alimentaria y oleaginosa del coco. Sin embargo, su composición rica en

lignina y celulosa le confiere una notable durabilidad y resistencia al deterioro en ambientes húmedos, cualidades que han sido aprovechadas por comunidades costeras durante siglos (van Dam et al., 2005).

A nivel global, se estima que anualmente se producen más de 25 000 millones de cocos, lo que genera alrededor de 7,5 millones de toneladas de fibra cruda (FAO, 2020). En países como India, Sri Lanka, Filipinas, Indonesia y Brasil principales productores mundiales, gran parte de esta fibra aún se desecha o se quema por falta de infraestructura para su valorización (Khalil et al., 2012). Esta situación representa no solo una pérdida de un recurso renovable de alto potencial, sino también una oportunidad para reimaginar cadenas de valor locales desde una perspectiva circular y comunitaria.

Desde una mirada de diseño sostenible, la fibra de coco emerge como un material bio-basado, biodegradable y de bajo impacto ambiental, especialmente cuando su procesamiento evita químicos sintéticos y se integra con conocimientos locales de bajo consumo energético (Pati et al., 2022). Su renovabilidad radica no solo en su origen vegetal, sino en su condición de residuo aprovechable, lo que la sitúa en el centro de estrategias de economía circular en regiones productoras. Además, su abundancia y bajo costo la convierten en una alternativa viable frente a fibras sintéticas derivadas del petróleo, cuya huella ecológica es significativamente mayor (Fletcher & Tham, 2022).

Crucialmente, la relevancia de la fibra de coco trasciende lo técnico: en muchos contextos rurales y costeros, su transformación ha sido parte de la vida cotidiana, vinculada

a prácticas domésticas, rituales y artesanales que tejen identidad y memoria colectiva (Toledo & Barrera-Bassols, 2008). Reconocer esta dimensión no solo enriquece su valor material, sino que abre caminos para un diseño textil que no solo *usa* la fibra, sino que *dialoga* con quienes la han conocido durante generaciones.

1.9.3. Propiedades físicas, mecánicas y morfológicas del Coco

La fibra de coco (*coir*) se distingue de otras fibras vegetales por una combinación singular de propiedades físicas, mecánicas y morfológicas que, si bien limitan su uso en aplicaciones textiles convencionales como el hilado fino, la posicionan como un material prometedor para estructuras no tejidas, compuestos bio-basados y biotextiles de función sensorial o simbólica (Satyanarayana, Arizaga & Wypych, 2007).

Morfología

Microscópicamente, la fibra de coco presenta una estructura multicapa compuesta por una cutícula externa, una corteza rica en celulosa (35–45%), y un núcleo lignificado (lignina 30–45%), lo que le confiere alta rigidez y resistencia a la biodegradación (Reddy & Yang, 2009). Su superficie es rugosa y contiene microfisuras que favorecen la adherencia con matrices naturales, como almidones, látex o ceras vegetales un rasgo ventajoso en la formulación de no tejidos sin ligantes sintéticos. La longitud de las fibras varía entre 10 y 30 cm, y su diámetro oscila entre 100 y 400 micrómetros, siendo considerablemente más gruesa que fibras como el algodón o el lino (van Dam et al., 2005).

Propiedades físicas

La fibra de coco exhibe una alta porosidad y una notable capacidad de absorción de humedad (hasta un 200% de su peso seco), lo que la hace transpirable y apta para aplicaciones en contacto con ambientes húmedos o con el cuerpo humano (Khalil et al., 2012). Sin embargo, esta higroscopicidad también implica sensibilidad dimensional: la fibra tiende a hincharse en presencia de agua, lo que puede afectar la estabilidad de estructuras textiles si no se compensa mediante tratamientos o formulaciones adecuadas. Además, posee baja conductividad térmica, lo que la convierte en un buen aislante natural una cualidad explorada tradicionalmente en techumbres y esteras, y con potencial en prendas de protección o bienestar térmico.

Propiedades mecánicas

Desde el punto de vista mecánico, la fibra de coco destaca por su alta resistencia a la tracción, con valores reportados entre 100 y 250 MPa, dependiendo del método de extracción, la edad del coco y las condiciones de secado (Ghavami, 2005). No obstante, su alargamiento a la rotura es bajo (menos del 5%), lo que refleja su comportamiento frágil y limita su elasticidad directa sobre el cuerpo. Este perfil alto en resistencia, pero baja ductilidad la hace ideal para reforzar matrices rígidas o semirrígidas, como los no tejidos compactados con ligantes naturales, donde aporta integridad estructural sin requerir flexibilidad extrema.

Estas características explican por qué la fibra de coco rara vez se ha utilizado en la confección de telas tejidas finas, pero sí ha sido valorada en aplicaciones donde se busca resistencia, textura y durabilidad, como en cepillos, geotextiles, tapicerías rústicas o, más

recientemente, en experimentaciones de moda sostenible que exploran lo “áspero” como experiencia sensorial (Peralta, 2018).

En este contexto, comprender su perfil material no implica juzgarlo por los estándares de las fibras convencionales, sino redefinir sus cualidades como ventajas en un diseño centrado en la materialidad, la sostenibilidad y la expresión cultural. Su “rigidez”, por ejemplo, puede ser reinterpretada como “presencia corporal”; su “rugosidad”, como “contacto sensorial auténtico”; y su origen residual, como “gesto de cuidado con los ecosistemas”.

Durabilidad

En el contexto de los biotextiles sostenibles, la durabilidad no significa “durar para siempre”, sino “durar lo necesario”. A diferencia de los materiales sintéticos diseñados para resistir décadas en vertederos, los biotextiles nacen con un propósito definido y un momento claro para su retorno al suelo. Como afirma la diseñadora circular Ina Budde (2019), “la verdadera durabilidad en materiales biodegradables no se mide en años, sino en la coherencia entre su vida útil y su función” (p. 1161). Un empaque biotextil que protege un producto durante dos semanas no necesita resistir cinco años de intemperie; hacerlo sería, paradójicamente, insostenible.

La durabilidad de un biotextil depende de múltiples factores: la naturaleza de la fibra, el tipo de aglutinante, las condiciones ambientales (humedad, temperatura, exposición solar) y el tipo de estrés al que se somete. En el caso de la fibra de coco, su alto

contenido de lignina (hasta un 50 %) le confiere una resistencia natural a la degradación microbiana, lo que la hace más duradera que otras fibras vegetales como el yute o el lino (Pineda, 2020). Esto la convierte en una opción ideal para aplicaciones que requieren estabilidad a medio plazo, como geotextiles, sustratos agrícolas o aislantes.

Sin embargo, esta ventaja también plantea un dilema ético: ¿hasta qué punto queremos que un "material biodegradable" se resista a degradarse?. Aquí entra en juego el concepto de durabilidad contextual. Como señala Narayan (2020), un material solo puede considerarse verdaderamente biodegradable si se descompone en un plazo razonable en el entorno específico donde terminará su vida útil (p. 37). Un biotextil de coco diseñado para compostaje doméstico debe degradarse en 3–6 meses; si lo hace en 3 años, aunque sea "natural", está fallando en su promesa ecológica.

Además, la durabilidad no es solo una propiedad del material, sino del diseño completo: incluye cómo se comunica su uso, almacenamiento y destino final. Un biotextil puede ser técnicamente duradero, pero si el usuario lo expone a condiciones para las que no fue diseñado (por ejemplo, humedad prolongada sin ventilación), fallará antes de tiempo. Por eso, como escribe Magni (2019), "diseñar con fibras naturales implica también educar con humildad: no todo lo que es natural resiste todo" (p. 126).

En resumen, en los biotextiles sostenibles, la durabilidad no es un fin en sí misma. Es un compromiso temporal: el material se compromete a servir bien durante el tiempo que se necesita, y luego se compromete a desaparecer sin dejar rastro tóxico.

1.2. Formulación de Hipótesis

¿Cómo incorporar las características del coco para el desarrollo de un biotextil?

1.2.1. Hipótesis o idea a defender

El biotextil no tejido elaborado a partir de la fibra de coco posee propiedades físicas y mecánicas adecuadas para ser utilizado en la indumentaria, constituyéndose como una alternativa sostenible y funcional frente a los materiales textiles convencionales, se defiende la idea de que este biotextil puede contribuir a la reducción del impacto ambiental de la industria textil, al aprovechar residuos agroindustriales y promover procesos productivos ecoamigables.

Esta investigación buscará demostrar que, mediante un adecuado proceso de experimentación y análisis, el biotextil de fibra de coco cumple con los requisitostécnicos necesarios para su aplicación en prendas, favoreciendo además la innovación en el diseño textil sostenible.

1.3. Señalamiento de las variables

1.3.1. Variable independiente

(Fibra de coco) Propiedades mecánicas del biotextil (resistencia, flexibilidad, durabilidad, biodegradabilidad).

1.3.2. Variable dependiente

Aplicación en la indumentaria proporciones de mezcla de fibra de coco con otros polímeros o aditivos (naturales o sintéticos)

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1. Método

2.1.1. Investigación Aplicada y Experimental

Se utilizaron los métodos de investigación aplicada y experimental en el estudio "Experimentación de un Biotextil no Tejido a partir de la Fibra de Coco para la Intervención en la Indumentaria" debido a que este proyecto busca aplicar conocimientos científicos para dar solución a una necesidad concreta del sector textil, como es el desarrollo de materiales sostenibles. Según Hernández et al., (2019), la investigación aplicada se orienta a la solución de problemas específicos mediante la utilización del conocimiento adquirido

.

Por otro lado, se utilizó el método experimental porque se realizaron pruebas controladas sobre el biotextil, evaluando el comportamiento de la fibra de coco

mezclada con otros polímeros o aditivos. Esto concuerda con lo señalado por Sampieri et al. (2021), quienes afirman que la investigación experimental permite manipular deliberadamente variables para observar sus efectos en otras variables bajo condiciones controladas.

Así, ambos enfoques resultaron adecuados para validar la viabilidad del biotextil en aplicaciones de indumentaria.

2.1.2. Enfoque de la investigación

La investigación que se desarrolla en este proyecto es de tipo aplicada y experimental, dado que se centra en resolver un problema específico mediante el desarrollo de biotextiles basados en fibra de coco. Este tipo de investigación integra métodos experimentales con la observación directa en diferentes variables en función de la creación de nuevos materiales. En función de lo antes expuesto, se evaluarán las propiedades de la fibra para la optimización de su rendimiento en el proceso productivo de biotextiles.

2.1.3. Modalidad Básica de la Investigación

2.1.3.1. Experimental

Según Lifeder (2022), este método tiene el objetivo de evaluar la validez de una hipótesis a través de la experimentación controlada. Es útil en estudios que buscan identificar y entender las relaciones causales entre las variables, donde se definen las variables dependientes e independientes, estas son manipuladas para observar cómo afectan a las variables dependientes.

En el caso del desarrollo de biotextiles, el método experimental es fundamental, ya que permite probar diversas combinaciones de materiales y observar cómo cada cambio impacta en las propiedades del biotextil, como su resistencia o biodegradabilidad. Al medir y analizar estos resultados, es posible sacar conclusiones objetivas y precisas que informen sobre la viabilidad del material para aplicaciones industriales. Además, este método proporciona datos cuantificables que son esenciales para optimizar y perfeccionar el

proceso, asegurando que el biotextil cumple con los estándares y expectativas de rendimiento en contextos reales.

2.1.3.2. Aplicada

Según Vargas (2019), la investigación aplicada, también conocida como "investigación práctica" o "empírica," tiene como objetivo utilizar los conocimientos existentes para resolver problemas específicos en contextos reales. Este tipo de investigación busca no solo aplicar conocimientos previos, sino también adquirir nuevos a través de la práctica sistematizada y orientada a resultados concretos. La investigación aplicada se caracteriza por ser rigurosa, organizada y sistemática, lo que la convierte en una herramienta eficaz para conocer la realidad de manera estructurada y precisa.

Su enfoque práctico y orientado a la utilidad permite desarrollar soluciones con aplicaciones directas y efectivas. Por ejemplo, en el desarrollo de un biotextil a partir de fibra de coco, la investigación aplicada permite explorar y evaluar las propiedades del material en entornos controlados y reales, generando datos que facilitan su potencial aplicación en la industria textil. En este sentido, la investigación aplicada no solo optimiza procesos, sino que contribuye a la creación de productos sostenibles y de alto valor, ya que su propósito es encontrar soluciones viables para problemas específicos y prácticos en contextos industriales o comunitarios. Su propósito es resolver problemas específicos en contextos reales mediante la aplicación de conocimientos previos. Se caracteriza por su utilidad práctica, ya que busca resultados concretos que puedan tener aplicaciones directas.

2.1.3.3. Etnográfica

Según Malinowski (1996), el método etnográfico permite un análisis profundo de culturas y comportamientos humanos mediante la observación directa, captando la lógica y el razonamiento interno que estructura las prácticas y normas en distintas comunidades. Este enfoque es fundamental para comprender cómo los grupos humanos adoptan y adaptan nuevas tecnologías o materiales en su vida cotidiana, al explorar no solo las percepciones de los individuos, sino también las tradiciones, valores y necesidades que influyen en su comportamiento.

En el caso del desarrollo de un biotextil a partir de fibras naturales como el coco, la investigación etnográfica permite entender el impacto de este material en contextos locales y su aceptación en mercados específicos. Analizar cómo las comunidades y mercados locales perciben, utilizan o valoran el biotextil puede proporcionar información valiosa sobre su viabilidad cultural y económica.

Además, este enfoque ayuda a identificar posibles barreras o facilitadores en la adopción del material, aportando una perspectiva cultural que enriquece el diseño y la implementación de soluciones sostenibles. En estudios que buscan evaluar la implementación y aceptación de innovaciones en materiales sostenibles, el método etnográfico permite observar cómo estos materiales se integran en el día a día de las personas, así como en las prácticas y el medio ambiente de la comunidad, promoviendo una adopción más adaptada y efectiva de estos productos.

2.1.4. Nivel o tipo de Investigación

2.1.4.1. Nivel Descriptivo

La investigación descriptiva, según Sampieri (2014), tiene la finalidad de especificar las características, propiedades y perfiles de los fenómenos que se estudian. En el contexto del presente estudio sobre biotextiles, se describirá con precisión las propiedades de la fibra de coco, las propiedades mecánicas del material resultante y su potencial de biodegradación.

2.1.4.2. Nivel de Diseño

La investigación en diseño, según Morales (2019), se enfoca en conectar la teoría con la práctica, especialmente cuando se trata de encontrar soluciones específicas a problemas concretos. En este sentido, el diseño no solo debe estar respaldado por la teoría, sino que también debe ser funcional y adaptado a las necesidades del contexto. En el caso de la creación de un biotextil a partir de fibra de coco, la investigación en diseño se orienta a estructurar un proceso en el que se interrelacionen de manera efectiva el marco teórico, las ideas innovadoras y las pruebas prácticas.

Este nivel de investigación permite experimentar con distintos diseños y metodologías, probando diversas combinaciones de materiales y técnicas de biofabricación para garantizar que el biotextil sea no solo innovador, sino también aplicable en la práctica industrial. El diseño experimental y la prototipación son fundamentales en este nivel, ya que aseguran que la propuesta de biotextil no se limite solo a una idea teórica, sino que se

transforme en una solución viable y útil en el contexto industrial y ambiental.

2.1.4.3. Nivel Cualitativo

La investigación cualitativa, como señala Sampieri (2014), se centra en la comprensión profunda de los fenómenos desde la perspectiva de los participantes y dentro de su contexto natural. Este enfoque permite explorar no solo los datos cuantitativos, sino también las experiencias, percepciones y valoraciones subjetivas de los involucrados.

En el caso de los biotextiles de fibra de coco, la investigación cualitativa es crucial para captar las reacciones de los usuarios, los productores y otros actores clave ante la introducción de este nuevo material en el mercado. A través de métodos como entrevistas en profundidad o grupos focales, se pueden obtener insights valiosos sobre la aceptación del biotextil, sus aplicaciones prácticas y las posibles barreras que puedan existir para su adopción. Además, el enfoque cualitativo permite explorar cómo las personas perciben la sostenibilidad y la viabilidad de los biotextiles en sus contextos sociales y culturales, lo que puede influir significativamente en la viabilidad del producto en diferentes mercados.

En conjunto, estos tres niveles de investigación descriptivo, de diseño y cualitativoel cual, proporcionan una base sólida y multidimensional para desarrollar, probar y comprender el potencial de los biotextiles de fibra de coco, combinando el análisis teórico y práctico con la observación de la experiencia humana y la validación de datos cuantificables.

2.2. Población y muestra

En Ecuador la población representa el universo potencial de usuarios y evaluadores del biotextil a partir de la fibra de coco, un recurso natural abundante en el país. El coco nucifera se cultiva principalmente en las provincias costeras como Esmeralda, Manabí, Guayas y El Oro, donde constituye una fuente significativa de ingresos para comunidades agrícolas. Sin embargo, gran parte de su fibra que se encuentra en la cascara dura y la pulpa suelen ser desechadas.

2.2.1. Población

Según (Carrillo, Población y Muestra, 2015), el universo o población de un estudio es el conjunto completo de grupos de análisis que poseen características similares y de los cuales se busca recopilar información. las cuales se desea obtener información. Este concepto es fundamental en cualquier investigación, ya que establece los límites del estudio y determina el alcance de los resultados. Al definir claramente la población, se garantiza que los datos recogidos serán representativos de las características que se desean analizar, lo que aumenta la validez y la aplicabilidad general de los resultados.

En ecuador existen dos tipos de cocos:

Coco nucifera, también conocido como coco de playa o como común, especia ampliamente cultivada en las zonas costeras del Ecuador como Manabí, Esmeraldas y Guayas. Esta planta conocida comúnmente como cocotero, produce un fruto cuya cascara externa (mesocarpio) contiene fibras lignocelulósicas resistentes.

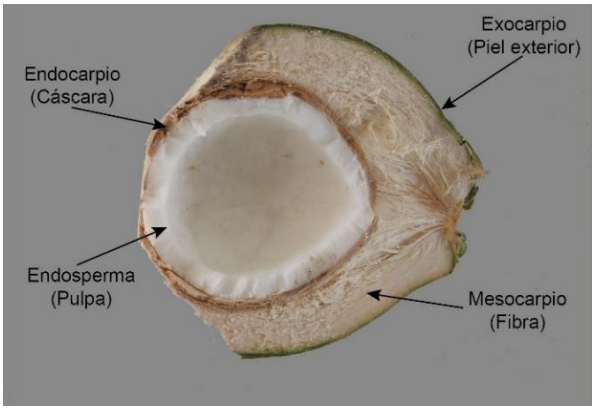
Coco nucifera nana, también conocido como coco enano, cultivado principalmente en las zonas costeras del Ecuador como Manabí y Esmeraldas. Esta variedad se caracteriza por su rápido crecimiento posee una buena tenacidad y resistencia al desgaste lo que hace apta para su aplicación en materiales compuestos y textiles sostenibles.

2.2.2. Muestra

Según, (Carrillo, Población y Muestra, 2015), la muestra un subconjunto de unidades de una población o universo. Este subconjunto, conocido como muestra, se emplea para realizar deducciones o generalizaciones acerca de población total sin la necesidad de estudiar cada unidad individualmente. El tipo de muestreo que se utilice influirá en la validez y exactitud de los resultados alcanzados. De manera general, se reconocen dos tipos principales de muestreo.

Ilustración 7

Partes de un coco Nucifera



Nota: FHIA (2023).

Tabla 12

Características y descripción del COCO

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Nombre Científico	Cocos nucifera
Familia	Arecaceae
Ancho del fruto	15 a 25 cm
Peso del fruto	1.0 a 2.5 kg
Forma el fruto	Ovalada
Grosor del mesocarpio (fibra)	4 a 6 cm
Color externo (exocarpio)	Verde en cocos tiernos, marrón en cocos maduros.
Color interno (fibra)	Marrón claro dependiendo de la madurez y secado.

Nota: Elaboración propia, (2025).

Ilustración 8

Partes de un coco Nucifera Nana



Nota: Elaboración propia, (2025).

