



M A T E R

EXHIBICIÓN DE MATERIALES



MATER: CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES NATURALES NARIÑENSES
APLICADOS DESDE EL DISEÑO INDUSTRIAL.

AUTORES

LAURA DE LA CRUZ VELASCO

JULIANA CHAMORRO MEJIA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE ARTES

DISEÑO INDUSTRIAL

SAN JUAN DE PASTO

2019

MATER: CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES NATURALES NARIÑENSES
APLICADOS DESDE EL DISEÑO INDUSTRIAL.

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE DISEÑO INDUSTRIAL

AUTORES

LAURA DE LA CRUZ VELASCO

JULIANA CHAMORRO MEJIA

PhD. CARLOS CÓRDOBA CELY

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE ARTES

DISEÑO INDUSTRIAL

SAN JUAN DE PASTO

2019

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor. Artículo 1° del acuerdo no. 324 de 11 de octubre de 1966 emanado por el honorable concejo superior de la Universidad de Nariño

NOTA DE ACEPTACIÓN

PRESIDENTE DEL JURADO

JURADO 1

JURADO 2

29 de octubre de 2019

AGRADECIMIENTOS

La investigación que se ejecutó en el proceso de elaboración del presente proyecto fue gracias a las convocatorias realizadas desde la vicerrectoría de investigaciones, postgrados y relaciones internacionales, VIPRI, por la cual el presente proyecto fue financiado, de igual forma, se considera que son muchas las personas que han contribuido al proceso y conclusión de este trabajo.

Las autoras agradecen de manera cortés al grupo de investigación Artefacto, al asesor PhD. Carlos Córdoba Cely quien estuvo presente en todo el proceso de investigación y creación. Así mismo agradecen al Mg. David Fernando López quien contribuyó en la primera etapa de investigación y tuvo aportes fundamentales en el proceso de caracterización.

Por ultimo agradecen al profesor PhD. Felipe Lalinde quien fue una pieza fundamental al momento promocionar los materiales investigados en la MATERFAD.

En virtud del agradecimiento, resaltan el apoyo de familiares, amigos y demás personas que fueron parte indispensable en el presente proyecto.

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo es dedicado a todas las personas que han apoyado y han hecho que este proyecto se realice con éxito, en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos:

A los padres de Laura De la Cruz Velasco, Julio De la Cruz Chañag y Doris Velasco Belalcázar, a los hermanos: Vanessa De la Cruz Velasco y Julio Andrés De la Cruz Velasco

A los padres de Juliana Chamorro Mejía, Edgar Chamorro Vallejo y Martha Mejía Ramírez, a los tíos: Emérita Vallejo y Homero Paredes y al hermano, Daniel Chamorro Mejía.

RESUMEN

La investigación se enfoca en identificar los materiales Nariñenses que se pueden implementar desde el Diseño Industrial, tomando como prioridad dos materiales empleados cotidianamente, uno por la pérdida de utilización y uno por el poco conocimiento que se tiene sobre él, es por eso que se considera necesario la implementación de un exhibidor, el cual dará paso a conocer lo que los Diseñadores del Sur Colombiano poseen.

A partir de los estudios realizados a las fibras Iraca, Tetera, Totorá y Fique, se encontró diferentes características que permiten evaluar la calidad del producto, la reacción con el medio ambiente, vida útil, durabilidad, flexibilidad, aspecto formal, capacidad de estiramiento, capacidad de soportar un peso, intervención formal, fragilidad/ resistencia y deterioro. Este análisis permite concluir cuales fibras tendrían más ventajas en la aplicación de un producto industrial y cuales pueden estar sujetas a la experimentación con otros materiales.

De esta manera se observó que los valores más altos los tienen la Tetera y el Fique, los cuales permitieron identificar qué resultados son relevantes en la elaboración de diversos productos cotidianos, esto permite mantener una discusión sobre las posibles aplicaciones en productos industriales. Con respecto a la Iraca y la Totorá, se determinó como podrían aplicarse en la Industria textil, sin embargo, son las fibras que menos se destacaron en la investigación, en especial la Totorá, fibra que presentó un alto contenido de humedad y que por ende altera el comportamiento en los otros componentes analizados.