Tabla 13

Características del Coco

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Nombre Científico	Cocos Nucifera var. nana
Familia	Arecaceae
Ancho del fruto	10 a 18 cm
Peso del fruto	1.0 a 1.5 kg
Forma del fruto	Ovalada
Grosor del exocarpio	1 a 2 cm, color marrón
Grosor del endocarpio	0.5 a 1.5 cm, color marrón
Color interno	Blanco Brillante

Nota: Elaboración propia, (2025)

2.3. Operacionalización de variables

Tabla 11

Variable dependiente: Fibra de Coco (Biotextil)

VARIABLE DEPENDIENTE
APLICACIÓN DE LA INDUMENTARIA (EXPERIMENTACIÓN)

CONCEPTUALIZACIÓN	***CATEGORÍA***	***INDICADOR***	***ÍTEMS***	***TÉCNICAS***	***INSTRUMENTOS***
(BARRO, 2023), PLANTEA QUE EL DISEÑO, ENTENDIDO COMO LA ACCIÓN DE IDEAR, PERMITE RESOLVER PROBLEMAS Y CREAR NUEVAS FORMAS Y ESTRUCTURAS EN INDUMENTARIA. ESTE PROCESO COMBINA TECNOLOGÍA Y CREATIVIDAD HUMANA, HACIENDO POSIBLE LA FABRICACIÓN DE PRENDAS Y OBJETOS INNOVADORES, QUE INTEGRAN TEXTURAS Y MATERIALES QUE RESPONDEN A LAS NECESIDADES ACTUALES DE SOSTENIBILIDAD Y FUNCIONALIDAD**.**	Desarrollo e Innovación	Métodos de experimentación	1. ¿Cómo ha influido su experiencia como ingeniero textil en la manera en que aborda la creación y la experimentación con materiales innovadores?	Entrevistas semiestructuradas	Entrevista con preguntas abiertas en la plataforma Google forms
	Características del material	Características destacadas	3. ¿Qué cualidades busca en un material innovador?	Matriz de características	Fichas de Observación
	Evaluación y desempeño del material	Criterios de evaluación de durabilidad	6. ¿Cómo evalúa la durabilidad de los biotextiles en comparación con materiales sintéticos?	Evaluación por escalas o matrices	Entrevista con preguntas abiertas en la plataforma Google forms
	Características del material	Proporción de materiales (naturales-reciclados)	8. ¿Qué otros materiales sostenibles le interesan trabajar?	Matriz de cracterísticas	Fichas de Observación

Tabla 12
Variable Independiente: Aplicación de la Indumentaria (Experimentación)

VARIABLE INDEPENDEINTE
Fibra de Coco (Biotextil)

CONCEPTUALIZACIÓN	***CATEGORÍA***	***INDICADOR***	***ÍTEMS***	***TÉCNICAS***	***INSTRUMENTOS***
Según un estudio publicado en (REDERIT, 2023, los residuos agrícolas cumplen un ciclo natural en el suelo que va desde la descomposición hasta la mineralización. En la industria textil, la globalización ha cambiado las dinámicas de producción y consumo, generando desigualdades y exclusión para los pequeños productores. En este contexto, la reutilización de residuos orgánicos, como la fibra de coco, surge como una alternativa sostenible para producir fibras textiles de alta calidad, cumpliendo con estándares normativos y reduciendo el impacto ambiental.	Desarrollo e Innovación	Habilidades técnicas	2. ¿Qué conocimientos y habilidades considera fundamentales para trabajar en el desarrollo de nuevos biotextiles en la industria?	Entrevistas semiestructuradas	Entrevista con preguntas abiertas en la plataforma Google forms
	Evaluación y desempeño del material	Entorno de competitividad	4. ¿Qué hace falta para que los biotextiles sean más competitivos?	Observación	Fichas de Observación
	Desarrollo e Innovación	Procesamiento de fibras naturales	5. ¿Qué tecnologías actuales facilitan trabajar con fibras naturales?	Entrevistas semiestructuradas	Entrevista con preguntas abiertas en la plataforma Google forms
	Características del material	Tipo de materiales	7. ¿Qué materiales le gustaría ver más en el desarrollo de biotextiles?	Observación	Fichas de Observación
	Evaluación y desempeño del material	Niveles de resistencia (1 a 5)	9. ¿Qué pasos toma para mejorar la resistencia de biotextiles?	Observación	Fichas de Observación
	Evaluación y desempeño del material	Tipo de prendas	10. ¿Qué tipo de prendas considera ideales para la aplicación del biotextil de coco?	Observación	Fichas de Observación

2.4. Técnicas de recolección de datos

2.4.1. Herramientas de recolección de datos

Son diversas herramientas que se utilizan para facilitar la recopilación eficiente y efectiva de información para propósitos de investigación y análisis. En la práctica investigativa, no existe una única técnica que pueda considerarse universalmente válida. Por ello, la elección de las herramientas depende de múltiples factores: el enfoque metodológico (cualitativo, cuantitativo o mixto), la disponibilidad de recursos, la naturaleza del objeto de estudio y el perfil de los participantes, entre otros. Es por eso que muchas investigaciones recurren a la combinación de varias técnicas como encuestas, entrevistas, observación directa, análisis documental o grupos focales para fortalecer la validez interna y externa del estudio, y garantizar que los resultados sean representativos, contrastables y significativos (Narváez, 2022).

En una experimentación de un biotextil será muy importante la utilización de diversas herramientas y técnicas de recolección de datos para asegurar una información completa. La recolección de datos en este tipo de investigaciones no se limita únicamente a aspectos cuantitativos como la resistencia, la durabilidad o la absorción del material, sino que también abarca dimensiones cualitativas relacionadas con la percepción del usuario, la textura, el acabado superficial, e incluso el impacto ambiental o social del biotextil.

2.4.3. Entrevistas

Según Sampieri, (2014), la entrevista cualitativa es un proceso íntimo, flexible y abierto, en el cual el entrevistador y el entrevistado intercambian información. Las entrevistas a profundidad son particularmente útiles para obtener información detallada sobre las experiencias, conocimientos y perspectivas de los participantes.

En el contexto de los biotextiles, las entrevistas permiten recopilar datos directamente de expertos y usuarios, explorar ideas innovadoras, validar conceptos y prototipos, y facilitar colaboraciones que son esenciales para el desarrollo exitoso de estos productos sostenibles.

En el contexto del desarrollo de biotextiles sostenibles, como el biotextil no tejido elaborado a partir de cáscara de coco, las entrevistas adquieren una relevancia fundamental. A través de entrevistas a profundidad con expertos del sector textil, investigadores, diseñadores y potenciales usuarios, es posible recopilar datos cualitativos clave que ayudan a enriquecer el análisis técnico y contextual del proyecto. Esta herramienta permite explorar ideas innovadoras, validar conceptos y prototipos, así como conocer las expectativas y necesidades del mercado actual.

2.4.4. Fichas de observación

Según Sampieri, (2014), la observación cualitativa consiste en analizar a fondo situaciones sociales, estando atento a detalles e interacciones, y reflexionando constantemente sobre lo observado. Las fichas de observación son herramientas clave para registrar de manera sistemática y detallada los eventos y comportamientos, facilitando la organización y análisis de los datos. Son esenciales para documentar proyectos, ya que permiten visualizar la información relevante de cada suceso.

Las fichas de observación permiten registrar de manera ordenada, detallada y sistemática cada fase del proceso experimental. En el caso del desarrollo de un

biotextil a partir de cáscara de coco, estas fichas ayudan a documentar aspectos que no siempre pueden medirse cuantitativamente, como la textura del material, la homogeneidad de la mezcla, el comportamiento durante el secado, o las variaciones en la flexibilidad y resistencia del prototipo.

Tabla 13

Herramientas clave para la recopilación y análisis de datos

Nombre	Descripción	Fuente
Ficha de experimentación	Herramienta didáctica y práctica que recopila y sintetiza información clave del diseño experimental para apoyar el aprendizaje y asegurar la validez y confiabilidad en proyectos técnicos, como el desarrollo de biotextiles.	Rodríguez (2003)
Entrevistas	Método cualitativo flexible y abierto para intercambiar información en profundidad con expertos, usuarios y otros actores.	Sampieri (2014)
Fichas de Observación	Herramienta para registrar sistemáticamente eventos, comportamientos y detalles durante la experimentación. Facilita la organización y análisis de datos cualitativos no medibles cuantitativamente, como textura, homogeneidad, comportamiento durante el secado y variaciones en flexibilidad o resistencia de materiales, siendo esencial para documentar procesos complejos como el desarrollo de biotextiles.	Sampieri (2014)

Nota: Elaboración propia, (2025).

2.4.2. Modelo de entrevista semiestructurado

Tabla 14

Modelo de la entrevista semiestructurada

Universidad Técnica de Ambato Facultad **Diseño y Arquitectura** **Carrera de Diseño Textil e Indumentaria**			
Entrevista a diseñadores **Objetivo:** Obtener información sobre la experimentación y aplicación de un biotextil no tejido a base de fibra de coco en la indumentaria, con el fin de evaluar su viabilidad, impacto sostenible y potencial innovador en el ámbito de la moda. **Instrucciones:** Leer y analizar cada una de las preguntas planteadas y responder con claridad. **DOCENTE EVALUADOR:** Ing.Mg. Sandra Varela.			
VALIDACIÓN			
Pregunta	**SI**	**NO**	**OBSERVACIONES**
1. ¿Cómo ha influido su experiencia como ingeniero textil en la manera en que aborda la creación y la experimentación con materiales innovadores?			DE
2. ¿Qué conocimientos y habilidades considera fundamentales para trabajar en el desarrollo de nuevos biotextiles en la industria?			IN
3. ¿Qué cualidades busca en un material innovador?			DE
4. ¿Qué hace falta para que los biotextiles sean mas competitivos?			IN
5. ¿Qué tecnologías actuales facilitan trabajar con fibras naturales?			IN
6. ¿Cómo evalúa la durabilidad de los biotextiles en comparación con materiales sintéticos?			DE
7. ¿Qué materiales le gustaría ver más en el desarrollo de biotextiles?			IN
8. ¿Qué otros materiales sostenibles le interesan trabajar?			DE
9. ¿Qué pasos toma para mejorar la resistencia de biotextiles?			IN
10. ¿Qué tipo de prendas considera ideales para la aplicación del biotextil de coco?			IN

Nota: Elaboración propia, (2025).

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis de los resultados

3.1.1. Análisis de entrevistas a profesionales.

PROFESIONAL: ING. FERNANDO CHECO

La entrevista con el ingeniero textil Fernando Checo permitió conocer una visión profundamente humana y técnica sobre la creación de biotextiles a partir de materiales naturales y residuos orgánicos, como la cáscara de coco. A lo largo del diálogo, compartió cómo su formación académica y experiencia profesional han sido fundamentales para enfrentar los desafíos del diseño textil sostenible con una mirada amplia, crítica y a la vez sensible.

Desde el inicio, el ingeniero explicó que su trayectoria en el ámbito textil le ha brindado las herramientas necesarias para comprender las fibras a nivel micro y macro, permitiéndole explorar sus posibilidades más allá de lo evidente. Lo que para muchos podría parecer un desecho, para él representa una oportunidad. Así, cuando se enfrenta a materiales como la cáscara de coco, no se limita a su forma rústica o sus aparentes limitaciones, sino que aplica procesos de hilado, tratamientos mecánicos y químicos, además de pruebas de laboratorio, para descubrir su verdadero potencial.

A lo largo de la conversación, dejó en claro que el desarrollo de un biotextil requiere mucho más que conocimientos técnicos. Se necesita pasión, curiosidad, capacidad de observación y, sobre todo, una actitud abierta a la colaboración interdisciplinaria. Según él, ningún diseñador o ingeniero puede avanzar solo: el diálogo

constante con biólogos, químicos, artesanos y técnicos en maquinaria es lo que permite que un material natural evolucione hacia un producto textil útil, funcional y atractivo.

Uno de los aspectos que más resalta es el equilibrio entre funcionalidad, estética y compromiso ambiental. Para él, un material verdaderamente innovador no solo debe ser resistente o visualmente atractivo, sino que debe tener sentido: que su origen, su transformación y su aplicación estén alineados con principios de sostenibilidad. Menciona que la historia del material también importa. Si proviene de un residuo agrícola, si rescata un conocimiento ancestral, o si responde a una necesidad local, su valor se multiplica.

Cuando se le preguntó sobre los desafíos que enfrentan los biotextiles, fue claro: todavía hay limitaciones técnicas, especialmente en temas como resistencia al agua o flexibilidad, que deben resolverse a través de investigación aplicada y acceso a tecnología adecuada. No obstante, insiste en que el problema no es solo técnico, sino también cultural. Hace falta una mayor educación ambiental, tanto en las aulas como en la industria y entre los consumidores, para que se comprenda el valor real de estos materiales, aunque su costo inicial sea más alto.

Con entusiasmo, compartió algunos avances tecnológicos que han facilitado el trabajo con fibras naturales: tratamientos enzimáticos más sostenibles, aglutinantes naturales que reemplazan los sintéticos, máquinas adaptadas para fibras irregulares, e incluso la nanotecnología verde que mejora las propiedades del material sin comprometer su composición ecológica. Estos avances han permitido ampliar las posibilidades de uso de materiales como la fibra de coco, que hasta hace poco eran descartados por su rigidez o apariencia poco convencional.

En cuanto a la durabilidad, reconoce que los sintéticos aún superan a los biotextiles en ciertos aspectos físicos. Sin embargo, plantea una reflexión importante: ¿de qué sirve una prenda que dura décadas si contamina durante siglos? Desde su punto de vista, la durabilidad debe entenderse también desde el enfoque del ciclo de vida, considerando qué tan contaminante es su producción, qué sucede cuando se desecha y si puede volver a integrarse al ambiente sin causar daño.

A lo largo de la entrevista, también expresó interés por otros materiales sostenibles, como el cáñamo, el lino, las fibras de plátano, la piña, el bagazo de caña y las algas marinas, todos con características valiosas para el diseño textil. Le entusiasma imaginar nuevas formas de uso, siempre respetando la identidad del material y el entorno del que proviene.

Finalmente, al hablar de aplicaciones prácticas, destacó que el biotextil de coco es ideal para propuestas de diseño conceptual o de edición limitada, como chaquetas, bolsos, mochilas o calzado, donde el material puede lucir su estética natural sin exigencias extremas de flexibilidad o resistencia.

PROFESIONAL: ING. ARIEL ANGULO

La entrevista al ingeniero textil Ariel Angulo permitió conocer una visión técnica, crítica y apasionada sobre el desarrollo de biotextiles sostenibles. Su formación académica y su experiencia en el campo textil han sido fundamentales para enfocar el diseño de materiales innovadores con un equilibrio entre funcionalidad, sostenibilidad y aplicabilidad real en la industria.

El Ing. compartió que su experiencia le ha dado las herramientas para comprender a profundidad las propiedades físicas y químicas de las fibras, así como los procesos necesarios para transformarlas. Esta formación le ha permitido abordar la creación de nuevos materiales desde una perspectiva estructurada, evaluando aspectos como la resistencia, la flexibilidad, la absorción y la biodegradabilidad. Su enfoque está basado en el análisis de variables clave que determinan el comportamiento de los biotextiles frente a distintos tratamientos y condiciones de uso.

Durante la entrevista, destacó que para trabajar en el desarrollo de biotextiles no solo se requiere conocimiento técnico, sino también habilidades interdisciplinares. Considera indispensable dominar principios de química y ciencia de materiales, además de contar con capacidades para investigar, realizar ensayos de laboratorio y validar el desempeño de los materiales desde lo mecánico hasta lo estético. Desde su perspectiva, el trabajo con biotextiles demanda una constante búsqueda de equilibrio entre innovación técnica y responsabilidad ambiental.

Al ser consultado sobre las cualidades que busca en un material innovador, Angulo indicó que prioriza aquellas que ofrezcan beneficios funcionales reales, como ligereza, resistencia o transpirabilidad, pero sin dejar de lado su origen sostenible. Para él, un material debe ser ecológicamente responsable, reciclable o biodegradable, y tener la capacidad de adaptarse a procesos industriales existentes, de modo que su aplicación no represente una barrera técnica o económica.

Uno de los temas centrales de su reflexión fue la competitividad de los biotextiles. Considera que aún existen desafíos importantes que superar, como la mejora de las

propiedades técnicas, la reducción de costos de producción y el escalamiento industrial.

Según explicó, muchos biotextiles se desarrollan en pequeña escala, lo que limita su acceso a mercados más amplios. Por ello, insiste en la necesidad de una mayor inversión en investigación, el desarrollo de tecnologías limpias y el fortalecimiento de procesos que permitan optimizar tanto la calidad como la producción.

Sobre las tecnologías actuales que han facilitado el trabajo con fibras naturales, mencionó procedimientos como la separación mecánica, el desgomado, y los tratamientos enzimáticos o alcalinos controlados, que permiten limpiar, suavizar y mejorar la afinidad de las fibras con otros componentes sin necesidad de utilizar químicos agresivos.

Respecto a la durabilidad, fue claro al señalar que muchos biotextiles aún presentan limitaciones frente a los materiales sintéticos, especialmente en lo que se refiere a resistencia a la tracción, la humedad y el desgaste. Sin embargo, señaló que esta diferencia puede reducirse significativamente mediante ensayos técnicos adecuados, mejoras en las formulaciones y una comprensión más profunda de la naturaleza de cada material. Añadió que la durabilidad no debe evaluarse solo desde el rendimiento físico, sino también considerando el ciclo de vida del producto y su impacto ambiental.

En cuanto a los materiales que le gustaría ver más en el desarrollo de biotextiles, mostró un fuerte interés por aquellos derivados de residuos orgánicos como el bagazo de agave, la cáscara de arroz, el maíz o la fibra de coco. También expresó su entusiasmo por materiales emergentes como el micelio o la celulosa bacteriana, que no solo representan una opción ecológica, sino que permiten repensar la forma en que se produce el textil, alejándose de los métodos industriales tradicionales.

También señaló su interés por trabajar con otros materiales sostenibles como algas y bioplásticos naturales, que pueden convertirse en láminas flexibles útiles para moda conceptual o productos de corta duración. Le motiva la idea de explorar alternativas que desafíen los modelos convencionales de producción, apostando por nuevas estéticas y procesos respetuosos con el medio ambiente.

Para mejorar la resistencia de los biotextiles, explicó que el proceso comienza por comprender profundamente las propiedades de la fibra y cómo reacciona ante distintos factores. A partir de allí, se aplican tratamientos físicos o químicos controlados que respetan la integridad del material, pero que permiten potenciar su rendimiento mecánico.

Finalmente, respecto a las aplicaciones del biotextil de coco, consideró que este material es ideal para productos estructurados como chaquetas, chalecos, bolsos, calzado ecológico o accesorios. Dada su rigidez y baja elasticidad, no lo recomienda para prendas de uso diario que requieran flexibilidad, pero sí para diseños conceptuales o piezas con un fuerte componente visual y funcional.

PROFESIONAL: ING. ANDRÉS CÓRDOVA

La conversación con el ingeniero textil Andrés Córdova reveló a un profesional profundamente comprometido con el desarrollo de materiales sostenibles y con una mirada técnica que no deja de lado la sensibilidad ambiental ni el sentido práctico del diseño. A lo largo de la entrevista, compartió su experiencia, ideas y preocupaciones en torno al futuro de los biotextiles, especialmente aquellos elaborados con fibras naturales como la del coco.

Desde sus primeros años como ingeniero textil, ha desarrollado una capacidad particular para ver más allá de lo superficial. Según relató, su formación le permitió comprender los materiales desde adentro, desde su estructura microscópica hasta su comportamiento en una prenda terminada. Esa visión integral es lo que, según él, marca la diferencia cuando se trabaja con materiales innovadores: no se trata solo de creatividad, sino de conocer los límites, posibilidades y necesidades de cada fibra. Para él, el laboratorio es tan importante como el taller creativo.

Hablando sobre los conocimientos necesarios para impulsar nuevos biotextiles, el ingeniero enfatizó que no basta con entender los materiales; también se necesita una mentalidad abierta, interdisciplinaria y consciente del impacto que tienen las decisiones técnicas en el entorno. Cree firmemente que el trabajo con fibras naturales requiere entender su esencia, pero también respetarla y potenciarla sin forzar procesos que las desnaturalicen.

Cuando se le preguntó qué valora en un material innovador, su respuesta fue clara: funcionalidad, sostenibilidad y capacidad de transformación. No le basta con que un material se vea bien o sea biodegradable. Tiene que responder a un uso real, poder aplicarse en la industria sin procesos complejos ni costosos, y tener sentido dentro de una lógica ambiental más amplia. En otras palabras, busca materiales que no solo funcionen bien, sino que estén alineados con un propósito.

Reconoce que los biotextiles aún enfrentan desafíos importantes. Muchos se elaboran a pequeña escala, sin acceso a maquinaria especializada, lo que eleva los costos y limita su competitividad frente a los textiles sintéticos. Para él, la solución está en una combinación de factores: más inversión en tecnología, desarrollo de normas claras que

validen su calidad, y, sobre todo, un cambio cultural. Mientras el consumidor no valore de verdad lo que hay detrás de un material sostenible, será difícil que las marcas apuesten por él.

En su día a día, trabaja con tecnologías que permiten procesar fibras naturales sin dañarlas, como el desfibrado mecánico o los tratamientos suaves con calor o humedad. Explicó que este tipo de herramientas son clave para trabajar con fibras complejas como la del coco, que requieren un manejo técnico cuidadoso para conservar sus propiedades.

También habló con franqueza sobre la durabilidad de los biotextiles. Aunque reconoce que no siempre igualan a los materiales sintéticos en resistencia, destacó que eso no los hace inferiores. Para él, lo importante es entender que la durabilidad no solo se mide en años de uso, sino en el impacto que deja el material cuando ya no se utiliza. Un biotextil que se degrada sin contaminar puede ser más valioso que un polímero que dura siglos.

Expresó un interés especial por seguir investigando fibras provenientes de residuos agroindustriales, como el bagazo, la cáscara de arroz o los restos de cultivos. Le entusiasma también el potencial del micelio y la celulosa bacteriana, por su capacidad de crecer y adaptarse, lo que abre nuevas posibilidades de producción descentralizada y bajo impacto ambiental. En ese sentido, ve en los materiales del futuro una forma de volver a conectar la tecnología con la naturaleza.

Para aumentar la resistencia de los biotextiles, explicó que todo comienza con el respeto por la fibra. Aplicar procesos adecuados, buscar mezclas inteligentes con otras fibras naturales y usar aglutinantes orgánicos le permite crear tejidos más sólidos sin perder su esencia ecológica. Según sus palabras, trabajar con biotextiles es como afinar una melodía natural: cada fibra tiene su voz, y el reto está en lograr que todas suenen bien juntas.

Finalmente, al hablar sobre el biotextil de coco, lo describió como un material con gran carácter, ideal para moda conceptual o aplicaciones donde se busque expresar un mensaje ambiental. Lo ve más como una herramienta de diseño con sentido, que como un simple sustituto textil. Accesorios, decoraciones escénicas, aplicaciones en prendas: todas estas son, para él, formas válidas de aprovechar la textura, la rigidez y la historia que trae consigo una fibra como la del coco.

PROFESIONAL: ING. VIVIANA ARÉVALO

La Ing. Viviana Arévalo compartió cómo su formación en ingeniería textil ha marcado una gran diferencia en la forma en que trabaja con materiales innovadores. Gracias a los conocimientos que ha adquirido a lo largo de su carrera, entiende a profundidad cómo se comportan las fibras en diferentes procesos, lo que le permite experimentar con seguridad y creatividad. Esto le ha abierto el camino para combinar fibras naturales con aditivos específicos y así lograr biotextiles que no solo sean funcionales, sino también sostenibles. Además, poder manejar tanto técnicas tradicionales como modernas le ha dado flexibilidad para adaptarse y probar nuevos enfoques.

Al hablar de los conocimientos necesarios para este campo, resaltó lo valioso que es tener una base sólida en química textil, especialmente para entender cómo interactúan las fibras con distintos agentes. Junto con esto, considera indispensable saber sobre procesos de hilado, tejido y acabado, pero también tener clara la importancia del cuidado del medio ambiente y de las normas ecológicas. Para ella, no se trata solo de saber, sino de saber trabajar en equipo y combinar lo técnico con lo creativo.

En cuanto a lo que busca en un material innovador, Viviana lo tiene claro: debe ser biodegradable, resistente, cómodo y, si es posible, con beneficios extras como repeler la humedad o proteger contra bacterias. Estas cualidades hacen que un material pueda ser útil en más de un contexto y gane valor en el mercado.

Ahora bien, cuando se le preguntó qué se necesita para que los biotextiles tengan más peso en la industria, fue muy directa: hace falta más inversión en investigación, normas que respalden la calidad de estos productos y, sobre todo, generar conciencia en las personas sobre el impacto ambiental. A su criterio, unir esfuerzos entre universidades, empresas y el gobierno sería clave para que estos materiales lleguen más lejos.

Respecto a la tecnología, destacó varios avances que hoy hacen posible trabajar mejor con fibras naturales: desde máquinas que preparan las fibras sin dañarlas, hasta programas de software que permiten simular y analizar antes de fabricar. Estas herramientas facilitan mucho el trabajo y reducen errores.

Cuando se trata de comparar los biotextiles con los materiales sintéticos, reconoció que aún hay diferencias en durabilidad, sobre todo porque los biotextiles están

diseñados para descomponerse. Sin embargo, explicó que, con nuevos tratamientos y mezclas, estas diferencias ya no son tan marcadas como antes.

En cuanto a los materiales que le gustaría ver más en este tipo de productos, mencionó el cáñamo y las algas marinas, porque tienen mucho potencial y son sostenibles. También, le interesa explorar fibras poco comunes que vengan de residuos agrícolas, ya que eso ayuda a aprovechar lo que muchas veces se desecha.

Por otro lado, dijo que le entusiasma trabajar con materiales como el bambú y fibras recicladas, ya que permiten cerrar el ciclo de producción. Incluso habló de bioplásticos y polímeros biodegradables, que, si se combinan bien con fibras naturales, pueden dar como resultado textiles más resistentes y amigables con el entorno.

Para mejorar la resistencia de estos textiles, explicó que realiza varias pruebas, experimenta con mezclas y utiliza tratamientos naturales para reforzar las fibras. A esto se suma el diseño de estructuras que distribuyan mejor el peso y las tensiones del tejido.

Cuando se le preguntó sobre el uso del biotextil de coco, comentó que lo ve ideal para ropa deportiva o casual, por lo ligero y transpirable que es. Además, lo considera muy útil para accesorios y calzado, sobre todo en climas cálidos donde se necesita frescura y comodidad.

PROFESIONAL: LIC. HERNÁN SÁNCHEZ

El Licenciado Hernán Sánchez, con formación en ingeniería textil, compartió cómo esta base le ha permitido adoptar un enfoque estructurado y analítico al momento de experimentar con nuevos materiales. Gracias a ello, puede entender tanto las

propiedades técnicas de las fibras como los aspectos prácticos de la producción industrial. Su experiencia le permite pensar no solo en innovar, sino en hacerlo de forma viable y escalable. Además, su conocimiento en maquinaria y control de calidad le ayuda a prevenir errores comunes durante el proceso de fabricación, lo cual es vital en un entorno competitivo.

Con respecto a los conocimientos que considera fundamentales para desarrollar biotextiles, Sánchez destacó la importancia de dominar temas como la ingeniería de materiales y la química ambiental, ya que permiten asegurar procesos sostenibles desde el inicio. Asimismo, recalcó el valor de evaluar el ciclo de vida del producto y de contar con habilidades en gestión de proyectos. Para él, el trabajo interdisciplinario es clave, pues el desarrollo de biotextiles no es tarea de una sola especialidad, sino un esfuerzo conjunto entre diseño, tecnología, producción y hasta mercadeo.

En cuanto a las cualidades que busca en un material innovador, señaló que debe tener un impacto ambiental mínimo, ser adaptable a la infraestructura de producción ya existente, y responder bien a las exigencias mecánicas del uso final. A esto se suman otras ventajas deseables, como la resistencia a agentes biológicos, la posibilidad de ser reciclado, y su comportamiento ante distintos acabados.

Al referirse a los retos del sector, subrayó que para que los biotextiles ganen protagonismo es necesario formar más técnicos especializados, además de impulsar políticas públicas e incentivos fiscales que fomenten su producción y consumo. De igual forma, considera que contar con infraestructura tecnológica moderna haría más eficiente su fabricación. Pero más allá de lo técnico, destacó que es esencial educar al

consumidor final, para generar una demanda real y sostenida de estos productos sostenibles.

Respecto a las tecnologías que facilitan el trabajo con fibras naturales, mencionó avances como las máquinas de cardado y peinado adaptadas, sistemas de control de calidad con sensores, software de simulación y técnicas de acabado con tintes y recubrimientos ecológicos. Todo esto, en conjunto, permite desarrollar textiles de mejor calidad sin comprometer el entorno.

Al comparar la durabilidad de los biotextiles con los materiales sintéticos, reconoció que los primeros suelen tener menor resistencia, especialmente en contextos de uso intensivo. Sin embargo, aclaró que es importante mirar el ciclo completo del producto, ya que la biodegradabilidad ofrece un valor ambiental que los sintéticos no tienen. Con tratamientos adecuados, los biotextiles pueden alcanzar niveles aceptables de resistencia, según la aplicación.

En relación con los materiales que le gustaría ver más en la industria, Sánchez expresó interés en el uso de residuos agrícolas como fuente de fibras. Materiales como el bagazo de caña, cáscaras de frutas, y fibras como el yute o el sisal representan, según él, una excelente oportunidad para reducir desechos y diversificar la materia prima.

Del mismo modo, mostró interés por los biopolímeros de origen renovable, que pueden mezclarse con fibras naturales para crear compuestos más resistentes. También mencionó su interés en la reutilización de fibras recicladas y en los textiles inteligentes, que podrían ofrecer funciones adicionales y abrir nuevas líneas de aplicación.

Para mejorar la resistencia de los biotextiles, explicó que aplica una combinación de estrategias: mezclas de fibras que se complementen entre sí, tratamientos térmicos que fortalezcan la estructura, y uso de aditivos naturales que refuercen las uniones. Además, realiza pruebas de envejecimiento acelerado, lo cual le permite ajustar sus procesos y asegurar la calidad del producto a lo largo del tiempo.

Al referirse al biotextil de coco, opinó que es una excelente opción para prendas de trabajo y uniformes, por su resistencia. También, lo ve como una alternativa adecuada para calzado, accesorios y ropa casual o deportiva, especialmente si se combina con otras fibras para mejorar la comodidad y mantener su ligereza y transpirabilidad.

PROFESIONAL: ING. LILIANA CAPUZ

La Ing. Liliana Capuz explicó que su experiencia en ingeniería textil ha influido de manera profunda en la forma en que enfrenta la creación de materiales innovadores. Gracias a su formación técnica, ha aprendido a equilibrar la sostenibilidad con la funcionalidad, un aspecto que considera esencial en cualquier desarrollo textil. Desde esta perspectiva, analiza cada fibra no solo por sus propiedades físicas, sino también por su impacto ambiental y social. Esto la ha motivado a probar materiales poco convencionales y a aplicar acabados que minimicen el daño ecológico, sin perder de vista la viabilidad industrial ni las expectativas del consumidor.

En cuanto a los conocimientos necesarios para desarrollar biotextiles, mencionó que es fundamental manejar química textil, sobre todo en lo que se refiere a biopolímeros y tratamientos ecológicos. Además, destacó la importancia de tener habilidades para diseñar procesos de producción adaptados a las fibras naturales y de saber interpretar

sus propiedades mecánicas. Para ella, resulta indispensable trabajar con equipos interdisciplinarios y conocer las normativas ambientales, especialmente si se busca llegar a estándares internacionales.

Cuando se le preguntó sobre las cualidades que busca en un material innovador, señaló que, más allá de ser biodegradable, debe ser cómodo, ligero y tener buena capacidad para absorber la humedad. Asimismo, valora la resistencia al uso prolongado y la versatilidad del material en distintos procesos de fabricación.También le interesa que estos materiales aporten beneficios adicionales, como propiedades antibacterianas o termorreguladoras, que amplían sus aplicaciones.

Respecto a lo que se necesita para que los biotextiles sean más competitivos, Capuz opinó que se requiere un avance tecnológico que permita optimizar la producción y reducir costos. A esto se suma la necesidad de fortalecer la cadena de suministro de materias primas sostenibles y de contar con políticas públicas que incentiven su uso. Además, resaltó el papel de la sensibilización del consumidor y de contar con certificaciones internacionales que validen la calidad del producto.

En relación con las tecnologías que han facilitado el trabajo con fibras naturales, mencionó que el desarrollo de maquinaria especializada para el cardado y peinado ha sido clave. Del mismo modo, resaltó los avances en tintura y acabado ecológicos, así como el uso de herramientas digitales para simular propiedades mecánicas, lo que permite experimentar sin desperdiciar recursos.

Sobre la durabilidad de los biotextiles frente a los sintéticos, reconoció que suelen tener menor resistencia debido a su carácter biodegradable, aunque aclaró que

esto no es necesariamente una desventaja. Según explicó, el enfoque debe centrarse en el ciclo de vida del producto y en el uso previsto. Gracias a los tratamientos naturales y las combinaciones de fibras, algunos biotextiles ya están alcanzando niveles de resistencia aceptables, al menos para ciertas aplicaciones.

En cuanto a los materiales que le gustaría ver más en esta industria, mencionó la ortiga y el cáñamo, por su bajo impacto ambiental y buenas propiedades mecánicas. Además, mostró interés en fibras derivadas de residuos marinos, las cuales podrían ofrecer nuevas posibilidades para innovar de forma sostenible.

Asimismo, expresó su interés en trabajar con materiales biodegradables hechos a base de biopolímeros y con fibras recicladas. Su objetivo es promover la economía circular y, al mismo tiempo, mejorar las propiedades mecánicas de los textiles mediante la combinación de estos materiales con fibras naturales.

Para aumentar la resistencia de los biotextiles, comentó que realiza mezclas con diversas fibras, aplica tratamientos con ceras y resinas naturales, y mejora el proceso de hilado para fortalecer la estructura interna del material. También, lleva a cabo pruebas de envejecimiento, lo que le permite ajustar sus tratamientos y asegurar la durabilidad necesaria.

Con referencia al biotextil de coco, lo consideró ideal para prendas ligeras como ropa de verano e interior, por su transpirabilidad. Además, señaló que puede ser útil en accesorios y calzado, especialmente cuando se busca un producto natural con enfoque ecológico y un nivel de resistencia moderado.

PROFESIONAL: ING. JIMENA VACA

La Ing. Jimena Vaca compartió que su experiencia trabajando directamente en laboratorios y en entornos de producción le ha dado una perspectiva muy práctica a la hora de crear y experimentar con nuevos materiales. Gracias a eso, ha aprendido a enfocarse en que los materiales innovadores no solo sean sostenibles, sino también funcionales y aplicables en procesos industriales reales. Por eso, en cada prueba que realiza, prioriza que los biotextiles ofrezcan buen rendimiento y calidad, sin perder de vista su impacto ambiental.

En relación con los conocimientos necesarios para desarrollar estos materiales, Jimena señaló que es clave entender bien la química textil, las propiedades mecánicas de las fibras y dominar las técnicas de hilado y acabado. Además, cree que tener habilidades en control de calidad y conocer las normativas ambientales internacionales marca la diferencia. Para ella, saber interpretar resultados de laboratorio y mejorar continuamente los procesos es lo que impulsa la innovación.

Cuando se le preguntó qué cualidades busca en un material, fue clara al decir que debe ser reciclable o biodegradable, resistente y seguro tanto para las personas como para el ambiente. También destacó que debe adaptarse sin dificultad a los procesos industriales y ofrecer beneficios adicionales como protección contra bacterias o rayos UV.

Sobre los desafíos que enfrentan los biotextiles para volverse más competitivos, consideró que aún falta fortalecer la certificación de calidad y mejorar la capacitación del personal técnico. Además, cree que las políticas públicas pueden jugar un papel clave, impulsando la producción local y promoviendo un consumo más consciente. Por supuesto, también ve necesario reducir los costos y avanzar en tecnología para poder

competir a escala global.

En cuanto a las tecnologías que facilitan el trabajo con fibras naturales, mencionó algunas que han marcado la diferencia: el corte por láser, los sistemas digitales de diseño y la automatización del control de calidad. Asimismo, destacó el uso de maquinaria especializada para el cardado y la tintura ecológica, que permiten cuidar las fibras y el medio ambiente al mismo tiempo.

Al comparar la durabilidad de los biotextiles con la de los materiales sintéticos, reconoció que los sintéticos siguen siendo más resistentes en condiciones de uso extremo. Sin embargo, aclaró que los biotextiles han mejorado bastante y, para un uso diario o moderado, cumplen perfectamente. Lo más importante, en su opinión, es que su valor está en el menor impacto ambiental que generan.

Con entusiasmo, mencionó que le gustaría que se aprovechen más fibras como la de piña y coco, ya que además de ser resistentes, provienen de residuos agrícolas que pueden ser valorizados. También ve mucho potencial en el lino y el cáñamo, por su rendimiento y sostenibilidad.

En esa misma línea, dijo estar interesada en seguir explorando materiales biodegradables hechos con biopolímeros y fibras recicladas, que pueden combinarse para lograr productos con mejores propiedades. También le atrae el desarrollo de textiles inteligentes, capaces de ofrecer funcionalidades especiales, como respuesta térmica o protección avanzada.

Para mejorar la resistencia de los biotextiles, explicó que realiza mezclas

cuidadosas de fibras, aplica tratamientos naturales para fortalecer la estructura, y hace ensayos constantes para ajustar los procesos. Además, estudia cómo aplicar recubrimientos ecológicos que protejan las fibras sin afectar su capacidad de degradarse.

El cuanto al biotextil de coco, lo consideró perfecto para ropa casual o deportiva, donde la comodidad y la frescura son importantes. También, señaló que funciona muy bien en accesorios como bolsos y calzado ecológico, ya que su textura y resistencia lo hacen atractivo para un mercado que busca productos sostenibles.

3.1.1. Discusión de las entrevistas

El desarrollo de biotextiles a partir de materiales naturales y residuos orgánicos, como la cáscara de coco, ha comenzado a consolidarse como una alternativa real dentro de la industria textil, impulsada por la necesidad de adoptar prácticas más sostenibles. Las entrevistas realizadas a diversos profesionales del sector revelan un enfoque que trasciende lo técnico, posicionando esta tendencia dentro de un marco interdisciplinario en el que convergen saberes de la ingeniería textil, la biología, la química y el diseño. Este intercambio de conocimientos permite abordar los retos desde diferentes frentes, aumentando las posibilidades de transformar un material natural en un producto textil funcional, duradero y atractivo desde el punto de vista estético.

Profesionales como Fernando Checo y Ariel Angulo coinciden en que el trabajo conjunto entre disciplinas es indispensable para lograr avances concretos. No se trata únicamente de descubrir nuevas fibras, sino de entenderlas a profundidad, reconociendo su comportamiento, su potencial de adaptación a procesos industriales y, sobre todo, su relación con el entorno y el usuario. Esta visión colaborativa se posiciona como una condición necesaria para enfrentar los desafíos técnicos que aún persisten en este

campo. Entre ellos, destaca la preocupación por la resistencia y flexibilidad de algunos biotextiles, los cuales todavía no alcanzan las prestaciones de los materiales sintéticos en ciertos usos. Sin embargo, esta limitación es replanteada por varios expertos, quienes proponen analizar la durabilidad desde una perspectiva integral, tomando en cuenta el ciclo de vida del producto y su impacto ambiental. En este sentido, se vuelve indispensable trabajar también en la educación del consumidor, promoviendo una mayor conciencia sobre el valor ecológico de estos nuevos materiales.

Los avances tecnológicos han tenido un papel determinante en la mejora de las propiedades físicas y químicas de los biotextiles. Innovaciones como los tratamientos enzimáticos o el uso de nanotecnología con enfoque verde han abierto nuevas posibilidades de aplicación comercial. Esto ha permitido que fibras naturales como el cáñamo o incluso materiales derivados de algas adquieran protagonismo en propuestas de moda conceptual y diseño ecológico, ampliando el campo de acción más allá del nicho experimental. Expertos como Arévalo y Capuz destacan que la versatilidad y el valor añadido de estas fibras permiten repensar el rol del textil no solo como una superficie funcional, sino también como un vehículo de expresión ética y ambiental.

El entusiasmo de los profesionales por explorar nuevas posibilidades también se traduce en una apuesta por materiales derivados de residuos agrícolas o subproductos de otras industrias. La inclusión de biopolímeros, fibras recicladas y otros elementos sostenibles no solo responde a una tendencia, sino a un compromiso con la economía circular. Vaca y Capuz coinciden en que el verdadero potencial de los biotextiles radica en su capacidad para generar soluciones con bajo impacto ambiental, fomentando al mismo tiempo procesos creativos más responsables dentro de la cadena productiva.

En conjunto, la discusión evidencia que el desarrollo de biotextiles no puede pensarse únicamente en términos técnicos. Su viabilidad y expansión en el mercado dependen de factores culturales, educativos y estructurales. Superar las barreras actuales requiere más que innovación científica; exige una transformación profunda en la forma en que se concibe, produce y consume la moda. La colaboración interdisciplinaria, el impulso a la investigación aplicada y la sensibilización del consumidor son pilares fundamentales que determinarán si estos materiales sostenibles lograrán consolidarse como una verdadera opción preferida dentro del sector textil.

3.2. Análisis del proceso de experimentación Biotextil

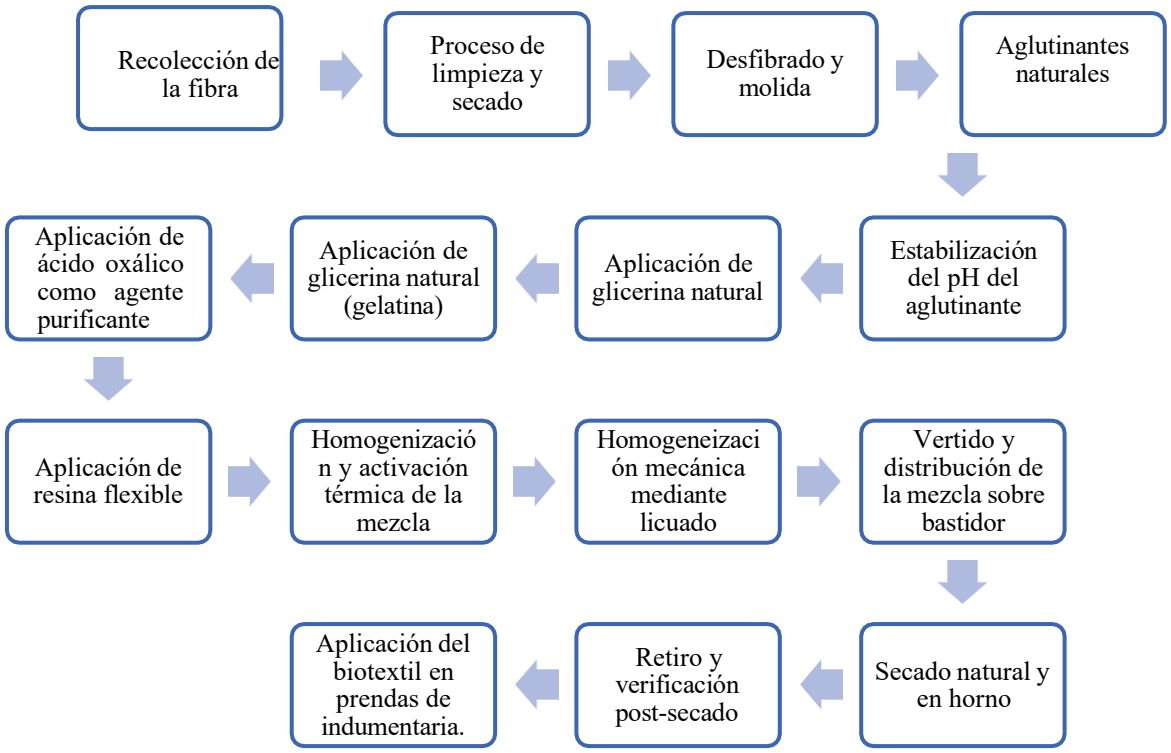
3.2.1. Análisis técnico

3.3. Proceso de obtención y preparación de la fibra

El proceso de obtención y preparación de la fibra de coco se caracteriza por su simplicidad técnica y su bajo impacto ambiental, lo que lo convierte en una opción atractiva para la elaboración de biotextiles. Esta fibra se extrae del mesocarpio del fruto del cocotero, una capa intermedia que tradicionalmente ha sido aprovechada en contextos artesanales para fabricar esteras, tapetes y otros productos gracias a su estructura lignocelulósica, la cual le proporciona rigidez y resistencia natural Ecolfibras (2021).