Así mismo una de las cualidades generales más impactantes es la flexibilidad que las cuatro fibras presentan, destacándose significativamente: la Tetera tanto en la flexibilidad como en la

resistencia, ya que los resultados permiten contemplar la idea de fabricar diversos productos distintos a los trabajados en la artesanía.

PALABRAS CLAVE:

Fibras Naturales

Diseño Industrial

Paja Toquilla

Fique

Tetera

Tоторa

Conocimiento ancestral

ABSTRACT

The research focuses on identifying the Nariñenses materials that can be implemented from the Industrial Design, taking as a priority two materials used daily, one for the loss of use and one for the little knowledge about it, That is why the implementation of an exhibitor is considered necessary, which will reveal what the Designers of the Colombian South possess.

From the studies carried out on the Iraca, Tetera, Totora and Fique fibers, different characteristics were found that allow evaluating the quality of the product, the reaction with the environment, useful life, durability, flexibility, formal appearance, stretching capacity, ability to support weight, formal intervention, fragility / resistance and deterioration. This analysis allows us to conclude which fibers would have more advantages in the application of an industrial product and which may be subject to experimentation with other materials.

In this way it was observed that the highest values are in the Teapot and Fique, which allowed to identify which results are relevant in the development of various daily products, this allows to maintain a discussion about the possible applications in industrial products. With respect to Iraca and Totora, it was determined how they could be applied in the textile industry, however, they are the fibers that stood out least in the investigation, especially the Totora, fiber that presented a high moisture content and therefore it alters the behavior in the other components analyzed.

Likewise, one of the most impressive general qualities is the flexibility that the four fibers present, standing out significantly: the Teapot in both flexibility and resistance, since the results allow us to contemplate the idea of manufacturing various products other than those worked in the crafts.

KEYWORDS:

Natural fibers

Industrial design

Toquilla straw

Fique

Teapot

Cattail

Ancestral knowledge

Tabla de contenido

Introducción	19
Descripción del problema	21
Justificación	22
Objetivos	24
Objetivo General	
Objetivos Específicos	
1. Marcos de referencia	25
1.1 Marco Teórico	26
1.2 Marco Conceptual	37
1.3 Marco De Antecedentes	52
2. Metodología	57
2.1 Primera Etapa: investigación a través del Diseño	66
2.1.1 Análisis de las Propiedades Físicas	70
2.1.2 Aporte al Diseño de las Propiedades Físicas	74
2.1.3 Análisis de las Propiedades Químicas	78
2.1.4 Aporte al Diseño de las Propiedades Químicas	81
2.1.5 Análisis de las Propiedades Mecánicas	87

2.1.6 Aporte al Diseño de las Propiedades Mecánicas	99
2.2 Segunda Etapa: Método proyectual de Bruno Munari	110
2.2.1 DP Definición del problema y CP Componentes del problema	111
2.2.2 RD Recopilación de Datos	112
2.2.3 AD Análisis de Datos	134
2.2.4 C Creatividad	144
2.3 Tercera Etapa: Metodología: Design Thinking	153
2.3.1 XP Experimentación	154
2.3.2 V Verificación	158
3. Resultados de Divulgación	165
4. Conclusiones	176
5. Referencias Bibliográficas	179
6. Anexos	184

Lista de figuras

<i>Figura 1. Pruebas en laboratorio1</i>	73
<i>Figura 2. Pruebas en laboratorio2</i>	73
<i>Figura 3. Pruebas en laboratorio3</i>	98
<i>Figura 4. Pruebas en laboratorio4</i>	98
<i>Figura 5. Fibra de Iraca.</i>	113
<i>Figura 6. Sandona – Nariño.</i>	114
<i>Figura 7. Tejeduría en palma de Iraca</i>	115
<i>Figura 8. Fibra de Fique</i>	116
<i>Figura 9. Fique – Guaitarilla Nariño</i>	117
<i>Figura 10. Elaboración de Fique – Guaitarilla Nariño</i>	118
<i>Figura 11. Artesana - Guaitarilla Nariño.</i>	119
<i>Figura 12. Fibra de Tetera</i>	119
<i>Figura 13. Fibra de Tetera – Trabajo Artesanal</i>	120
<i>Figura 14. Salida de Campo – Municipio de Ricaurte</i>	121
<i>Figura 15. Fibra de Tetera..</i>	122
<i>Figura 16. Fibra de Totora</i>	123
<i>Figura 17. Artesana de la Totora</i>	124
<i>Figura 18. Información propiedades Fisicas.</i>	136