Ilustración 9.

Flujograma del proceso de obtención y preparación de la fibra de coco



Nota: Elaboración propia, (2025).

3.3.1. Recolección de la fibra

Procedimiento 1.- Recolección del coco: para este aspecto se debe tomaren cuenta que el coco tierno posee poca humedad en la fibra y es factible al momento de triturarle a comparación del coco maduro, no posee mucha humedad en la fibra y es más complicado al momento de la trituración.

Ilustración 10

Proceso de recolección del coco



Nota: Elaboración Propia, (2025).

La recolección de la materia prima es un proceso considerado sencillo, ya que la misma se puede obtener en los mercados y comunidades del litoral ecuatoriano, donde el coco es un producto de consumo cotidiano. El uso de esta materia prima se basa en un criterio ambiental y pragmático, ya que la misma es de fácil obtención y puede ser reutilizada. Además de que puede ayudar a la economía local de las comunidades especialmente aquellas ubicadas en la provincia de Esmeraldas (La hora, 2018).

3.3.2. Proceso de limpieza y secado

Procedimiento 2.- Una vez recolectado el coco se procede a romperle y a lavarle con el objetivo de eliminar las impurezas que pueden afectar en la obtención del biotextil.

Ilustración 11

Proceso de limpieza y secado



Nota: Elaboración Propia, (2025).

Luego de la fase de recolección viene la sección de limpieza y secado. Este proceso se realiza por medio del lavado de las cascaras a temperaturas ambiente, con el propósito de eliminar cualquier tipo de suciedad que pueda afectar a la fibra. El siguiente paso es el proceso de secado que se realiza durante 48 horas. Este procedimiento permite mantener la estructura fibrosa del producto sin causa degeneración térmica que es relevante para preservar las propiedades del producto (Ecolfibras, 2021).

3.3.3. Desfibrado y molida

Procedimiento 3.- Una vez limpia y partido por la mitad, se procede a triturarlo sin dejar de cuidar. Se le añade un poco de pulpa para evitar problemas al procesar. En este paso, es esencial recordar: usar trozos pequeños de cascara al mezclar, pues asi se logra una textura adecuada.

Ilustración 12

Proceso de desfibrado y molida



Nota: Elaboración Propia, (2025).

Al comprobarse que las cascaras están secas se empieza el siguiente proceso conocido como desfibrado. Este proceso se realiza de manera manual utilizando herramientas de filo. El siguiente paso es la molienda de las fibras que debe realizarse hasta obtener una masa homogénea del producto. Se considera un producto optimo cuando el mismo tiene una extensión de 2-4mm en la molienda que se considera el equilibrio perfecto entre textura y adherencia (Ecolfibras, 2021).

3.3.4. Aglutinantes naturales

Procedimiento 4.- En un recipiente se coloca almidón de yuca y agua 1 a 1, esta parte del proceso es necesaria ya que el almidón de yuca se lo está utilizando como cohesionante para las fibras, luego mezclamos hasta conseguir una mezcla uniforme y sin grumos.

Ilustración 13

Proceso de aglutinantes naturales



Nota: Elaboración Propia, (2025).

3.3.5. Estabilización del pH del aglutinante

Procedimiento 5.- En la mezcla realizada se añade un producto acidulante, en este caso vinagre, con el propósito de regular y estabilizar el pH de la preparación, lo cual es fundamental para garantizar la compatibilidad química entre los componentes y optimizar el rendimiento del producto final. Una vez añadido el vinagre, se procede a mezclar cuidadosamente hasta alcanzar una consistencia homogénea y estable, lo que permitirá continuar con las siguientes fases del proceso de manera eficiente.

Ilustración 14

Proceso de aglutinantes naturales, estabilización del ph



Nota: Elaboración Propia, (2025).

3.3.6. Aplicación de glicerina natural

Procedimiento 6.- Se añade glicerina natural una cantidad adecuada, con el objetivo de otorgar flexibilidad al biotextil y lograr una textura agradable al tacto. Es importante aplicarle correctamente el componente, ya que una cantidad insuficiente puede provocar que el material final resulte quebradizo.

Ilustración 15

Glicerina natural



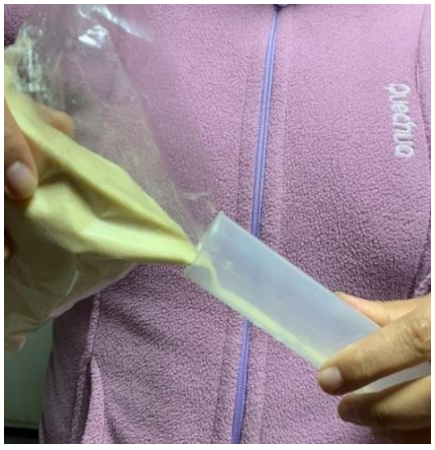
Nota: Elaboración Propia, (2025).

3.3.7. Aplicación de glicerina natural (gelatina)

Procedimiento 7.- Una vez aplicado la glicerina colocamos un aglutinante natural como es la gelatina sin sabor, este componente es importante porque une los componentes de la mezcla formando una matriz sólida y flexible al secarse**.**

Ilustración 16

Aglutinante natural



Nota: Elaboración Propia, (2025).

3.3.8. Aplicación de ácido oxálico como agente purificante

Procedimiento 8.- Aplicamos el ácido oxálico una cantidad adecuada en la mezcla. El ácido nos ayuda a eliminar impurezas, grasas o componentes no deseados que pueden inferir con la cohesión de la mezcla**.**

Ilustración 17

Ácido oxálico



Nota: Elaboración Propia, (2025).

3.3.9. Aplicación de resina flexible

Procedimiento 9.- Una vez incorporados todos los componentes aplicamos por último la resina flexible en la mezcla La resina aporta flexibilidad y elasticidad además mejora la durabilidad del biotextil, haciéndolo menos propenso a agrietarse con el uso o con los cambios de temperatura.

Ilustración 18

Flexibilidad y elasticidad



Nota: Elaboración Propia, (2025).

3.3.10. Homogenización y activación térmica de la mezcla

Procedimiento 10.- Después de añadir todos los componentes, se remueve

completamente la mezcla para asegurar una integración homogénea. A continuación, se procede a calentar a temperatura baja, con el fin de activar los aglutinantes y lograr una mejor cohesión entre los elementos. Durante este proceso es fundamental remover constantemente, ya que esto evita que la mezcla se compacte o se adhiera al recipiente. El propósito de esta fase es conseguir una pasta espesa y uniforme.

Ilustración 19

Integración de las mezclas



Nota: Elaboración Propia, (2025).

3.3.11. Homogeneización mecánica mediante licuado

Procedimiento 11.- Una vez que la mezcla este cremosa procedemos a colocarle en una licuadora conjunto al producto obtenido en el tercer procedimiento (cascara de coco y pulpa triturado) es importante licuarle para que se disuelva los grumos en el cual favorece la calidad y uniformidad del biotextil durante su formación.

Ilustración 20

Licuado de las mezclas



Nota: *Elaboración Propia, (2025).*

Los aglutinantes orgánicos que se utilizan en esta fase del proceso son:

-Resina. – Es seleccionada por sus propiedades adhesivas, flexibilidad y biodegradabilidad (Almuruiz, 2024).

-Almidón de yuca. – Cuenta con buena capacidad de retención hídrica y aglutinante (Aristabal & Sánchez, 2007).

3.1.1. Vertido y distribución de la mezcla sobre bastidor

Procedimiento 12.- Una vez obtenida la consistencia, se procede a verter la mezcla sobre el bastidor, esparciéndola de manera uniforme para asegurar un grosor homogéneo en toda la superficie.

Ilustración 21.

Prensado manual



Nota: Elaboración Propia, (2025).

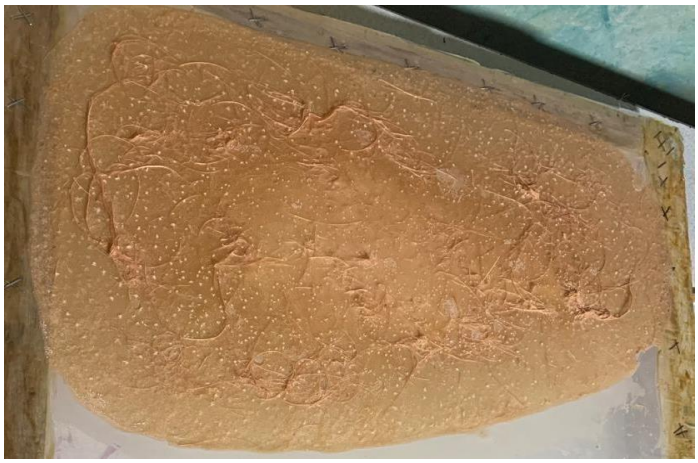
El biotextil se forma colocando la mezcla de las fibras y el aglutinante en moldes planos de madera. Este proceso se enfoca en eliminar el exceso de líquidos entre las fibras y formar una capa delgada con distribución homogénea (Ecolfibras, 2021).

3.1.2. Secado natural y en horno

Procedimiento 13.- Dejar secar el género textil hasta que no se evidencie la presencia de humedad. El tiempo de secado variará según las condiciones climáticas, por ejemplo, la exposición al sol y al viento contribuirá a acelerar este proceso.

Ilustración 22

Secado Natural



Nota: Elaboración Propia, (2025).

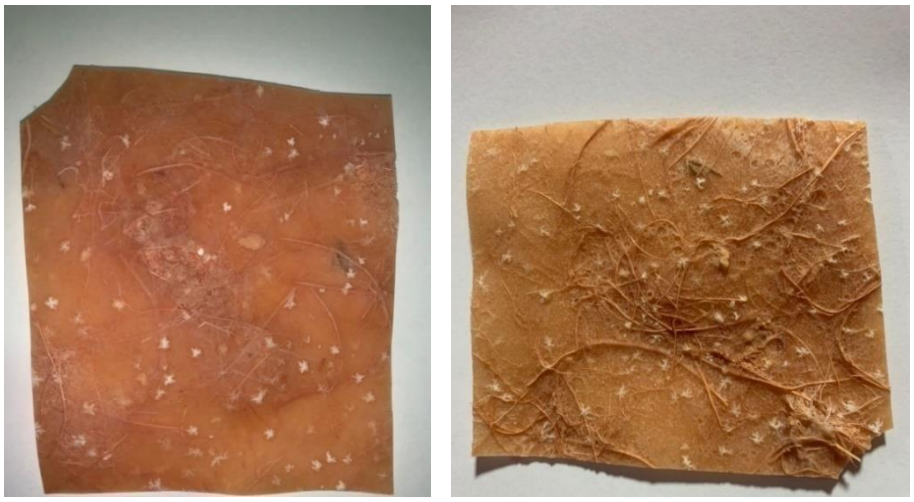
El proceso de secado se realiza en ambientes ventilados con una duración aproximada de 24 a 48 horas. También se utilizó un procedimiento de secado en horno artesanal que demostró ser más efectivo al reducir el tiempo de este procedimiento a 6 horas, sin afectar a las fibras (Ecolfibras, 2021).

3.1.1. Retiro y verificación post-secado

Procedimiento 14.- Se verifica que el biotextil esté completamente libre de humedad, ya que esta condición es esencial para evitar deformaciones o rupturas durante la manipulación. Una vez confirmado que el material este seco, se procede a retirarlo cuidadosamente del bastidor, asegurando que el desprendimiento se realice de forma uniforme para reservar la integridad del biotextil y evitar daños en la estructura.

Ilustración 23

Resultados físicos del material



Nota: Elaboración Propia, (2025)

Para contrastar los resultados físicos del proceso anterior se utilizó fichas técnicas las cuales se encargan de evaluar las propiedades estructurales de las fibras frente a la manipulación de la industria textil.

3.1.2. Aplicación del biotextil en prendas de indumentaria

Procedimiento 15.- Una vez obtenido el biotextil no tejido a partir de la cáscara de coco, procedemos a aplicarlo en una prenda de indumentaria adecuada.

Ilustración 24

Resultado final



Nota: Elaboración Propia, (2025).

3.2. Fichas técnicas y observaciones experimentales del biotextil a base de fibra de coco.

A continuación, se presentan las fichas técnicas correspondientes a las distintas fases de experimentación del biotextil elaborado con fibra de coco. Estas fichas detallan la cantidad y función de cada componente en la mezcla, así como las observaciones relevantes obtenidas durante el proceso, permitiendo evaluar la efectividad de cada formulación en términos de resistencia, cohesión, textura y durabilidad del material final.

3.3. Matriz de evaluación del comportamiento del Biotextil en resistencia, flexibilidad, durabilidad, transpirabilidad y adaptabilidad.

Tabla 15

Matriz de Evaluación del comportamiento del biotextil

MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL BIOTEXTIL			
Propiedad	**Resultado (escala 1–5 o descripción)**	**Observación técnica**	**Nota sensorial**
Resistencia	3/5	Se rompe con fuerza moderada; fractura limpia.	"Fuerte, pero no elástico"
Flexibilidad	4/5	Doblez repetido sin fisura	"Se mueve con el cuerpo, no contra él"

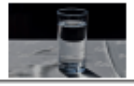
Durabilidad	3/5	Sensible a humedad prolongada	"Como la piel: necesita cuidado"
Transpirabilidad	2/5	Vapor se acumula; lenta evaporación	"Respira poco, pero no
Adaptabilidad	3/5	Se adapta a curvas suaves; rígido en pliegues	"Más ritual que funcional por ahora"
Escala de valoración (1–5) **La escala se interpreta de la siguiente manera:** *** 1 = muy bajo o insatisfactorio.** *** 3 = aceptable o funcional.** *** 5 = excelente u óptimo.**			

Nota: Elaboración Propia, (2025).

Tabla 18

Ficha de Materiales

FICHA DE MATERIALES			
Página:	Responsable:	Pamela Sillagana	Código de Experimentación
001	Materia:	Biotextil de coco	#00PS2

INGREDIENTE	IMAGEN	CANTIDAD	FUNCIÓN EN LA MEZCLA
CASCARA DE COCO		1 unidad	Actúa como refuerzo estructural Su fibra lignocelulósica proporciona resistencia mecánica,estabilidad dimensional y durabilidad al biotextil.
PULPA DE COCO		30 ml	Constribuye como matriz cohesiva y flexive.Rica en carbohidratos y agua, facilita la unión entre las fibras, mejora la textura y otorga elasticidad al material
AGUA		100 ml	Funciona como medio de dispersión y activador físico y químico. Permite la hidratación de los polímeros, la disolución de aditivos y la mivilidad de las partículas durante la mezcla.
ALMIDÓN DE YUCA		100 ml	Actúa como aglutinante natural y plastificante. Al gelatinizarse con el calor o la humedad forma una red tridimencional que une las fibras y confiere cuerpo y consistencia al material.
GLICERINA		50 ml	Cumple la función de plastificante y humectante. Reduce la fragilidad del material al inferir en la formación de enlaces intermoleculares rígidos mejorando, la flixibilidad y la tenacidad.
RESINA		50 ml	Proporciona refuerzo superficial y estabilidad estructural. Aumenta la dureza, la resistencia al desgaste y la impermeabilidad parcial del material.
VINAGRE		40 ml	Regula el pH de la mezcla, creando un ambiente ácido que inhibe el crecimiento, de microorganismos indeseados como el moho o bacterias. Además actúa como agente conservante natural, prolongando la vida útil del biotextil
GELATINA SIN SABOR		30 ml	Funciona como aglutinante proteico y reforzador superficial. Mejora la cohesión, entre capas y aumenta la resistencia al roce y al desgarro.
ÁCIDO OXÁLICO		10 ml	Actúa como conservante y agente antimicrobiano natural. En dosis controladas, inhibe al desarrollo de moho y hongos, mejorando la estabilidad del biotextil durante su proceso de curado.

Nota: Elaboración Propia, (2025).

Tabla 19

Fichas de Observación (recolección de la cascara de coco)

FICHA DE OBSERVACIÓN				
Código de Experimentación #00PS2	Responsable: Materia:	Pamela Sillagana Biotextil de coco	TIPO D E COCO:	COCO NUCIFERA NANA

IMAGEN	DATOS GENERALES
	* **Nombre científico:** Cocos nucifera L. var. nana * **Nombres comunes:** Coco enano, coco pigmeo, coco de jardín, coco de bajo * **Familia botánica:** Arecaceae (palmeras) * **Origen:** Presumiblemente Indonesia o Filipinas, extendido por todo el trópico húmedo * **Altura promedio:** 5–10 metros * **Ciclo de fructificación:** Empieza a producir a los 3–4 años (mucho antes que el coco alto) * **Producción anual:** 60–100 frutos por árbol * **Vida útil:** 40–60 años

PARTE DEL FRUTO	CARACTERÍSTICAS Y USOS
Cascara exterior (exocarpio)	Lisa o ligeramente fibrosa; color verde, amarillo o rojizo según la variedad. Protege el fruto en vida.
Fibra (mesocarpio)	Espesa y resistente. Es la materia prima de tu biotextil. Rica en lignina y celulosa.
Cáscara dura (endocarpio)	La "cáscara de coco" dura, oscura, casi indestructible. Usada en artesanías y como carbón vegetal
Agua de coco	Líquido dulce, rico en electrolitos. Bebida natural, isotónica y sagrada en muchas culturas.
Pulpa (endospermo)	Blanca, carnosa, comestible. Fuente de grasa vegetal, leche de coco y aceite.
PROPIEDAD	**DESCRIPCIÓN**
Composición química	45% celulosa, 30% lignina, 15% hemicelulosa una red natural, resistente y biodegradable.
Elasticidad	Moderada. Se vuelve más flexible con remojo prolongado o fermentación suave.
Resistencia a la tracción	Alta para una fibra vegetal, ideal para materiales que necesitan durabilidad.
Hidrofobicidad	La lignina le da cierta resistencia al agua, pero absorbe humedad sin pudrirse rápidamente.
Biodegradabilidad	Total. En 6–24 meses, según condiciones, se reintegra al suelo sin dejar microplásticos ni toxinas.

Nota: Elaboración Propia, 2025.

FICHA DE OBSERVACIÓN

Código de Experimentación	Responsable:	RESPONSABLE: Pamela Sillagana	TIPO D E COCO:	COCO NUCIFERA
#00PS2	Materia:	Biotextil de coco		

IMAGEN	DATOS GENERALES
	* Nombre científico: Cocos nucifera L. (variedad típica, "tall") * Nombres comunes: Coco alto, coco gigante, palmera cocotera. * Familia botánica: Arecaceae (palmeras). * Origen: Melanesia o el sudeste asiático; naturalizado en todo el trópico húmedo. * Altura promedio: 15–30 metros (algunos superan los 30 mm). * Ciclo de fructificación: Empieza a producir a los 6–10 años. * Producción anual: 40–80 frutos por árbol (más grandes que los del coco enano). * Vida útil: 60–80 años, e incluso más en condiciones óptimas.

PARTE DEL FRUTO	CARACTERÍSTICAS Y USOS
Cascara exterior (exocarpio)	Lisa cuando joven, fibrosa al madurar; color verde al inicio, marrón oscuro al secarse.
Fibra (mesocarpio)	Más gruesa, densa y resistente que la del coco enano. Es la "fibra de trabajo": ideal para cuerdas.
Cáscara dura (endocarpio)	Extremadamente dura. Usada en artesanías, carbón activado y utensilios tradicionales.
Agua de coco	Menos dulce que la del coco enano, pero igualmente nutritiva
Pulpa (endospermo)	Más gruesa y rica en aceite. Base del aceite de coco virgen, leche y harina.
PROPIEDAD	**DESCRIPCIÓN**
Composición química	40–45% celulosa, 35–40% lignina, 10–15% hemicelulosa, más lignina que el coco enano.
Elasticidad	Baja a moderada. Menos flexible que la fibra del coco enano.
Resistencia Mecánica	Alta . Una de las fibras vegetales mas duras y resistentes a la tracción, ideal para materiales estructurales
Resistencia a la humedad	Excelente. Gracias a su alto contenido de lignina,resiste la putrefacción incluso en ambientes húmedos.
Biodegradabilidad	Total, aunque más lenta que otras fibras (12–36 meses), debido a su lignina .

Nota: Elaboración Propia, 2025.

Tabla 20

Fichas Técnica de Procesos de Trituración del coco

FICHA DE PROCESO DE TRITURACIÓN				
Código de Experimentación #00PS2	Responsable: Materia:	Pamela Sillagana Biotextil de coco	TIPO DE COCO:	COCO NUCIFERA NANA

MATERIAL	CANTIDAD	IMAGEN	PROCEDIMIENTO
CASCARA DE COCO	1 LIBRA		Iniciamos limpiando bien la cáscara y separando la fibra gruesa. Fue un trabajo detallado: eliminar restos de pulpa, sacudir el polvo y conservar solo lo que servía.
RALLADOR ARTESANAL	1 UNIDAD		Empleamos un rallador de cocina corriente, sencillo pero eficaz para deshilachar la fibra. Mediante movimientos firmes y constantes, obtuvimos una textura homogénea..
GAFAS DE PROTECCIÓN	1 UNIDAD		Durante el rallado, la fibra se fragmenta en partículas diminutas que se dispersan fácilmente por el aire. Las gafas de protección resultaron esenciales para evitar que alguna de esas partículas llegara a los ojos.
MASCARILLA	1 UNIDAD		Aunque el polvo de coco no es tóxico, respirarlo resulta incómodo. La mascarilla fue clave: nos permitió trabajar con calma y respirar sin preocupaciones.
RESULTADOS	 **Fibra sin triturar**		 **Fibra triturada**

Nota: Elaboración Propia, 2025.