<i>Figura 19. Información propiedades Químicas</i>	137
<i>Figura 20. Información propiedades Mecánicas.</i>	138
<i>Figura 21. Información propiedades</i>	139
<i>Figura 22. Visita Materfad</i>	140
<i>Figura 23. Experimento, exhibición itinerante</i>	141
<i>Figura 24. Exploraciones 1</i>	145
<i>Figura 25. Exploraciones2</i>	146
<i>Figura 26. Exploraciones3</i>	147
<i>Figura 27. Bocetación 1</i>	148
<i>Figura 28. Bocetación 2</i>	149
<i>Figura 29. Bocetación 3</i>	150
<i>Figura 30. Bocetación 4</i>	151
<i>Figura 31. Bocetación 5</i>	152
<i>Figura 32. Bocetación 6</i>	152
<i>Figura 33. Rueda de Diseño 1</i>	159
<i>Figura 34. Rueda de Diseño – Interacción</i>	159
<i>Figura 35. Rueda de Diseño – Interacción 1</i>	160
<i>Figura 36. Rueda de Diseño – propuesta G1</i>	161
<i>Figura 37. Rueda de Diseño – propuesta A G1</i>	161
<i>Figura 38. Rueda de Diseño – propuesta G2</i>	163

<i>Figura 39. Rueda de Diseño – propuesta A G2</i>	163
<i>Figura 40. Flyer Encuentro Latinoamericano de Diseño.</i>	166
<i>Figura 41. Facultad de Diseño y Comunicación de la Universidad de Palermo en ciudad de Buenos Aires – Argentina.</i>	167
<i>Figura 42. Ponencia “Caracterización de materiales naturales Nariñenses aplicados desde diseño industrial”</i>	168
<i>Figura 43. Universidad de Palermo, Buenos Aires – Argentina</i>	169
<i>Figura 44. Sede de la Materfad Barcelona-Medellín. Universidad Pontificia Bolivariana</i> ...	171
<i>Figura 45. Reunión Doctor Felipe Lalinde Castrillon.</i>	172
<i>Figura 46. Experimento, exhibición itinerante. Los usuarios pueden observar, tocar y oler las fibras que se han investigado</i>	173
<i>Figura 47. Experimento, exhibición itinerante. Los usuarios pueden observar, tocar y oler las fibras que se han investigado</i>	173
<i>Figura 48. Materfad, centro de materiales, visita a la materioteca de la UPB, en la ciudad de Medellín – Antioquia</i>	175

LISTA DE GRAFICAS

<i>Grafica 1: Propiedades físicas.</i>	77
<i>Grafica 2: Propiedades Químicas Totorá.</i>	83
<i>Grafica 3: Propiedades Químicas Iraca.</i>	84
<i>Grafica 4: Propiedades Químicas Tetera.</i>	85
<i>Grafica 5: Propiedades Químicas Fique.</i>	86
<i>Grafica 6: Gráfico de medias para el porcentaje de elongación de cada tipo de fibra</i>	90
<i>Grafica 7: Gráfico de medias para la carga máxima de cada tipo de fibra</i>	91
<i>Grafica 8: Gráfico de medias para la tensión de cada tipo de fibra.</i>	93
<i>Grafica 9: Gráfico de medias para la rigidez de cada tipo de fibra.</i>	94
<i>Grafica 10: Gráfico de medias para el módulo de Young o elasticidad de cada tipo de fibra.</i>	95
<i>Grafica 11: Propiedades Mecánicas Porcentaje de Elongación.</i>	101
<i>Grafica 12: Propiedades Mecánicas Carga Máxima.</i>	103
<i>Grafica 13: Propiedades Mecánicas Tensión a Carga Máxima.</i>	104
<i>Grafica 14: Propiedades Mecánicas Rigidez</i>	106
<i>Grafica 15: Propiedades Mecánicas Modulo de Young</i>	107