FICHA DE PROCESO DE TRITURACIÓN

Código de Experimentación	Responsable:	Pamela Sillagana	TIPO DE COCO:	COCO NUCIFERA
#00PS2	Materia:	Biotextil de coco		

MATERIAL	CANTIDAD	IMAGEN	PROCEDIMIENTO
CASCARA DE COCO	2 UNIDADES		En esta ocasión usamos dos cocos enteros. Los partimos con cuidado, quitamos la pulpa y, poco a poco, fuimos separando la fibra adherida a la cáscara.
CUCHILLO	1 UNIDAD		Para abrir los cocos, usamos un cuchillo afilado una herramienta indispensable para poder partirlo la fibra ya que es un poco dura. Es importante utilizarlo cuidadosamente.
LICUADORA	1 UNIDAD		Colocamos la fibra junto con un poco de pulpa en la licuadora y, en cuestión de segundos, se convirtieron en una pasta cremosa y homogénea. Es una opción excelente si buscas una textura fina y manejable.
CUCHARA	1 UNIDAD		Después de licuar, la mezcla quedó pegada a las paredes. La cuchara nos ayudó a desprender de la crema pegada en la licuadora.
RESULTADOS	 **Fibra sin triturar**		 **Fibra triturada**

Nota: Elaboración Propia, 2025

Tabla 21

Fichas Técnica de Formulaciones

FICHA TÉCNICA DE FORMULAS			
Página:	Responsable:	Pamela Sillagana	FORMULACIÓN DE LA PRIMERA EXPERIMENTACIÓN
006	Materia:	Biotextil de coco	

MATERIAL	CANTIDAD	FORMA DE USO	FUNCIÓN EN LA FORMULACIÓN
CASCARA DE COCO/ FIBRA DESMENUZADA	50 g	Lavada, desmenuzada, seca	Refuerzo estructural
ALMIDÓN DE YUCA	50 g	Disuelto en 40 mL de agua fría, luego cocido a fuego lento hasta gelatinización (pasta translúcida)	Aglutinante principal, forma matriz
AGUA	60 mL total (entre disolución y ajuste de consistencia)	Usada en fases fría y caliente	Medio de dispersión y activación
GLICERINA VEGETAL	1.5 mL	Añadida a la pasta de almidón caliente	Plastificante: aporta flexibilidad, evita fragilidad
VINAGRE BLANCO	3 mL	Mezclado al final, en frío	Conservante natural; ajusta pH; puede ayudar a estabilizar la gelatina si se agrega en futuras pruebas
RESINA	4 g	Diluida en 10 mL de agua tibia o alcohol suave si es viscosa	Refuerzo de cohesión, resistencia al agua y brillo superficial

Nota: Elaboración Propia, 2025

FICHA TÉCNICA DE FORMULAS

Página:	Responsable:	Pamela Sillagana	FORMULACIÓN DE LA SEGUNDA EXPERIMENTACIÓN
007	Materia:	Biotextil de coco	

MATERIAL	CANTIDAD	FORMA DE USO	FUNCIÓN EN LA FORMULACIÓN
CASCARA DE COCO/ FIBRA DESMENUZADA	50 g	Lavada, desmenuzada, seca	Refuerzo estructural
ALMIDÓN DE YUCA	50 g	Disuelto en 40 mL de agua fría, luego cocido a fuego lento hasta gelatinización (pasta translúcida)	Aglutinante principal, forma matriz
AGUA	60 mL total (entre disolución y ajuste de consistencia)	Usada en fases fría y caliente	Medio de dispersión y activación
GLICERINA VEGETAL	1.5 mL	Añadida a la pasta de almidón caliente	Plastificante: aporta flexibilidad, evita fragilidad
VINAGRE BLANCO	3 mL	Mezclado al final, en frío	Conservante natural; ajusta pH; puede ayudar a estabilizar la gelatina si se agrega en futuras pruebas
RESINA	4 g	Diluida en 10 mL de agua tibia o alcohol suave si es viscosa	Refuerzo de cohesión, resistencia al agua y brillo superficial

Nota: Elaboración Propia, 2025

FICHA TÉCNICA DE FORMULAS

Página:	Responsable:	Pamela Sillagana	FORMULACIÓN DE LA TERCERA EXPERIMENTACIÓN
008	Materia:	Biotextil de coco	

MATERIAL	CANTIDAD	FORMA DE USO	FUNCIÓN EN LA FORMULACIÓN

Nota: Elaboración Propia, 2025.

Tabla 21

Ficha técnica de Experimentación (primera experimentación)

FICHA DE PROCESO DE EXPERIMENTACIÓN			
Código de Experimentación #00PS2	Responsable: Materia:	Pamela Sillagana Biotextil de coco	PRIMERA EXPERIMENTACIÓN CON EL COCO NUCIFERA

TIPO DE PROCESO	MATERIALES UTILIZADOS	CANTIDAD	TIEMPO	PROCEDIMIENTO
RECOLECCIÓN	-Coco -Guantes	-1 unidad	3min	Empezamos con un coco entero. Con guantes, lo limpiamos

Nota: Elaboración Propia, 2025.

Tabla 22

Ficha técnica de Experimentación (segunda experimentación)

FICHA DE PROCESO DE EXPERIMENTACIÓN

Código de Experimentación	Responsable:	Pamela Sillagana	SEGUNDA EXPERIMENTACIÓN CON EL COCO NUCIFERA NANA
#00PS2	Materia:	Biotextil de coco	

TIPO DE PROCESO	MATERIALES UTILIZADOS	CANTIDAD	TIEMPO	PROCEDIMIENTO
RECOLECCIÓN Y LAVADO	-Coco nucifera nana	-3 unidad	3min	Empezamos con tres cocos nana entre más pequeños, más tiernos. Su cáscara es más delgada, lo que facilitó la extracción de fibra.
DESFIBRADO Y TRITURACIÓN	-Rallador -Gafas, mascarilla -Licuadora	-1 estilete -1 licuadora -1 mascarilla y gafas	3h	Primero, rallamos la fibra a mano con paciencia, protección ocular y nasal, luego la pasamos por la licuadora para lograr una pasta homogénea.
AGLUTINANTES	-Glicerina -Almidón de yuca -Resina, vinagre	-100 ml de cada aglutinante	30min	Preparamos la misma mezcla que en la primera prueba, con la esperanza de que los aglutinantes compensaran la fragilidad de la fibra corta. La resina ayudó a darle cohesión, pero aún no fue suficiente para evitar quiebres.
APLICACIÓN EN EL FUEGO	-Recipiente -Cosina	-1 recipiente -1 cosina	10min	Calentamos la mezcla lentamente, revolviendo con cuidado. El calor activó los aglutinantes y la masa se volvió más manejable
APLICACIÓN EN EL VASTIDOR	-Vestidor -Cuchara	-1 vestidos -1 cuchara	5min	Extendimos la mezcla sobre el vastidor con delicadeza. La fibra corta hizo que la superficie quedara algo irregular, con pequeñas áreas más gruesas o delgadas.
SECADO	-Aire libre	———	120h	Dejamos que se secara naturalmente, como en la primera prueba. Durante estos 5 días, observamos cómo cambiaba de color, de tacto, de rigidez. Al final, presentó leves quiebres

RESULTADOS



Observación:

Dejamos que se secara naturalmente, como en la primera prueba. Durante estos 5 días, observamos cómo cambiaba de color, de tacto, de rigidez.
Al final, presentó leves quiebres

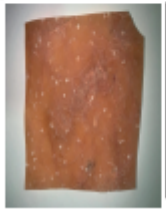
Nota: Elaboración Propia, 2025.

Tabla 23

Ficha técnica de Experimentación (tercera experimentación)

FICHA DE PROCESO DE EXPERIMENTACIÓN

Código de Experimentación	Responsable:	Pamela Sillagana	TERCERA EXPERIMENTACIÓN CON EL COCO NUCIFERA
#00PS2	Materia:	Biotextil de coco	

TIPO DE PROCESO	MATERIALES UTILIZADOS	CANTIDAD	TIEMPO	PROCEDIMIENTO
RECOLECCIÓN Y LAVADO	-Coco nucifera nana,guantes, -agua de coco	-3 unidad	3min	Volvimos a usar cocos comunes (Coco nucifera), no los nanos. Su cáscara es más gruesa, su fibra más larga y resistente. Los limpiamos con cuidado
DESFIBRADO Y TRITURACIÓN	-Cuchillo -Licuadora	-1 estilete -1 licuadora -1 mascarilla y gafas	20min	Con el estilete, separamos la fibra de la pulpa; luego, en la licuadora lo añadimos la fibra, el agua de coco, y un poco de pulpa lo licuamos cuidadosamente hasta obtener una crema.
AGLUTINANTES	-Glicerina,almidón de yuca,vinagre,resina, ácido oxálico,gelatina sin sabor.	-100 ml de cada aglutinante	30min	Preparamos Esta vez sí incluimos todos los componentes: la gelatina sin sabor aportó elasticidad, el ácido oxálico ayudó a estabilizar la fibra, y la resina natural dio cohesión
APLICACIÓN EN EL FUEGO	-Recipiente -Cosina	-1 recipiente -1 cosina	10min	Calentamos la mezcla lentamente, revolviendo con paciencia. El calor activó los aglutinantes y la masa adquirió una consistencia ideal ni muy líquida, ni demasiado espesa.
APLICACIÓN EN EL VASTIDOR	-Vestidor -Cuchara	-1 vestidos -1 cuchara	5min	Con la cuchara, extendimos la mezcla sobre el vastidor con movimientos uniformes. La fibra completa permitió que la masa se distribuyera de forma pareja, sin huecos ni zonas débiles.
SECADO	-Aire libre	–––	120h	Dejamos que se secara naturalmente durante 5 días. Cada mañana lo revisábamos: cambiaba de color, de tacto, de rigidez pero nunca s e quebró. Al final, estaba firme, flexible y listo para ser usado.
RESULTADOS			**Observación:** Durante la etapa final del secado, el biotextil no presentó quiebres ni fracturas en su estructura, lo cual se atribuye a la presencia y correcta integración de las fibras completas provenientes del Coco nucifera. Además, la combinación de aglutinantes especialmente la gelatina y la esina contribuyó a darle cohesión y flexibilidad, logrando un material estable y funcional.	

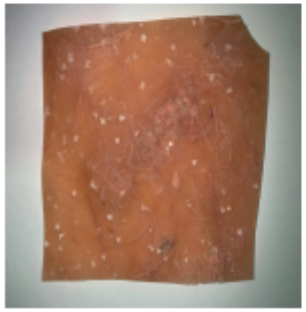
Nota: Elaboración Propia, 2025.

Tabla 23

Ficha de resultados experimental

FICHA TÉCNICA DE OBSERVACIÓN EXPERIMENTAL

Página:	Responsable:	Pamela Sillagana	Código de Experimentación
008	Materia:	Biotextil de coco	#00PS2

RESULTADO DEL BIOTEXTIL	TIEMPO DE EXPERIMENTACIÓN	CARACTERÍSTICAS ADQUIRIDAS
	*__Desfibrado y lavado:__ 20 min *__Trituración:__ 5 min *__Mezcla de componentes:__ 30 min *__Cocción:__ 5 min *__Secado:__ 120 h (5 días) *__Total:__ 121 h Nota: Secado en ambiente controlado (25°C, 45% HR)	*Textura rugosa y firme, color café natural. *Baja elasticidad, pero alta resistencia a la fractura. *100% biodegradable, sin sustancias sintéticas. *Apto para contacto con piel en usos limitados. *Ideal para calzado, artesanías, aislamiento o decoración.

LIMITACIONES	OBSERVACIÓN CRÍTICA	RECOMENDACIONES
*Exposición prolongada al agua o luz solar directa debilita la estructura, altera textura, color y resistencia. *No recomendado para ambientes húmedos o exteriores sin tratamiento. *Almacenamiento ideal: seco, ventilado, protegido de la luz, entre 20–28°C.	*"Su bajo nivel de elasticidad y alta absorción de humedad podrían limitar su uso en prendas que requieran mayor flexibilidad o contacto directo y prolongado con la piel..	*Su limpieza debe ser en seco o con paño húmedo. Esto puede representar una barrera para personas con movilidad reducida que dependen de lavado convencional. Por tanto, se sugiere usarlo en elementos de bajo desgaste manteles, paneles decorativos, separadores) si el usuario no puede realizar limpieza especializada.

Nota: Elaboración Propia, 2025.

Tabla 24

Moodboard Conceptual

DESARROLLO DEL DISEÑO DEL CALZADO

MOODBOARD	
Moodbord de Tendencia	Moodboard de texturas y colores
	

Nota: Elaboración Propia, 2025.

Tabla 25

Bocetos de calzado

BOCETOS DE CALZADO
Usuario: Niños de 3-8 años .









Nota: Elaboración Propia, 2025.

Tabla 26

Ficha de Patronaje

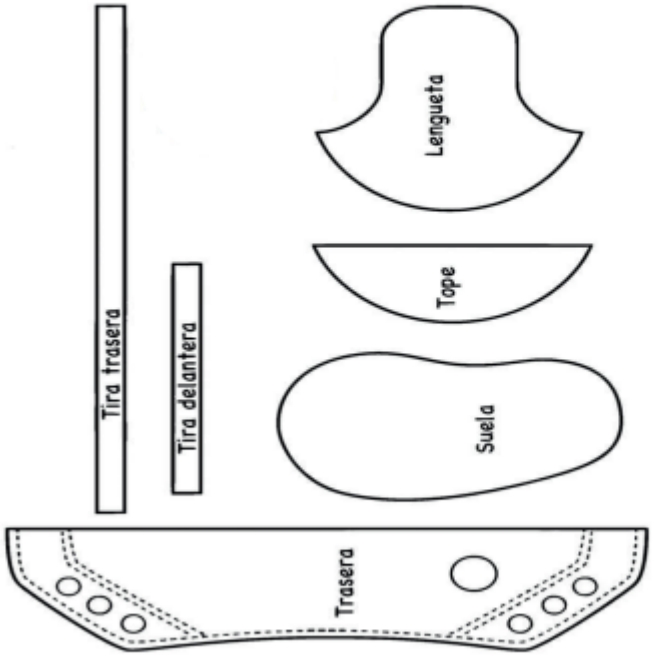
FICHA TÉCNICA DE PATRONAJE

COLECCIÓN: Nature Children	Responsable: Pamela Sillagana	Descripción: Calzado básico deportivo con cordones y la implementación de el biotextil.
USUARIO: 3-8 años	Fecha: 11/12/2025	

Imagen del Calzado



-Respeto al material: No tratar el biotextil como si fuera tela flexible.
-Comodidad infantil: Evita puntos de presión o rigidez innecesaria en zonas como el empeine o talón.
-Viabilidad artesanal: Permite que el proceso sea replicable incluso sin maquinaria industrial.
-Sostenibilidad: Reduce desperdicio al evitar errores por mal ajuste o rotura durante el ensamblaje.



Nota: Elaboración Propia, 2025.

Tabla 27

Ficha de Ruta Operacional

FICHA TÉCNICA DE RUTA OPERACIONAL

COLECCIÓN: Nature Children	Responsable: Pamela Sillagana	Descripción: Calzado básico deportivo con cordones y la implementación de el biotextil.
USUARIO: 3-8 años	Fecha: 11/12/2025	

Imagen del Calzado



TIEMPO ESTIMADO TOTAL (por par)
Corte: 20 min
Cosido: 25 min
Armado en horma: 15 min
Pegado de suela: 15 min (+ 1–2 h secado)
Terminado: 10 min.

Materiales para la elaboración



-Pegamento para calzado
-Martillo
-Clavos
-Lija
-Brocha
-Estilete
-Maquina de coser

Corte: piezas (vamp, cuello, lengüeta) trazadas y recortadas del biotextil seco.

Cosido: unión con hilo y puntada plana; sin costuras internas molestas.

Armado en horma: piezas ligeramente humedecidas y moldeadas sobre horma infantil (10–15 min).

Pegado de suela: con pegamento adecuado para el calzado aplicar sobre suela de caucho.

Terminado: lijado suave, inserción de cordones, revisión sensorial y etiquetado poético.

Nota: Elaboración Propia, 2025.

Tabla 28

Ficha de resultados experimental

FICHA TÉCNICA DE OBSERVACIÓN EXPERIMENTAL

Página:	Responsable:	Pamela Sillagana	Código de Experimentación
009	Materia:	Biotextil de coco	#00PS1

MUESTRA





DESCRIPCIÓN

*El biotextil desarrollado a partir de la cáscara de coco es un material no tejido de origen 100% vegetal, elaborado con las fibras lignocelulósicas del mesocarpio del fruto. Su apariencia es profundamente orgánica: presenta una textura rugosa, un color marrón natural heredado de la fibra cruda y una estética honesta que refleja los principios del diseño sostenible auténtica, responsable y arraigada en los recursos locales.

PROPIEDADES MECÁNICAS Y QUÍMICAS

***Flexibilidad:** Media.
***Resistencia a la atracción:** Alta (una de las características más destacadas de la fibra de coco)
***Textura:** Rugosa
***Durabilidad:** Alta en condiciones secas; baja si está expuesta a humedad por tiempo prolongado
***Resistencia Química:** Buena resistencia a hongos, pero sensible ácidos fuertes y alcalinos

PROCESOS DEL RESULTADO FINAL

*Recortamos en el biotextil no tejido los moldes
*Recortamos las demás piezas en un textil alternativo para reforzar al momento de cocer
*Procedemos a unir las piezas
*Colocamos en una horma de calzado
*Procedemos a desinfectarle el área donde se colocará la planta
*Colocamos pegamento en la planta
*Pegamos la planta con la horma cuidadosamente

Observación: Para realizar el calzado es recomendable pegarle el biotextil de coco con un forro adecuado para no tener complicaciones a la hora de cocerlo.

Responsable de la entrega:
Pamela Sillagana
Fecha de entrega:

Nota: Elaboración Propia, 2025.

3.4. Aplicabilidad en productos indumentarios

La siguiente fase de la fabricación es utilizar las láminas biotextiles en productos de indumentaria y accesorios. A lo largo de esta sección se pretende identificar el potencial y las limitaciones del material en base a su diseño. Además de considerar su viabilidad en su uso en procesos de producción semiindustrial. Los principales criterios de funcionalidad y de moda que se consideraron son: resistencia, flexibilidad, textura y color (Galdino et al, 2021).

3.4.1. Criterios de evaluación de aplicabilidad

Para esta sección se elaboraron las fichas de observación para analizar el desempeño del biotextil. Las dimensiones de análisis que se consideran son:

- Interacción con otros materiales.
- Resistencia al corte y costura.
- Comodidad.
- Percepción estética del material (Galdino.,. et al, 2021).

3.4.2. Desarrollo de prendas de vestir

Se consideraron prendas de vestir como bolsos, calzado y chalecos

- Bolsos: El material de la fibra biotextil soporta el peso de objetos ligeros además de su gran durabilidad.
- Calzado: El material resiste el contacto directo con el suelo, aunque requiere impermeabilización superficial, además de que solo soporta temperaturas menores a 30 grados centígrados.
- Chalecos: El biotextil mantiene la estructura, aunque es necesario combinarla con algodón para mejorar la comodidad del usuario.

3.4.3. Potencial del biotextil

El biotextil a base de fibra de coco se considera viable para:

- Accesorios como carteras, bolsas y estuches.
- Calzado artesanal.
- Productos híbridos con otras fibras naturales (Galdino.,. et al, 2021).

3.5. Selección del entorno comunitario de trabajo

La selección de las localidades para el trabajo de campo recayó en dos zonas costeras del Ecuador: San Pablo, en la provincia de Santa Elena, y Balao, en la provincia del Guayas. La elección de estas comunidades respondió a criterios culturales y productivos, principalmente por su vínculo directo con el uso tradicional del coco como recurso natural. En ambas localidades, el coco no solo es valorado como alimento, sino también como materia prima con diversos usos domésticos, artesanales y agrícolas. Esta relación histórica ha convertido al coco en un elemento significativo tanto en la economía local como en la identidad cultural de sus habitantes (Romero et al., 2020).

3.5.1. Relación histórica con el coco

En las comunidades de San Pablo y Balao, el coco ha ocupado históricamente un lugar central en la vida cotidiana, siendo uno de los recursos naturales de mayor relevancia para diversas generaciones. Su uso ha trascendido lo meramente alimentario, consolidándose como un recurso versátil con valor económico, simbólico y funcional dentro del entorno comunitario. Las familias locales han desarrollado un aprovechamiento integral del fruto, utilizando cada una de sus partes con fines específicos: el agua como bebida refrescante, la pulpa como alimento básico o para la

elaboración de dulces artesanales, el aceite con fines medicinales y cosméticos, y la fibra para la fabricación de sogas, estropajos, rellenos orgánicos y materiales de compostaje (Toledo & Barrera, 2009).

En los testimonios recopilados durante el trabajo de campo, los miembros de la comunidad resaltaron que todos los elementos del coco son aprovechados, lo que pone en evidencia una visión integral y consciente del uso de los recursos naturales disponibles. Adicionalmente, el coco ocupa un lugar destacado en las celebraciones locales, recetas tradicionales y actividades comunitarias, lo que refuerza su significado cultural en las comunidades costeras.