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla N°1. Propiedades físicas de fibras vegetales.</i>	71
<i>Tabla N°2. Componentes químicos estructurales: lignina, celulosa y Hemicelulosa de fibras vegetales.</i>	79
<i>Tabla N°3. Propiedades mecánicas de fibras vegetales.</i>	89
<i>Tabla N°4. ANOVA para el porcentaje de elongación por tipo de fibra.</i>	89
<i>Tabla N°5 ANOVA para la carga máxima por tipo de fibra.</i>	91
<i>Tabla N°6. ANOVA para la tensión por tipo de fibra.</i>	92
<i>Tabla N°7. ANOVA para la rigidez por tipo de fibra.</i>	94
<i>Tabla N°8. ANOVA para el módulo de Young por tipo de fibra.</i>	95

INTRODUCCIÓN

El comienzo del Diseño Industrial está en la Revolución Industrial, aunque si se piensa bien el hombre siempre ha estado realizando esta labor, ya que, desde la edad de piedra la humanidad había empezado a crear objetos materiales con el fin de suplir sus necesidades, años después jugaría una transformación mediante el diseño, en el cual incursionarían los artesanos.

Con el paso del tiempo se ha identificado la imprescindible relación entre la evidencia material de los artefactos y la evolución humana, a partir de esta perspectiva la academia juega una labor importante en la generación de conocimiento donde se enseña sobre los materiales que se pueden aplicar a través del Diseño Industrial. Tal y como lo decía Mumford Lewis (1992) “Detrás de todos los grandes inventos materiales del último siglo y medio no había solo un largo desarrollo de la técnica; había también un cambio de mentalidad. Antes de que pudieran afirmarse en gran escala los nuevos procedimientos industriales era necesaria una orientación de los deseos, las costumbres, las ideas y las metas.” Citando este fragmento del libro, técnica y civilización, se destaca la importancia de la formación del estudiante de Diseño Industrial a partir del conocimiento generado en la academia en donde el contexto social lleva a unas necesidades distintas y por lo tanto se contemplan unas soluciones distintas en base a las herramientas a las que se tiene acceso, en este caso los materiales son una parte en el proceso de creación de un artefacto que se contempla al momento de identificar las características óptimas en la creación de un artefacto.

A raíz de lo anterior el proyecto MATER: caracterización de materiales naturales nariñenses aplicados desde el Diseño Industrial, se enfoca en los conocimientos que se imparten en la carrera de Diseño Industrial, es decir, identifica la importancia de conocer los materiales regionales que se pueden aplicar desde el diseño y que son dignos de experimentación, teniendo

en cuenta la incidencia cultural y el valor agregado que se podría dar desde el diseño a dichos materiales que comúnmente son aplicados en artesanías, se evidencia poco conocimiento en el acceso y aplicación de estos materiales por parte de los estudiantes y poca motivación por parte de los docentes al momento de impartir en la experimentación y enseñanza de los materiales naturales Nariñenses.

En base a esta problemática, el propósito del proyecto Mater es realizar una investigación sobre unas fibras naturales Nariñenses que sirvan como base de conocimiento a los materiales que se tiene acceso en la región y abordar otros materiales alternativos que se tienen al alcance; realizando una investigación rigurosa y exhaustiva se determina la caracterización de las fibras investigadas que posteriormente se clasificaron bajo unos parámetros y contextos especulativos en los cuales podrían aplicarse desde el diseño.