Su presencia en el entorno no se limita a su abundancia natural, sino que responde también a su capacidad de adaptación a los ciclos productivos, sociales y simbólicos de la región. Esta continuidad en el uso del coco a lo largo del tiempo ha fortalecido su valor como recurso identitario. Esta profunda tradición histórica fue uno de los factores clave que facilitó su incorporación como materia prima en la experimentación biotextil. En este contexto, la fibra de coco no solo representa un componente funcional, sino también un vínculo con lo ancestral, que permite la resignificación de un material tradicional dentro de un enfoque contemporáneo de diseño (Toledo & Barrera, 2009).

3.1.1. Perfil de los actores sociales

Los principales actores sociales que se seleccionaron con base en el proceso etnográfico pertenecen a la comunidad San Pablo y Balao. Los criterios de la selección se basan en criterios como experiencia, relación con los materiales naturales. La diversidad intergeneracional y ocupacional de los participantes permitió contrastar

percepciones tradicionales con miradas contemporáneas orientadas hacia la sostenibilidad y el diseño.

Entre los perfiles de los actores sociales están:

- Artesanos locales. que cuentan con experiencia directa en la manipulación de fibras naturales y la elaboración de sus derivados como cestería, estropajos, sogas y utensilios domésticos. Su conocimiento empírico es relevante para la valoración de las cualidades físicas del biotextil como su resistencia, textura y flexibilidad (Toledo & Barrera, 2009).

- Mujeres emprendedoras. – Organizadas en redes de economía popular y solidaria se encargan de participar de manera activa en talleres colaborativos. En base a su rol productivo se pudo evaluar el potencial del biotextil para la creación de nuevas líneas de productos (Toledo & Barrera, 2009).

- Adultos mayores. – Ocupan el rol de portadores de portadores del conocimiento ancestral por medio del uso de relatos orales sobre la utilización histórica del coco y sus aportaciones a lo largo del tiempo. Su participación fue clave para contextualizar culturalmente el material y comprender su carga simbólica (Toledo & Barrera, 2009).

- Jóvenes en formación. - Son el grupo que se encuentra relacionado con los procesos de diseño sostenible, mostrando interés en el uso del biotextil como material alternativo (Toledo & Barrera, 2009).

Tabla 25

Contribuciones de los actores sociales al proceso etnográfico

Grupo	Tipo de aporte	Implicaciones para el diseño
Artesanos	Evaluación de textura, resistencia y flexibilidad de la fibra.	Aporte a la mejora técnica y adaptabilidad a procesos artesanales locales.
Mujeres emprendedoras	Propuesta de productos	Potencial de uso en la economía local y en la comercialización sostenible.
Adultos mayores	Relatos sobre usos tradicionales del coco	Identificación de significados culturales y simbólicos del material.
Jóvenes	Experimento en diseño estético	Aporte innovador en formas, acabados y conexión con tendencias actuales.

Nota. Elaborado por Pamela Sillagana

3.1.2. Actividades realizadas en el trabajo de campo

El trabajo de campo desarrollado en las comunidades de San Pablo y Balao se estructuró a partir de una serie de actividades participativas, concebidas como estrategias metodológicas clave para propiciar la interacción directa entre la población local y el biotextil experimental elaborado a partir de fibra de coco. Estas dinámicas no solo funcionaron como herramientas de recolección de información cualitativa, sino que también se configuraron como espacios de diálogo horizontal y colaboración activa, donde los saberes locales y el conocimiento técnico pudieron encontrarse y retroalimentarse.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

La investigación sobre las propiedades físicas y mecánicas de la fibra de coco ha demostrado que este material es adecuado para su uso en la elaboración de biotextiles, destacándose por su resistencia, durabilidad y biodegradabilidad. La fibra de coco presenta características mecánicas favorables, lo que la convierte en una opción viable frente a materiales textiles convencionales. Sin embargo, se identificaron algunas limitaciones en términos de flexibilidad y suavidad, las cuales pueden ser abordadas mediante tratamientos específicos.

El desarrollo del proceso experimental para la obtención de un biotextil no tejido a partir de la fibra de coco ha sido exitoso, integrando etapas de recolección, limpieza, tratamiento y mezcla con aglutinantes naturales. Cada fase del proceso ha mostrado un impacto significativo en las propiedades finales del material, destacando la importancia de un manejo adecuado de la fibra y la elección de los aglutinantes. Las pruebas realizadas han permitido validar la viabilidad del biotextil resultante, el cual presenta características adecuadas para su aplicación en la indumentaria.

El análisis de la percepción y aceptación del biotextil de fibra de coco en el mercado de la indumentaria, a través de entrevistas y talleres participativos, ha revelado un interés creciente por parte de diseñadores, artesanos y consumidores hacia materiales sostenibles. Las opiniones recogidas indican que, aunque existen desafíos relacionados con la familiarización y educación sobre el uso de biotextiles, hay un reconocimiento del valor ambiental y cultural de la fibra de coco. La aceptación de estos materiales en el mercado dependerá de la capacidad de comunicar sus beneficios

y de integrar prácticas sostenibles en el diseño de productos.

4.2 Recomendaciones

Se recomienda profundizar en la investigación sobre tratamientos naturales o biotecnológicos que mejoren la flexibilidad y suavidad de la fibra de coco, sin comprometer su sostenibilidad. El uso de plastificantes biodegradables, combinaciones con otras fibras vegetales y procesos de ablandamiento enzimático podrían ampliar su aplicación en prendas de uso cotidiano y productos textiles de mayor confort.

Se sugiere estandarizar y documentar detalladamente cada etapa del proceso de producción del biotextil, con el fin de facilitar su reproducción a escala piloto o industrial. Asimismo, es recomendable continuar evaluando diferentes tipos y proporciones de aglutinantes naturales, para optimizar el equilibrio entre funcionalidad, estética y resistencia del material final.

Se sugiere documentar detalladamente cada etapa del proceso de producción del biotextil, con el fin de facilitar su reproducción a escala piloto o industrial. Asimismo, es recomendable continuar evaluando diferentes tipos y proporciones de aglutinantes naturales, para optimizar el equilibrio entre funcionalidad, estética y resistencia del material final.

C.MATERIAL DE REREFERENCIA

BIBLIOGRAFÍA

Almuruiz, M. (2024). Propiedades de los aglutinantes naturales en biotextiles. Editorial Textil.

Aristabal, A., & Sánchez, R. (2007). Capacidad de retención hídrica del almidón de yuca. Revista de Ciencia y Tecnología.

Barro, J. (2023). Diseño e innovación en biotextiles. Editorial Universitaria.

Bastidas, F., & Martínez, L. (2016). Evaluación de biotextiles a partir de fibra de coco. Revista de Materiales Sostenibles.

Buechley, L., & Perner, M. (2022). Sostenibilidad en la moda: Nuevas perspectivas. Ediciones Eco.

Cubilla, A. (2014). Materiales biodegradables a partir de fibras naturales. Revista de Innovación Textil.

Fernández, C., Mendoza, R., & Salgado, M. (2021). Resistencia y durabilidad en biotextiles. Journal of Sustainable Materials.

Fletcher, K., & Tham, M. (2019). Sustainable Fashion and Textiles: Design Journeys. Earthscan.

Galdino, A., et al. (2021). Criterios de evaluación en indumentaria sostenible. Revista de Diseño Textil.

García, J. (2015). Industrialización de la fibra de coco en Ecuador. Revista de Ciencias Agrarias.

García, M., et al. (2017). Proceso de obtención de fibra de coco para productos ecológicos. Universidad Técnica de Manabí.

González, L., & Pérez, J. (2019). Tendencias en biotextiles sostenibles. Journal of Textile Research.

Gupta, R., & Sharma, P. (2023). Innovaciones en biotextiles: Retos y oportunidades. Revista Internacional de Moda Sostenible.

Hudd, A. (2022). Impacto ambiental de la industria textil: Un análisis global. Environmental Science Journal.

Ikram, N., et al. (2022). Química verde en materiales textiles. Journal of Green Chemistry.

Kirchherr, J., et al. (2024). La economía circular en la moda: Desafíos y oportunidades. Journal of Sustainable Fashion.

Kumar, A., et al. (2019). Fibras naturales en la industria textil: Un enfoque sostenible. Journal of Textile Engineering.

López, J., & Sánchez, M. (2017). Fibras vegetales: Clasificación y propiedades. Revista de Materiales Naturales.

López, R., & Sánchez, A. (2023). Oportunidades en el uso de la fibra de coco en Ecuador. Revista de Innovación Agraria.

Mendoza, R., et al. (2022). Durabilidad de biotextiles: Estudio comparativo. Journal of Textile Science.

Narváez, M. (2022). Técnicas de recolección de datos en investigación textil. Editorial Académica.

Ocampo, P. (2019). Producción de coco en Ecuador: Análisis y tendencias. Revista Agropecuaria.

Paredes, F., et al. (2023). Propiedades de la fibra de coco en el diseño de indumentaria. Journal of Fashion Design.

Pérez, J., & Gutiérrez, M. (2022). Valorización de la fibra de coco en el diseño textil ecuatoriano. Revista de Diseño y Sostenibilidad.

Ramírez, C., & Torres, A. (2020). Propiedades mecánicas de la fibra de coco. Journal of Sustainable Materials.

Ricapa, M., et al. (2020). Elaboración de alfombras a partir de fibra de coco. Revista de Innovación Textil.

Rodríguez, L., & Mendoza, J. (2021). Uso de la fibra de coco en la industria textil. Journal of Textile Engineering.

Salgado, M., & Méndez, R. (2022). Evaluación de la durabilidad de biotextiles. Journal of Textile Research.

Sang, Y., et al. (2022). Biotextiles: Una alternativa sostenible. Journal of Environmental Science.

Sinha, R., et al. (2011). Propiedades de la fibra de coco en aplicaciones textiles. Journal of Textile Materials.

Souza, D., et al. (2021). Viabilidad de la fibra de coco en Brasil. Revista de Ciencias Agrarias.

Surendra, K., & Singh, R. (2022). Fibra de coco: Propiedades y aplicaciones. Journal of Natural Fibers.

Thiruchitrambalam, M., et al. (2019). Innovaciones en el uso de fibra de coco. Journal of Textile Research.

Vega, M. (2021). Métodos de procesamiento de fibras naturales. Editorial Textil.

Villalba, J., & Márquez, C. (2021). Durabilidad de materiales textiles: Un enfoque sostenible. Journal of Textile Science.

Wu, S., et al. (2022). Innovación en biotextiles: Un enfoque técnico y sostenible. Journal of Sustainable Fashion.

Fletcher, K. (2021). Sustainable fashion and textiles: Design journeys (3.ª ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003168785.

Voznesenskaya, E. (2021). Slow textiles: Reconnecting with materiality in fashion design. Bloomsbury Academic.

Wilson, E. (1994). Adorned in dreams: Fashion and modernity (2.ª ed.). I.B. Tauris.

Haraway, D. (1988). Situated knowledges: The science question in feminism and the privilege of partial perspective. Feminist Studi https://doi.org/10.2307/3178066.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2022).

Metodología de la investigación (7.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Santos, B. de S. (2010). Para além do pensamento abissal: Das linhas globais a uma ecologia de saberes. In B. de S. Santos & M. Meneses (Eds.), Epistemologias do Sul (pp. 35–82). Cortez Editora.

Kant, I. (1998). Crítica de la razón pura (trad. P. Ribas). Editorial Taurus. (Trabajo original publicado en 1781)

Santos, B. de S. (2010). Para além do pensamento abissal: Das linhas globais a uma

ecologia de saberes. En B. de S. Santos & M. Meneses (Eds.), Epistemologias do Sul (pp. 35–82). Cortez Editora.

Escobar, A. (1995). Encountering development: The making and unmaking of the Third World. Princeton University Press.

Sen, A. (1999). Development as freedom. Alfred A. Knopf.

Illich, I. (1973). Tools for conviviality. Harper & Row.

Voznesenskaya, E. (2021). Slow textiles: Reconnecting with materiality in fashion design. Bloomsbury Academic.

Eicher, J. B., & Sumberg, B. (1995). World fashion, ethnic, and national dress. In A. T. Hollander & L. J. Davis (Eds.), Clothing and textiles: Handbook of social science perspectives (pp. 293–310). Greenwood Press.

García, M. C. (2018). Vestir la identidad: Indumentaria, memoria y resistencia en América Latina. CLACSO. https://doi.org/10.2307/j.ctv1vxz4s5

Amit, Y. (2018). Textile design for the body: Function, comfort and expression. Bloomsbury Visual Arts.

Gloger, M. (2020). Wearable ergonomics: Designing clothing that works with the body. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44590-1

Kaiser, S. B. (2012). Fashion and cultural studies (2.ª ed.). Berg Publishers.

Miyake, I. (1998). Issey Miyake: East meets West. Kodansha International.

Rodríguez Muñoz, B. (2021). Textiles with agency: Materiality and resistance in contemporary fashion. Journal of Design History, 34(1), 29–45. https://doi.org/10.1093/jdh/epaa042

Schoeller, D. E. (2003). The language of fashion: Structure, form and power in historical dress. V&A Publications.

Kleintjes, E. E. (2001). Functional Clothing Design: From Sportswear to Spacesuits. Amsterdam: IOS Press.

Laing, R. M., Holland, E. J., & Wilson, C. A. (2001). "User Requirements for Protective Clothing: The Human Factor". Textile Research Journal, 71(1), 75–82. https://doi.org/10.1177/004051750107100110

Watkins, S. M. (1995). Clothing: The Portable Environment (2ª ed.). Ames: Iowa State University Press.

Davis, R. G. (2003). Fashion, Identity, and the African Diaspora. En Diasporic Identities and Cultural Expression (pp. 145–162). Nueva York: Palgrave Macmillan.

Eicher, J. B. (Ed.). (1981). Dress, Adornment, and the Social Order. Nueva York: John Wiley & Sons.

Hollander, A. (1978). Seeing Through Clothes. Nueva York: Viking Press.

Grose, L. (2010). “Fashion & Sustainability”. En The Routledge Companion to Design Studies (pp. 65–73). Londres: Routledge.

Rissanen, T., & McQuillan, H. (2016). Zero Waste Fashion Design. Londres: Bloomsbury Academic.

Alatorre, S. (2019). Tejidos de Resistencia: Fibra, Memoria y Territorio. Ciudad de México: Tinta Indígena Ediciones.

Black, S. (2008). Eco-Chic: The Fashion Paradox. Londres: Black Dog Publishing.

Welters, L. (2014). “Traditional Dress and Sustainability”. En K. Fletcher & M. Tham (Eds.), The Handbook of Sustainability and Fashion (pp. 85–98). Londres: Routledge.

Castro, O. (2017). Loved Clothes Last: A Manifesto for Repair and Reuse. En Fashion Revolution: The Year of Reimagination (pp. 30–39). Londres: Fashion Revolution CIC.

Earley, R. (2019). “Circular Materials in Fashion: From Waste to Worth”. Textile: The Journal of Cloth and Culture, 17(1), 98–115. https://doi.org/10.1080/14759756.2018.1512220

Padilla, C. (2021). Moda Sostenible: Del Desecho al Diseño. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Cordeiro, A. (2022). “Smart Textiles for a Circular Economy: Challenges and Opportunities”. Journal of Cleaner Production, 330, 60–72. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129876

Edelkoort, L. (2020). Anti-Fashion: A Manifesto for the Next Decade. París: Trend Union.

Cline, E. L. (2019). The Conscious Closet: The Revolutionary Guide to Looking Good While Doing Good. Nueva York: Penguin Random House.

Rissanen, T., & McQuillan, H. (2016). Zero Waste Fashion Design. Londres: Bloomsbury Academic.

González, B. (2020). “Tejidos sin veneno: Memoria y resistencia en la indumentaria campesina”. En Moda, Territorio y Sustentabilidad (pp. 58–73). Ciudad de México: Ediciones CIESAS.

Greer, L. (2013). Toxic Threads: The Big Fashion Stitch-Up. Natural Resources Defense Council (NRDC).

Bunge, M. (1960). La ciencia, su método y su filosofía. Buenos Aires: Siglo Veinte Editores.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014).

Metodología de la investigación (6ª ed.). México: McGraw-Hill.

Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales (4ª ed.). México: McGraw-Hill.

Albers, A. (1965). On Weaving. Middletown, CT: Wesleyan University Press.

Duarte, M. (2017). Tejidos que Hablan: Memoria y Resistencia en los Textiles Indígenas de México. Ciudad de México: Universidad Iberoamericana.

Eicher, J. B. (Ed.). (1981). Dress, Adornment, and the Social Order. Nueva York: John Wiley & Sons.

Backlund, S. (2012). "The Quiet Power of Plain Weaves". Textile: The Journal of Cloth and Culture, 10(2), 64–79. https://doi.org/10.2752/175183512X13305718101234.

Duarte, M. (2017). Tejidos que Hablan: Memoria y Resistencia en los Textiles Indígenas de México. Ciudad de México: Universidad Iberoamericana.

Albers, A. (1965). On Weaving. Middletown, CT: Wesleyan University Press.

Black, S. (2008). Eco-Chic: The Fashion Paradox. Londres: Black Dog Publishing.

Llorens, E. (2019). El arte de tejer a mano: Técnicas, historias y emociones. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Blackburn, R. S. (2010). “Green Materials for Nonwovens”. En Sustainable Fibres and Textiles (pp. 209–228). Cambridge, UK: Woodhead Publishing. https://doi.org/10.1533/9780857093877.2.209

Duarte, M. (2017). Tejidos que Hablan: Memoria y Resistencia en los Textiles Indígenas de México. Ciudad de México: Universidad Iberoamericana.

Collet, C. (2020). “Living Matter: Designing with Biological Systems”. En K.

Fletcher & A. Tham (Eds.), Fashion and Sustainability: New Approaches (pp. 85–102). Londres: Routledge.

Duarte, M. (2017). Tejidos que Hablan: Memoria y Resistencia en los Textiles Indígenas de México. Ciudad de México: Universidad Iberoamericana.

Houghton, T. (2021). “Redefining Natural in Textile Design”. Journal of Textile Design Research and Practice, 9(1), 60–78. https://doi.org/10.1080/20511787.2021.1901234.

Collet, C. (2021). “Plant-Based Futures: Designing with Photosynthetic Life”. En Biodesign: Nature, Science and Creativity (2ª ed., pp. 90–105). Nueva York: Thames & Hudson.

Duarte, M. (2017). Tejidos que Hablan: Memoria y Resistencia en los Textiles Indígenas de México. Ciudad de México: Universidad Iberoamericana.

Houghton, T. (2022). “Beyond Cotton: Exploring Alternative Plant Fibres”. Sustainable Materials and Technologies, 31, 70–81. https://doi.org/10.1016/j.susmat.2022.e00412

Parker, L. (2021). Marine Biomaterials: Algae-Based Textiles as Sustainable Alternatives. Journal of Cleaner Production, 292, 125970.

Goldhaber, T. (2022). Symbiotic Materials: Rethinking Textiles through Natural Composites. Journal of Sustainable Fashion & Materials, 8(1), 45–60.

Magni, F. (2019). Textiles from the Earth, for the Earth: Crafting Regenerative Fibers. In Handbook of Sustainable Textile Production (pp. 112–128). Routledge.

Heringer, A. (2021). Materials as Mediators: Natural Composites in Community-Based Design. Global Environmental Change, 68, 102245.

Chieza, N. A. (2018). Designing with Life: Biofabrication and the Future of Materials. En Fashion Futures: Critical Perspectives (pp. 89–104). Bloomsbury Academic.

Hook, T. (2020). Marine Biomaterials for Sustainable Textiles. UNSW Centre for Sustainable Materials Research and Technology. Recuperado de https://www.unsw.edu.au/engineering/our-schools/chemical-engineering

Fletcher, K. (2021). Craft of Use: Post-Growth Fashion. Routledge. (Referencia al caso Algaeing en el capítulo 5: “New Material Worlds”).

Chan, E. (2020). Natural Composites in Textile Innovation: From Waste to Wearable. Journal of Cleaner Production, 258, 120678. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120678

Textile Futures Research Centre (TFRC). (2019). Growing Textiles: Material Speculations from the Living Lab. Central Saint Martins, University of the Arts London.

Satyanarayana, K. G., Arizaga, G. G. C., & Wypych, F. (2007). Biodegradable composites based on lignocellulosic fibers An overview.

Natural Fibres: The Sustainable Choice. Rome: FAO. Recuperado de https://www.fao.org/natural-fibres/en/.

Manferdini, A. M. (2021). “Bio-composite Textiles: Crafting with Living Systems”. En Bio-Design: Nature + Science + Creativity. Thames & Hudson, pp. 112–129.

Pizarro, M. J. (2023). “Textiles vivos: biocompuestos naturales en contextos comunitarios del sur de Chile”. En Revista Latinoamericana de Diseño Sostenible, 8(1), 22–39.

Chávez, J. L. (2018). “Agrodiversidad y saberes locales en sistemas cocoteros del trópico americano”. En Revista Agroecología y Desarrollo Rural, 9(3), 45–62.

Alencar, L. (2020). “Saberes artesanales y economía del coco en comunidades costeras de Ceará”. En Revista Brasileira de Estudos Rurais, 12(1), 112–130.

Gómez, I. (2019). “Del fruto al material: aproximaciones sensoriales al uso artesanal del coco en Costa Rica”. En Revista Iberoamericana de Diseño Sostenible, 7(1), 33–48.

Anand, R., et al. (2020). “Physical and mechanical characterization of coconut husk fibers for sustainable composites”. En Materials Today: Proceedings, 28, 1873–1879. https://doi.org/100.1016/j.matpr.2020.06.428.

Cárdenas, M. R. (2021). “Propiedades físicas y potencial de uso integral del coco (Cocos nucifera L.) en zonas tropicales”. En Revista Colombiana de Ciencia y Tecnología de Alimentos, 12(2), 78–94.

Food and Agriculture Organization. (2018). Non-wood forest products: Coconut coir. Roma: Autor. Recuperado de http://www.fao.org/forestry/coconut_coir/en/

Gunn, C. R., Baudouin, L., & Olsen, K. M. (2011). Independent origins of cultivated coconut (Cocos nucifera L.) in the Old World Tropics. PLoS ONE, 6(6), e21143. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021143.

Perera, L., Fernando, D. R., & Silva, T. U. (2012). Origin, dissemination and domestication of coconut. En K. U. K. N. Jayasekera (Ed.), Coconut biotechnology: Towards the sustainability of the tree of life (pp. 1–12). Dordrecht, Países Bajos: Springer.

Sánchez Ruiz, J. (2021). Materia viva: Diseño con fibras y memorias vegetales. Ciudad de México, México: Editorial Raíz.

Food and Agriculture Organization. (2018). *Non-wood forest products: Coconut coir*. Roma: Autor. Recuperado de http://www.fao.org/forestry/coconut_coir/en/

Perera, L., Fernando, D. R., & Silva, T. U. (2012). Origin, dissemination and domestication of coconut. En K. U. K. N. Jayasekera (Ed.), *Coconut biotechnology: Towards the sustainability of the tree of life* (pp. 1–12).

ANEXOS

ENTREVISTA 1: PROFESIONAL: ING. FERNANDO CHECO

¿Cómo ha influido su experiencia como ingeniero textil en la manera en que aborda la creación y la experimentación con materiales innovadores?	Mi experiencia como ingeniero textil ha sido esencial para entender la composición y el funcionamiento de los materiales a nivel micro y macro. Haber trabajado con fibras tanto naturales como sintéticas me ha permitido reconocer las limitaciones y ventajas de cada una, y eso influye directamente en cómo experimento con nuevos materiales. Cuando abordo un material como la cáscara de coco, aplico mis conocimientos sobre procesos de hilado, tratamientos químicos y mecánicos, y ensayos de laboratorio para evaluar su potencial. La ingeniería textil me ha enseñado a no descartar un material por su forma inicial, sino a ver más allá: su resistencia, su comportamiento al ser mezclado, su compatibilidad con otros componentes, y su viabilidad en la cadena de producción.
¿Qué conocimiento y habilidades considera fundamentales para trabajar en el desarrollo de nuevos biotextiles en la industria?	En el caso particular de trabajar con la cáscara de coco para generar un biotextil, creo que es indispensable combinar conocimientos técnicos con un enfoque experimental. Desde el diseño textil, es necesario comprender primero la morfología de la fibra: su rigidez, su capacidad de entrelazado y sus limitaciones al momento de transformarla en un soporte textil. Esto implica tener nociones sobre estructura textil, mezclas de materiales, e incluso algo de ingeniería de materiales, aunque no seamos ingenieros. Por otro lado, se requieren habilidades en investigación de materiales alternativos y en procesos de creación de no tejidos, ya que la fibra de coco no se comporta como una fibra tradicional. También es fundamental tener criterio estético para convertir un residuo natural en una superficie atractiva para la moda o el diseño. Eso incluye saber cómo tratar visualmente una textura rústica y cómo integrarla en propuestas contemporáneas. Finalmente, una habilidad clave es la colaboración interdisciplinaria: como diseñadores textiles no trabajamos solos, y el desarrollo de un biotextil de coco exige dialogar con biólogos, químicos, y técnicos. La apertura a ese diálogo técnico y creativo es tan importante como el conocimiento en sí.
	Cuando pienso en un material innovador como el biotextil desarrollado a partir de la cáscara de coco, lo primero que

¿Qué cualidades busca en un material innovador?	busco es coherencia entre su origen y su aplicación. Es decir, que el material no solo tenga una historia interesante como residuo recuperado, sino que también sea funcional, resistente y adaptable a diferentes usos en diseño textil o de indumentaria.
	En términos técnicos, valoro cualidades como la resistencia estructural, especialmente si se trata de un material no tejido, como suele ser el caso con la fibra de coco. También es importante que tenga una buena respuesta al manipularlo: que permita coserse, doblarse o cortarse sin deshacerse. La textura juega un papel fundamental, tanto desde lo sensorial como desde lo estético. Si el material tiene una superficie rica, con personalidad visual, eso lo hace único y deseable. Desde una mirada sostenible, busco que el material sea biodegradable o comportable, que su producción tenga bajo impacto ambiental y que aproveche residuos locales, como ocurre con la cáscara de coco. Además, un material innovador debe ser versátil: si solo funciona para un producto muy específico, su impacto será limitado. Me interesa que pueda adaptarse a distintos formatos, desde accesorios hasta elementos de mobiliario o moda conceptual. En resumen, lo que más valoro es que el material tenga un equilibrio entre innovación técnica, valor estético y compromiso ambiental, y el biotextil de coco tiene el potencial de cumplir con esos tres aspectos si se trabaja adecuadamente.
¿Qué hace falta para que los biotextiles sean más competitivos?	Para que los biotextiles, como los desarrollados basados en la cáscara de coco, resulten verdaderamente competitivos en la industria textil, hacen falta varios factores que se complementen entre sí. En primer lugar, es fundamental mejorar los procesos de transformación de la fibra de coco en un recurso estable, durable y funcional. Muchos de estos biotextiles aún tienen limitaciones técnicas, como baja resistencia al agua, rigidez excesiva o poca flexibilidad, lo que los deja fuera de aplicaciones más comerciales. En segundo lugar, se necesita inversión en investigación aplicada. No basta con demostrar que un material es ecológico: hay que garantizar que pueda integrarse en líneas de producción existentes o adaptarse a nuevas tecnologías sin costos excesivos. La estandarización de sus propiedades físico-mecánicas es clave para que marques y fabricantes confíen en su uso. Otro aspecto importante es el acceso a maquinaria adecuada o adaptada, ya que muchos procesos actuales están pensados para textiles convencionales. Además, es urgente fomentar una educación más fuerte sobre sostenibilidad en el diseño, para que tanto productores como consumidores comprendan el valor de estos materiales y estén dispuestos a apoyar su uso, incluso si inicialmente su costo es un poco más alto.

¿Qué tecnologías actuales facilitan trabajar con fibras naturales?	En los años recientes han aparecido múltiples tecnologías que han facilitado significativamente el trabajo con fibras naturales, como las de la cáscara de coco. Una de las más relevantes es el procesamiento en húmedo asistido por enzimas, que permite suavizar y limpiar las fibras de manera sostenible, sin utilizar químicos agresivos. Este tipo de tratamiento mejora la calidad textil de fibras que, como la de coco, suelen ser rígidas y con alto contenido lignocelulósico. Otra tecnología importante es la de los bioligantes o aglutinantes naturales, que permiten crear estructuras no tejidas mediante prensado o termoformado, sin depender de resinas sintéticas. Esto es clave para convertir residuos como la cáscara de coco en láminas textiles moldeables. También se han desarrollado máquinas de cardado adaptadas para fibras gruesas o irregulares, algo que era una barrera en el pasado. En términos de innovación estética, tecnologías como la impresión digital sobre superficies irregulares han abierto nuevas posibilidades para aplicar patrones sobre biotextiles rústicos, integrando diseño sin dañar el material. Además, el uso de nanotecnología verde permite mejorar la resistencia al agua, al fuego o a bacterias de estos textiles sin alterar su composición ecológica.
¿Cómo evalúa la durabilidad de los biotextiles en comparación con materiales sintéticos?	La durabilidad de los biotextiles en comparación con los materiales sintéticos siempre ha sido un tema delicado. Es cierto que muchos polímeros sintéticos tienen una resistencia mecánica superior, son más ligeros, resistentes al agua y a la fricción. Sin embargo, eso no significa que los biotextiles sean materiales de segunda categoría, simplemente operan bajo otros parámetros de durabilidad. En el caso específico de un biotextil elaborado a partir de la cáscara de coco, la durabilidad dependerá de cómo se haya procesado el material. Por ejemplo, si se utiliza un aglutinante natural adecuado y se combina con otros refuerzos, se puede lograr una estructura con buena resistencia al desgarro y al uso cotidiano. He visto proyectos donde el biotextil de coco soporta bien el uso como accesorio o en prendas exteriores, pero no tanto en ropa ajustada o de alto movimiento, donde se exige más flexibilidad.
¿Qué materiales le gustaría ver más en el desarrollo de biotextiles?	Por otra parte, la durabilidad de los materiales sintéticos muchas veces se convierte en un problema ambiental, porque esa resistencia los hace no degradables. Los biotextiles, aunque pueden tener una vida útil más limitada, ofrecen un valor añadido: la circularidad. Para mí, la evaluación de durabilidad debe ir más allá de lo físico y tomar en cuenta todo el ciclo de vida del producto: cuánto contamina, cómo se desecha, si puede ser compostado, etc. Creo que estamos en un momento muy interesante donde muchos materiales naturales están siendo revalorizados, pero aún hay un enorme potencial sin explorar. Personalmente, me gustaría ver más desarrollo en

	materiales derivados de residuos agroindustriales, como lo es la cáscara de coco. Este tipo de residuo tiene una carga simbólica muy rica: está relacionado con culturas tropicales, con consumo masivo, y con prácticas agrícolas sostenibles. Además del coco, me entusiasma mucho el uso de hojas de piña, residuos de caña de azúcar, piel de plátano y algas marinas. Todos estos materiales tienen propiedades particulares que pueden aprovecharse en distintas áreas del diseño textil. Por ejemplo, las fibras de la hoja de plátano son muy resistentes y se podrían usar para productos durables, mientras que las algas aportan propiedades antibacterianas y biodegradabilidad rápida.
¿Qué otros materiales sostenibles le interesan trabajar?	Me interesaría trabajar con otros materiales sostenibles como el cáñamo, el lino, la piña, el bambú y las fibras derivadas de desechos agroindustriales, como el bagazo de caña y los residuos de banano. Estos materiales tienen un gran potencial tanto por su bajo impacto ambiental como por sus propiedades mecánicas y estéticas aplicables a la indumentaria.
¿Qué pasos toma para mejorar la resistencia de biotextiles?	Para mejorar la resistencia de los biotextiles, sigo una serie de pasos clave. El primero es seleccionar adecuadamente las fibras, asegurándome de que tengan buenas propiedades mecánicas. En el caso de fibras naturales, como la proveniente del coco, es fundamental aplicar tratamientos físicos o químicos suaves, como la alcalinización, que mejoran la adhesión entre fibras y aumentan su resistencia.
¿Qué tipo de prendas considera ideales para la aplicación del biotextil de coco?	El biotextil elaborado con fibra de coco, por su estructura y propiedades, es ideal para prendas de diseño conceptual, experimental o de uso ocasional, más que para indumentaria de uso diario. Por ejemplo, puede aplicarse en chaquetas, chalecos, accesorios como bolsos o mochilas, calzado sostenible, e incluso en prendas exteriores tipo overoles o capas.

ENTREVISTA 2: PROFESIONAL: ING.ARIEL ANGULO.

Preguntas	**Resolución**
¿Cómo ha influido su experiencia como ingeniero textil en la manera en que aborda la creación y la	Mi experiencia como ingeniero textil ha sido fundamental para abordar la creación de materiales innovadores desde una perspectiva técnica, funcional y sostenible. Gracias a mi formación, no solo comprendo las propiedades

experimentación con materiales innovadores?	físicas y químicas de las fibras y los procesos textiles, sino que también tengo una visión sistemática para experimentar con nuevos materiales de forma estructurada, evaluando variables como resistencia, flexibilidad, absorción, biodegradabilidad y comportamiento ante diferentes tratamientos.
¿Qué conocimientos y habilidades considera fundamentales para trabajar en el desarrollo de nuevos biotextiles en la industria?	Para trabajar en el desarrollo de nuevos biotextiles, considero fundamentales varios conocimientos y habilidades interdisciplinares. También es clave dominar principios de química y ciencia de materiales, ya que los biotextiles requieren la formulación y combinación de componentes naturales como biopolímeros, adhesivos orgánicos y fibras vegetales. Entender cómo interactúan estos materiales permite optimizar sus propiedades funcionales. Además, es muy valioso contar con habilidades en investigación, análisis de laboratorio y ensayos mecánicos, para validar el desempeño del material en cuanto a resistencia, flexibilidad, durabilidad.
¿Qué cualidades busca en un material innovador?	En un material innovador busco, ante todo, un equilibrio entre funcionalidad, sostenibilidad y viabilidad técnica. Es decir, debe ofrecer propiedades mejoradas o únicas como ligereza, resistencia, transpirabilidad o biodegradabilidad que respondan a una necesidad real en el campo textil. También considero fundamental que el material sea ecológicamente responsable, es

	decir, que provenga de fuentes renovables, tenga bajo impacto ambiental durante su ciclo de vida, y preferiblemente sea biodegradable o reciclable. Otro aspecto clave es su compatibilidad con procesos industriales existentes o la posibilidad de ser adaptado con tecnologías accesibles. Esto asegura que la innovación pueda escalarse y aplicarse de forma práctica en la industria. Yo valoro mucho la versatilidad del material, su capacidad de ser transformado y combinado con otros elementos, así como su estética natural, especialmente cuando se trabaja con biotextiles, donde la apariencia y la textura también cumplen un papel relevante en la moda y el diseño.
¿Qué hace falta para que los biotextiles sean más competitivos?	En primer lugar, es fundamental optimizar sus características técnicas, como la resistencia mecánica, la durabilidad y la estabilidad frente al lavado o la humedad. Muchos biotextiles aún no alcanzan el rendimiento de los materiales convencionales, lo que limita su aplicación en productos de uso frecuente. También hace falta desarrollar procesos de producción más eficientes y escalables, ya que muchos biotextiles se elaboran de forma artesanal o en pequeña escala, lo cual eleva los costos y dificulta su inserción en el mercado industrial. Otro factor clave es la inversión en investigación y desarrollo, para explorar nuevas fuentes de materia prima, optimizar formulaciones y generar tecnologías de procesamiento más limpias y automatizadas.
¿Qué tecnologías actuales facilitan trabajar con fibras naturales?	Hoy en día, existen varias tecnologías que facilitan el procesamiento eficiente y sostenible de fibras naturales. Una de las más importantes es la tecnología de separación mecánica y

	desgomado, que permite extraer y limpiar las fibras vegetales sin dañarlas. También se utilizan tratamientos enzimáticos y alcalinos controlados, que suavizan las fibras, eliminan impurezas como lignina o hemicelulosa, y mejoran su afinidad con matrices o aglutinantes, sin recurrir a químicos agresivos.
¿Cómo evalúa la durabilidad de los biotextiles en comparación con materiales sintéticos?	La durabilidad de los biotextiles, en comparación con los materiales sintéticos, suele ser menor en cuanto a la resistencia a la tracción, abrasión, humedad y ciclos de lavado, especialmente si se utilizan fibras y matrices completamente naturales. Sin embargo, esta diferencia depende mucho del tipo de biotextil, de su formulación y del uso previsto. Para evaluarla, realizo ensayos específicos como pruebas de tracción, elongación, desgarro, flexión, estabilidad dimensional y envejecimiento acelerado. También se consideran factores como la resistencia a hongos, la exposición UV y la degradación en condiciones reales de uso.
¿Qué materiales le gustaría ver más en el desarrollo de biotextiles?	Me gustaría ver más desarrollo en materiales que sean accesibles, renovables y de bajo impacto ambiental. Por ejemplo, fibras provenientes de residuos orgánicos, como la fibra de coco, cáscara de arroz, bagazo de agave o restos de maíz, tienen un gran potencial porque además de ser sostenibles, ayudan a reducir desechos agrícolas. También me interesa el uso de biomateriales emergentes, como el micelio o la celulosa bacteriana, que ofrecen estructuras innovadoras y son completamente biodegradables. Estos materiales permiten repensar la forma en que se

	produce la tela, alejándose de los métodos tradicionales.
¿Qué otros materiales sostenibles le interesan trabajar?	Me apasiona la idea de trabajar con materiales que desafíen lo tradicional y abran nuevas formas de pensar el textil. Por ejemplo, me interesa mucho el micelio de hongos, porque tiene el potencial de crecer tejidos en lugar de fabricarlos, y eso cambia por completo la lógica industrial. También me atrae explorar algas y bioplásticos naturales, que pueden convertirse en láminas flexibles y comportables, ideales para prendas de corta duración o moda experimental.
¿Qué pasos toma para mejorar la resistencia de biotextiles?	Para mí, mejorar la resistencia de un biotextil es como afinar un instrumento natural: requiere entender la esencia del material y saber trabajar con ella, no contra ella. El primer paso siempre es conocer a fondo la fibra, su estructura, sus límites y su comportamiento frente a distintos factores como la humedad, la temperatura o el esfuerzo mecánico.
¿Qué tipo de prendas considera ideales para la aplicación del biotextil de coco?	Desde una perspectiva técnica, el biotextil de coco es un material de baja elasticidad, buena rigidez y alta resistencia superficial, por lo que es más adecuado para prendas estructuradas o semirrígidas. No es un textil convencional para ropa de uso diario o prendas que requieran flexibilidad, pero sí funciona muy bien en productos donde se prioriza la forma, la protección o la estética estructurada.

	Entre las aplicaciones ideales se encuentran chaquetas, chalecos, bolsos, carteras, calzado ecológico, sombreros o incluso prendas conceptuales para exhibiciones de moda sostenible. También puede utilizarse como refuerzo interno en ciertas prendas o como material decorativo en aplicaciones de diseño.

ENTREVISTA 3: PROFESIONAL: ING. ANDRES CORDOVA.

Preguntas	**Resolución**
¿Cómo ha influido su experiencia como ingeniero textil en la manera en que aborda la creación y la experimentación con materiales innovadores?	Mi formación como ingeniero textil me ha dado una base sólida para entender los materiales desde su estructura microscópica hasta su comportamiento en el producto final. Gracias a esa visión integral, cuando trabajo con materiales innovadores como fibras naturales o biotextiles no me limito solo a lo estético o creativo, sino que considero aspectos clave como la resistencia, estabilidad dimensional, capacidad de absorción, biodegradabilidad y compatibilidad con procesos industriales. Además, mi experiencia me ha enseñado a experimentar con método, realizar pruebas de laboratorio, ajustar variables de proceso, evaluar el desempeño en condiciones reales y documentar resultados. Esto es

	fundamental cuando se trabaja con materiales alternativos que no tienen estándares definidos.
¿Qué conocimientos y habilidades considera fundamentales para trabajar en el desarrollo de nuevos biotextiles en la industria?	Lo más importante es tener una comprensión profunda de la naturaleza de las fibras especialmente las naturales y biodegradables para poder anticipar cómo se van a comportar en diferentes condiciones. Esto incluye conocimientos en química textil, propiedades mecánicas, procesos de transformación y compatibilidad entre materiales. Además, hoy en día es indispensable tener una mentalidad sostenible y conocimiento en tecnologías limpias, ya que el desarrollo de biotextiles va muy ligado a reducir el impacto ambiental desde su origen hasta el final de su vida útil.
¿Qué cualidades busca en un material innovador?	Para mí, un material innovador debe tener al menos tres cualidades fundamentales la funcionalidad, sostenibilidad y potencial de transformación. La funcionalidad es básica ya que el material debe cumplir un propósito claro, ya sea brindar resistencia, confort, protección o estética. Sin eso, la innovación se queda en lo experimental. La segunda

	cualidad es la sostenibilidad real, no solo en su origen, sino también en su procesamiento, su uso y su fin de vida. Me interesa que sea biodegradable, reciclable o que provenga de fuentes renovables. Pero, además que su producción no implique un alto consumo energético o contaminante.
¿Qué hace falta para que los biotextiles sean más competitivos?	Principalmente, hace falta inversión en tecnología y maquinaria especializada que permita procesar fibras naturales o residuos orgánicos de forma más eficiente, sin comprometer su integridad ni su sostenibilidad. Muchos biotextiles aún se producen en pequeñas escalas o con procesos poco automatizados, lo que los hace menos viables frente a los textiles sintéticos. También es importante que existan estándares técnicos claros y certificaciones específicas para biotextiles, que garanticen calidad y rendimiento. Eso ayudaría a generar mayor confianza en la industria y facilitaría su incorporación en sectores como la moda, la tapicería o incluso el textil técnico. Otro punto clave es la educación del consumidor. Mientras no haya una demanda clara por productos sostenibles, las marcas no priorizarán los biotextiles. Se necesita una transformación cultural que valore no solo el producto final, sino también

	el proceso y los materiales con los que fue hecho.
¿Qué tecnologías actuales facilitan trabajar con fibras naturales?	Una de las tecnologías más útiles hoy en día es el procesamiento mecánico de precisión, como el desfibrado y cardado adaptado a fibras naturales, que permite separar y preparar las fibras sin dañarlas, manteniendo sus propiedades estructurales. Esto es clave para materiales como el coco, que tienen rigidez y textura particular.
¿Cómo evalúa la durabilidad de los biotextiles en comparación con materiales sintéticos?	La durabilidad de los biotextiles es menor que la de los materiales sintéticos convencionales, sobre todo cuando se someten a condiciones extremas como alta humedad, fricción constante o exposición prolongada a los rayos UV. Sin embargo, esto depende del tipo de fibra natural utilizada y de los tratamientos aplicados. Para evaluarla, usamos pruebas estandarizadas como el ensayo de tracción, elongación, abrasión, ciclos de lavado y resistencia a la intemperie. Estas nos permiten comparar el comportamiento del biotextil frente a una fibra sintética en distintos escenarios de uso.