A través de una base teórica/práctica, se plantea llegar a un proceso dinámico en la cual los estudiantes de Diseño Industrial, conozcan los materiales a los que tienen acceso en la región y como pueden aplicarlo en la carrera en los diferentes espacios de exploración dedicados a los talleres de materiales y otras materias de conocimiento industrial que se dictan dentro del departamento de Diseño de la Universidad de Nariño. Finalmente se pretende generar un espacio donde los estudiantes de Diseño Industrial exploren con diferentes materiales a los dictados dentro del pensum y conozcan la facilidad de acceso que tienen a algunos de ellos, de esta manera promover el desarrollo de nuevos proyectos académicos o personales donde interfieren tanto la generación de nuevos materiales compuestos, nuevos acabados en los diseños y así mismo nuevos diseños con otros materiales alternativos.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El programa de Diseño Industrial de la Universidad de Nariño se enfrenta a una escasa experimentación de materiales regionales por parte de los estudiantes, en la actualidad el departamento de diseño cuenta con 6 talleres de materiales: maderas, polímeros, cerámica, metales, cueros y joyería todos enfocados en los diferentes procesos industriales que demanda la carrera de Diseño Industrial pero como tal no hay una exploración o acercamiento a otros materiales regionales los cuales se podría implementar en estos procesos industriales, aunque en otras investigaciones de proyectos de grado se ha indagado sobre algunos de los materiales que se investigan en este proyecto de grado, todos arrojan resultados enfocados en la técnica y en el producto, de esta manera se evidencia la poca información que existe en el departamento al momento de indagar sobre cada material regional, se podría decir que dentro del departamento el conocimiento, la aplicación y la accesibilidad es insuficiente.

En base a este punto se tiene en cuenta que la carrera está sometida a los cambios sociales, políticos, ambientales, económicos, por lo que es preocupante el hecho de no estar aprovechando los recursos que aporta el departamento y que los estudiantes de diseño no conozcan las alternativas que se tienen para mejorar la calidad de vida a través de la implementación de nuevos materiales.

Bajo esta razón, se observa que el programa de Diseño Industrial no cuenta con las herramientas para dar a conocer de manera ordenada los materiales regionales que más se utilizan, su aplicación y el acceso. Desde este punto de partida se percibe la posibilidad que tiene el diseño a raíz de la problemática: ¿Cómo promover conocimiento sobre los materiales Nariñenses que se pueden aplicar en el Diseño Industrial?.

JUSTIFICACIÓN

Los materiales naturales, compuestos y/o alternativos están presentes en cualquier proceso de creación de un artefacto, es por eso que el proyecto Mater tiene como fin promover el conocimiento de los diferentes materiales naturales Nariñenses partiendo de 4 materiales: Figue e Iraca, dos materiales naturales utilizados comúnmente en la región, Totorá, un material natural el cual predominó como producto cotidiano en los ancestros Nariñenses y Tetera, un material natural poco explorado en la región

De esta manera la presente investigación se enfocó en estudiar la caracterización de estas fibras naturales de la región con el fin de mostrar la utilidad que tiene para el diseño como material complementario en la creación de un producto, adicionalmente, se cree que los resultados de la caracterización n puede ser útil en la formación de los estudiantes, en la fase de exploración y aplicación de materiales en el diseño. Como bien se ha descrito el proyecto finaliza con un exhibidor de materiales que servirá como fuente informativa de nuevo conocimiento para los estudiantes de Diseño.

Finalmente, el proyecto se considera innovador, ya que en la facultad de Artes nunca se ha realizado una investigación profunda y detallada sobre los materiales naturales Nariñenses, además se está priorizando sobre el nivel académico de la Universidad en la que netamente el target son los estudiantes Nariñenses, observando así las ventajas que tendrán los estudiantes al conocer sobre su región, su contexto y su formación profesional como Diseñador Industrial.

Por tal motivo el proyecto Mater asume el reto de llevar a cabo una investigación que radica en la profundización del estudio acerca de cada material seleccionado, en determinar qué aspectos

son relevantes para el campo del diseño, y así mismo transmitir esta información tanto de manera verbal como física a la comunidad estudiantil del departamento de Diseño.