¿Qué materiales le gustaría ver más en el desarrollo de biotextiles?	Me gustaría ver un mayor uso de fibras que provengan de residuos agroindustriales y subproductos naturales. Estos materiales no solo son abundantes y sostenibles, sino que además contribuyen a la economía circular al dar valor a desechos que normalmente se desperdician. También creo que es fundamental avanzar en la incorporación de fibras lignocelulósicas modificadas, que puedan ofrecer una mejor resistencia y durabilidad, acercando los biotextiles a las prestaciones que demandan las industrias textiles actuales. Finalmente, me interesa mucho la integración de materiales con funcionalidades específicas, como propiedades antimicrobianas o protección UV, que pueden lograrse mediante tratamientos naturales o combinación con biopolímeros, abriendo así nuevos mercados y aplicaciones para los biotextiles.
¿Qué otros materiales sostenibles le interesan trabajar?	Me interesa trabajar con fibras obtenidas a partir de hongos (como el micelio) y celulosa bacteriana, ya que representan una nueva generación de materiales que no solo son biodegradables, sino también cultivables bajo demanda, lo que reduce enormemente el impacto ambiental y permite formas de producción descentralizadas. También me atraen los biocompuestos a partir de algas, especialmente los que permiten fabricar películas o láminas textiles flexibles. Tienen un gran potencial en la moda experimental y en

	productos de corta vida útil como empaques textiles.
¿Qué pasos toma para mejorar la resistencia de biotextiles?	Uno de los pasos clave es optimizar el tratamiento previo de la fibra, ya que la limpieza, desfibrado y acondicionamientos adecuados influyen directamente en su capacidad de formar estructuras resistentes. En el caso de fibras vegetales como el coco, realizo procesos de desgomado o ablandamiento natural para que se integren mejor entre sí sin quebrarse. Después, exploro distintas combinaciones de materiales, mezclando la fibra principal con otras de mayor resistencia mecánica o con propiedades complementarias, como fibras de lino, yute o cáñamo. Esto me permite generar biotextiles más equilibrados en cuanto a flexibilidad y durabilidad. También experimento con aglutinantes naturales o biopolímeros, como la fécula de maíz, goma arábiga o resinas vegetales, que al aplicarse bajo presión y temperatura dan cohesión sin recurrir a productos sintéticos.

¿Qué tipo de prendas considera ideales para la aplicación del biotextil de coco?	Lo veo como una excelente opción para moda conceptual o experimental, en la que se busca comunicar un mensaje ambiental o cultural a través de los materiales. En esos casos, el biotextil no solo cumple una función práctica, sino también narrativa y sensorial. Por otro lado, es útil para complementos textiles de decoración o escenografía dentro del vestuario, como aplicaciones en prendas, sombreros o incluso como base para bordados artesanales.

ENTREVISTA 4: PROFESIONAL: ING. VIVIANA ARÉVALO

Pregunta	**Respuesta**
¿Cómo ha influido su experiencia como ingeniero textil en la manera en que aborda la creación y la experimentación con materiales innovadores?	Mi formación y experiencia en ingeniería textil me han permitido comprender en profundidad las propiedades físicas, químicas y mecánicas de las fibras, lo que me facilita evaluar su comportamiento ante distintos procesos de fabricación. Esto ha influido directamente en mi capacidad para innovar, ya que puedo identificar las combinaciones óptimas de fibras naturales y aditivos para crear biotextiles con características específicas. Además, el conocimiento de procesos tradicionales y modernos me permite adaptar técnicas y experimentar con materiales no convencionales, siempre con un enfoque en sostenibilidad y funcionalidad.
¿Qué conocimientos y habilidades considera fundamentales para trabajar en el desarrollo de nuevos biotextiles en la industria?	Es fundamental tener una sólida base en química textil, especialmente en la composición de fibras naturales y su interacción con agentes químicos y físicos. Además, es indispensable manejar técnicas de hilatura, tejeduría y acabado, junto con un profundo conocimiento sobre sostenibilidad ambiental y normativas ecológicas. También destaco la importancia de habilidades en investigación experimental, análisis de propiedades mecánicas y térmicas, así como la capacidad de trabajar en equipo

	multidisciplinario para integrar conocimientos de ingeniería, diseño y biotecnología.
¿Qué cualidades busca en un material innovador?	Principalmente busco que el material sea biodegradable y respetuoso con el medio ambiente, que tenga resistencia mecánica adecuada para el uso al que se destina, y que mantenga una buena flexibilidad y confort para el usuario final. También valoro que el material tenga propiedades funcionales añadidas, como resistencia a la humedad, capacidad de aislamiento térmico o propiedades antimicrobianas naturales, las cuales pueden ampliar su aplicación en distintas industrias.
¿Qué hace falta para que los biotextiles sean más competitivos?	Para que los biotextiles puedan competir eficazmente en el mercado, es necesario un aumento significativo en la inversión en investigación y desarrollo que permita mejorar su durabilidad y funcionalidad. Además, es imprescindible la creación de normativas y certificaciones que avalen su calidad y sostenibilidad, lo que generaría mayor confianza en los consumidores. Otro factor clave es la concienciación del público sobre el impacto ambiental, además de fomentar alianzas estratégicas entre industria, academia y gobierno para impulsar su producción y comercialización a gran escala.
¿Qué tecnologías actuales facilitan trabajar con fibras naturales?	Las tecnologías que han avanzado mucho incluyen las máquinas de cardado y peinado adaptadas para fibras naturales, que permiten preparar las fibras sin dañarlas. También la automatización en procesos de hilatura y tejido, el uso de equipos para la aplicación de acabados ecológicos como tintes naturales y tratamientos antimicrobianos, y el desarrollo de software para simulación y análisis de materiales, que facilitan diseñar y probar nuevos biotextiles antes de su producción masiva.
¿Cómo evalúa la durabilidad de los biotextiles en comparación con materiales sintéticos?	Generalmente, los biotextiles tienen menor durabilidad que los materiales sintéticos tradicionales, principalmente debido a su naturaleza biodegradable. Sin embargo, con los avances en tratamientos naturales y técnicas de mezcla con fibras sintéticas biodegradables, esta brecha se está reduciendo. Evaluamos su durabilidad a través de pruebas de desgaste mecánico, resistencia a la tracción, y comportamiento frente a factores ambientales como la humedad y los rayos UV, buscando

	siempre un balance entre sostenibilidad y funcionalidad.
¿Qué materiales le gustaría ver más en el desarrollo de biotextiles?	Me interesa que se profundice el desarrollo con fibras como el cáñamo, por su resistencia y propiedades antibacterianas, y las algas marinas, que ofrecen posibilidades innovadoras en biopolímeros y biodegradabilidad. También me gustaría ver más investigación aplicada a fibras menos convencionales que puedan aprovechar residuos agrícolas para valorizar estos subproductos y reducir el impacto ambiental.
¿Qué otros materiales sostenibles le interesan trabajar?	Además de las fibras naturales tradicionales, estoy interesada en explorar materiales como el bambú por su rápido crecimiento y propiedades antibacterianas, así como fibras recicladas provenientes de textiles post-consumo, que permiten cerrar el ciclo productivo. También me interesa el desarrollo de bioplásticos y polímeros biodegradables combinados con fibras naturales para crear composites con mejores propiedades mecánicas.
¿Qué pasos toma para mejorar la resistencia de biotextiles?	Realizo pruebas constantes de mezclas con diferentes proporciones de fibras y aditivos naturales, aplico tratamientos con resinas orgánicas y ceras naturales para aumentar la cohesión entre fibras, y evalúo técnicas de acabado que mejoran la resistencia a la humedad y al desgaste. También trabajo en el desarrollo de procesos de hilado y tejido que optimicen la estructura del textil para distribuir mejor las tensiones y mejorar su durabilidad.
¿Qué tipo de prendas considera ideales para la aplicación del biotextil de coco?	El biotextil de coco es ideal para prendas deportivas y ropa casual que requieran alta transpirabilidad, resistencia moderada y ligereza. También puede aplicarse en accesorios y calzado por su textura y durabilidad. Debido a sus propiedades naturales, es especialmente adecuado para prendas destinadas a climas cálidos, donde la absorción de humedad y la ventilación son cruciales.

ENTREVISTA 5: PROFESIONAL: LIC. HERNÁN SÁNCHEZ

Pregunta	Respuesta
¿Cómo ha influido su experiencia como ingeniero textil en la manera en que aborda la creación y la experimentación con materiales innovadores?	Mi formación en ingeniería textil ha sido fundamental para adoptar un enfoque sistemático y analítico en la experimentación con nuevos materiales. Me ha permitido comprender no solo las propiedades técnicas de las fibras, sino también los procesos productivos y la viabilidad industrial. Esto me lleva a priorizar soluciones que sean escalables y eficientes en costos, buscando un equilibrio entre innovación y factibilidad comercial. Además, la experiencia en manejo de maquinaria y control de calidad me ayuda a anticipar posibles problemas en la manufactura.
¿Qué conocimientos y habilidades considera fundamentales para trabajar en el desarrollo de nuevos biotextiles en la industria?	Creo que es imprescindible dominar la ingeniería de materiales, con énfasis en polímeros y fibras naturales, además de poseer conocimientos en química ambiental para garantizar procesos sostenibles. También destacó la importancia del análisis del ciclo de vida del producto para evaluar su impacto ambiental real. Habilidades en gestión de proyectos y trabajo interdisciplinario son clave, ya que el desarrollo de biotextiles implica la colaboración de diferentes áreas, desde diseño hasta producción y marketing.
¿Qué cualidades busca en un material innovador?	Busco que el material tenga un bajo impacto ambiental y pueda integrarse sin mayores modificaciones a la infraestructura productiva existente.

	exigencias del uso final, y que ofrezca beneficios adicionales como resistencia a agentes biológicos o facilidad de reciclaje. La adaptabilidad a diferentes procesos de acabado y la competitividad en costos son también aspectos que considero esenciales.
¿Qué hace falta para que los biotextiles sean más competitivos?	Es fundamental impulsar la formación técnica especializada para aumentar la capacidad productiva y calidad del sector. Además, se necesitan incentivos fiscales y políticas públicas que promuevan el consumo responsable y la incorporación de biotextiles en cadenas productivas clave. Otro aspecto es el desarrollo de infraestructura tecnológica moderna que facilite la fabricación y el acabado de estos materiales, reduciendo costos y mejorando la calidad. Por último, la educación al consumidor para generar demanda es crucial.
¿Qué tecnologías actuales facilitan trabajar con fibras naturales?	Entre las tecnologías que más facilitan el trabajo con fibras naturales destacan las máquinas de cardado y peinado adaptadas para mantener la integridad de fibras delicadas. También el uso de sistemas avanzados de control de calidad con sensores y análisis digital de la estructura textil. Software de simulación para predecir comportamiento de materiales y nuevas técnicas de acabado con tintes naturales y recubrimientos ecológicos complementan este proceso.
¿Cómo evalúa la durabilidad de los biotextiles en comparación con materiales sintéticos?	Considero que los biotextiles tienen una durabilidad generalmente menor que los sintéticos, especialmente en ambientes agresivos o de uso intensivo. Sin embargo, la evaluación

	debe considerar el ciclo completo del producto, ya que la biodegradabilidad aporta un valor ambiental significativo. Con tratamientos adecuados, los biotextiles pueden alcanzar durabilidades aceptables para aplicaciones específicas, aunque todavía no igualan a los materiales sintéticos en resistencia a largo plazo.
¿Qué materiales le gustaría ver más en el desarrollo de biotextiles?	Me gustaría ver mayor desarrollo de fibras provenientes de residuos agrícolas, como el bagazo de caña o cáscaras de frutos, que permitan aprovechar subproductos y reducir desperdicios. También fibras como el yute y el sisal, que ofrecen buenas propiedades mecánicas y tienen un cultivo relativamente sostenible. Creo que la diversificación de materias primas puede abrir nuevas oportunidades para la industria.
¿Qué otros materiales sostenibles le interesan trabajar?	Estoy interesado en explorar biopolímeros derivados de fuentes renovables que puedan combinarse con fibras naturales para crear materiales compuestos con mejores propiedades. También me interesa la reutilización de fibras recicladas y materiales biodegradables que puedan integrarse en procesos industriales para cerrar el ciclo de producción. El desarrollo de textiles inteligentes con propiedades funcionales también es un campo prometedor.
¿Qué pasos toma para mejorar la resistencia de biotextiles?	Para mejorar la resistencia aplico una combinación de procesos, como la mezcla estratégica de fibras para aprovechar sinergias, tratamientos térmicos que estabilizan la estructura, y la incorporación de aditivos naturales que refuerzan las uniones fibrilares.

	Además, realizo pruebas de envejecimiento acelerado para ajustar procesos y garantizar que los biotextiles mantengan sus propiedades durante su vida útil prevista.
¿Qué tipo de prendas considera ideales para la aplicación del biotextil de coco?	Considero que el biotextil de coco tiene un gran potencial para prendas de trabajo y uniformes, donde la resistencia y durabilidad son prioritarias. También puede utilizarse en calzado y accesorios debido a su textura particular. Por otro lado, para prendas casuales y deportivas que requieran transpirabilidad y ligereza, también puede ofrecer ventajas, especialmente si se combina con otras fibras para mejorar el confort.

ENTREVISTA 6: PROFESIONAL: ING. LILIANA CAPUZ

Pregunta	Respuesta
¿Cómo ha influido su experiencia como ingeniero textil en la manera en que aborda la creación y la experimentación con materiales innovadores?	Mi experiencia en ingeniería textil me ha enseñado a valorar la importancia del equilibrio entre sostenibilidad y funcionalidad. Gracias a mi formación, abordo cada proyecto con un enfoque integral, analizando no solo las características técnicas de las fibras, sino también su impacto ambiental y social. Esto me ha llevado a experimentar con materiales menos convencionales y a innovar en acabados y procesos que minimicen el impacto ecológico, siempre pensando en la viabilidad industrial y la aceptación del consumidor final.
¿Qué conocimientos y habilidades considera fundamentales para trabajar	Para mí, es esencial contar con conocimientos en química textil, especialmente en biopolímeros y tratamientos ecológicos. También es importante tener habilidades en diseño de procesos

en el desarrollo de nuevos biotextiles en la industria?	productivos adaptados a fibras naturales y en análisis de propiedades físicas y mecánicas de los materiales. Además, considero que la gestión de proyectos interdisciplinarios y el conocimiento en normativas ambientales son indispensables para desarrollar productos que cumplan con estándares internacionales y respondan a las demandas del mercado.
¿Qué cualidades busca en un material innovador?	Busco materiales que sean no solo biodegradables, sino que también ofrezcan comodidad, ligereza y buena capacidad de absorción de humedad. Otro aspecto importante es que tengan resistencia adecuada para el uso prolongado y que puedan adaptarse fácilmente a diferentes procesos de fabricación. Asimismo, valoro que el material pueda aportar propiedades funcionales, como ser antibacteriano o termorregulador, lo que amplía su potencial de aplicación.
¿Qué hace falta para que los biotextiles sean más competitivos?	Considero que se necesita un mayor desarrollo tecnológico para optimizar la producción y reducir costos, además de fortalecer la cadena de suministro de materias primas sostenibles. También es vital fomentar políticas públicas que incentiven su uso y producción, así como campañas de sensibilización para que los consumidores valoren y demanden productos sostenibles. La certificación y normalización internacional también juegan un papel importante para ganar mercados externos.

¿Qué tecnologías actuales facilitan trabajar con fibras naturales?	Actualmente, el avance en maquinaria especializada para el cardado y peinado de fibras naturales ha sido un gran aporte. Además, tecnologías de tintura y acabado ecológicos permiten mantener las propiedades naturales sin dañar el medio ambiente. Herramientas digitales para el diseño textil y simulación de propiedades mecánicas también facilitan la experimentación y desarrollo de nuevos biotextiles.
¿Cómo evalúa la durabilidad de los biotextiles en comparación con materiales sintéticos?	La durabilidad suele ser menor en los biotextiles, principalmente debido a su biodegradabilidad, pero esto no necesariamente es negativo, ya que su ciclo de vida es diferente. La evaluación debe considerar el uso previsto y el impacto ambiental. Con los avances en tratamientos naturales y mezclas, algunos biotextiles ya muestran resistencia comparable para ciertas aplicaciones, aunque no para usos extremos.
¿Qué materiales le gustaría ver más en el desarrollo de biotextiles?	Me gustaría ver un mayor uso de fibras como la ortiga y el cáñamo, por sus propiedades mecánicas y su bajo impacto ambiental. También creo que las fibras derivadas de residuos marinos tienen un gran potencial para innovar en biotextiles sostenibles.
¿Qué otros materiales sostenibles le interesan trabajar?	Además de fibras naturales, estoy interesada en materiales biodegradables derivados de biopolímeros y en la integración de fibras recicladas para promover la economía circular. La combinación de estos materiales con fibras naturales puede generar productos con mejores propiedades mecánicas y funcionales.

¿Qué pasos toma para mejorar la resistencia de biotextiles?	Realizo ensayos de mezcla con diferentes fibras y aplico tratamientos con ceras y resinas naturales para fortalecer la cohesión. También optimizo el proceso de hilado para mejorar la estructura interna y realizo pruebas de envejecimiento para ajustar los tratamientos y garantizar la resistencia adecuada para el uso esperado.
¿Qué tipo de prendas considera ideales para la aplicación del biotextil de coco?	Considero que es ideal para prendas de verano y ropa interior, donde la transpirabilidad y la ligereza son cruciales. También tiene aplicaciones en accesorios y calzado debido a su textura y resistencia moderada, especialmente en productos que buscan un enfoque ecológico y natural.

ENTREVISTA 7: PROFESIONAL: ING. JIMENA VACA

Pregunta	Respuesta
¿Cómo ha influido su experiencia como ingeniero textil en la manera en que aborda la creación y la experimentación con materiales innovadores?	Mi experiencia práctica en laboratorios y producción me ha permitido adoptar una perspectiva aplicada, enfocándome en cómo los materiales innovadores pueden integrarse en procesos productivos reales. Esta experiencia me ha llevado a priorizar la funcionalidad y la calidad en la experimentación, probando constantemente diferentes combinaciones para optimizar el rendimiento de los biotextiles sin perder de vista la sostenibilidad.

¿Qué conocimientos y habilidades considera fundamentales para trabajar en el desarrollo de nuevos biotextiles en la industria?	Es fundamental tener conocimientos profundos en química textil, análisis de propiedades mecánicas y técnicas de hilatura y acabado. También considero importante tener habilidades en control de calidad y normativas ambientales para asegurar que los productos cumplan con estándares internacionales. La capacidad para interpretar resultados experimentales y aplicar mejoras continuas es clave.
¿Qué cualidades busca en un material innovador?	Busco materiales que sean reciclables o biodegradables, que posean buena resistencia mecánica y que no impliquen riesgos para la salud o el ambiente. También valoro la adaptabilidad del material a diferentes procesos industriales y su capacidad para ofrecer características funcionales, como resistencia a bacterias o protección UV.
¿Qué hace falta para que los biotextiles sean más competitivos?	Es necesario fortalecer la certificación de calidad y mejorar la capacitación técnica de los trabajadores. Además, es importante implementar políticas públicas que apoyen la producción local y fomentar el consumo responsable. La innovación tecnológica y la reducción de costos de producción también son aspectos a mejorar para competir en el mercado global.
¿Qué tecnologías actuales facilitan trabajar con fibras naturales?	Las tecnologías como el corte por láser para precisión, la automatización en el control de calidad y los sistemas digitales de diseño textil son herramientas que facilitan el trabajo con fibras naturales. Además, maquinaria especializada para cardado y tintura ecológica

	también contribuye a mejorar la calidad de los biotextiles.
¿Cómo evalúa la durabilidad de los biotextiles en comparación con materiales sintéticos?	La durabilidad de los biotextiles ha mejorado notablemente, aunque sigue siendo inferior a la de los sintéticos en ciertas condiciones de uso intenso. Sin embargo, para aplicaciones de uso diario y moderado, pueden cumplir perfectamente y su ventaja principal está en la sostenibilidad y el menor impacto ambiental.
¿Qué materiales le gustaría ver más en el desarrollo de biotextiles?	Me gustaría que se impulsara el uso de fibras como la piña y el coco, ya que tienen buenas propiedades mecánicas y son subproductos agrícolas que pueden valorizarse. También la fibra de lino y cáñamo tienen un gran potencial para diversificar la oferta de biotextiles.
¿Qué otros materiales sostenibles le interesan trabajar?	Además de fibras naturales, me interesa explorar materiales biodegradables hechos de biopolímeros y fibras recicladas, que pueden ser combinados para crear materiales híbridos con mejores propiedades. También la investigación en textiles inteligentes con propiedades funcionales está en mi interés.
¿Qué pasos toma para mejorar la resistencia de biotextiles?	Trabajo en optimizar las mezclas de fibras, aplico tratamientos naturales para mejorar la cohesión y realizo ensayos mecánicos constantes para ajustar procesos. También estudio la incorporación de recubrimientos ecológicos que protejan las fibras sin comprometer la biodegradabilidad.
¿Qué tipo de prendas considera ideales para la	Considero que es ideal para prendas de moda sostenible, ropa casual y deportiva donde la transpirabilidad y el confort sean prioritarios, y

	aplicación del biotextil de coco?	para accesorios como bolsos o calzado ecológico debido a su resistencia y textura particular.