OBJETIVOS

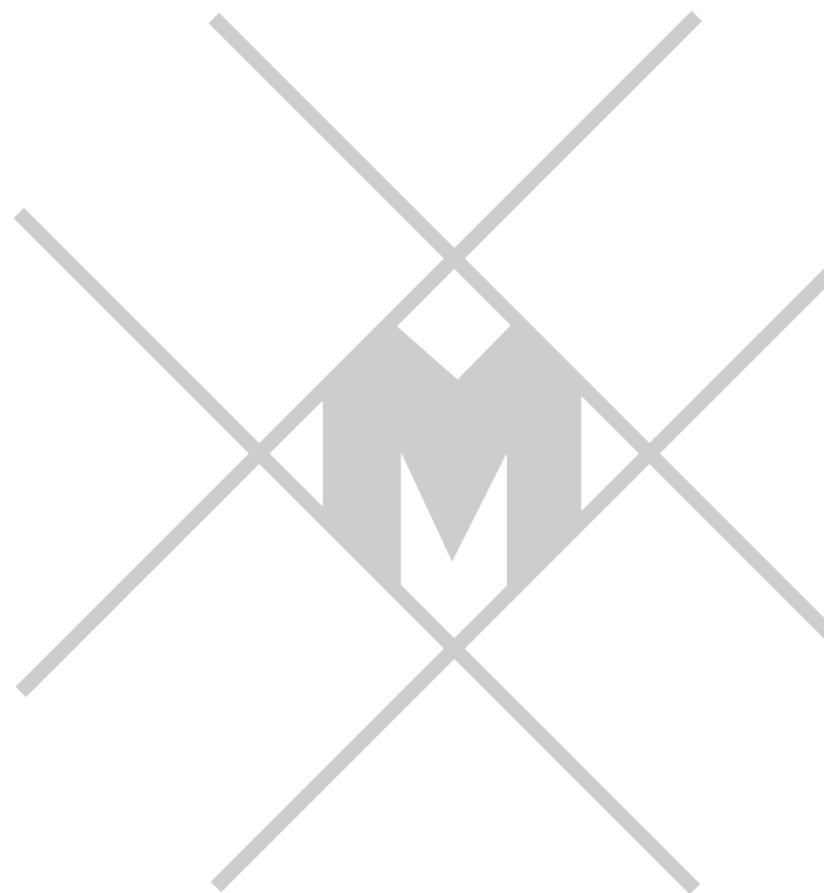
OBJETIVO GENERAL:

Apropiar la caracterización de las fibras naturales Nariñenses a través de un espacio de exhibición donde se evidencie los resultados obtenidos y se fomente el aprendizaje académico.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- ✓ Identificar las fibras naturales Nariñenses y las aplicaciones que ha tenido en el departamento.
- ✓ Especificar las características fisicoquímicas y técnicas de cada fibra natural seleccionada.
- ✓ Promover el acceso a una fuente de información adecuada sobre la caracterización de las fibras a través de un espacio de exhibición permanente en la Facultad de Artes.

1. MARCO DE REFERENCIA



1.1 MARCO TEORICO

A Nariño se le conoce como un departamento muy rico en tradición ancestral de origen indígena. Los incas que poblaron estos territorios presentaban habilidades destacables en el trabajo manual de los cuales hoy en día se trabajan como varios oficios que se han transmitido de generación en generación entre ellas las fibras vegetales que se pueden encontrar en los municipios del departamento y que posteriormente son trabajadas por los artesanos para la elaboración de diferentes productos.

En tiempos prehispánicos el altiplano sur colombiano, hoy departamento de Nariño, formó junto con la provincia de Cachiri, en el Ecuador, una misma área cultural donde entre el siglo VIII y la conquista española se desarrollaron las culturas Capulí, Piartal y Tuza. La mayoría de las fibras halladas en el altiplano Nariñense proceden de la región de Miraflores (municipio de Pupiales) y el de Cultum (municipio de Ipiales) y pertenece a la cultura Piartal – Tuza. Las fibras, así como otros materiales culturales están ligados a los Andes Centrales de Ecuador y Perú. (Cortés, 1997)

De acuerdo con la investigación fibras vegetales usadas en artesanías de Colombia encontramos que existen 13 fibras vegetales: fique, iraca, chin o caña de castilla, azufre, chipalo, chagualo, chusco, atacorral, tripeperro, cucharos, tetera, chocolatillo, junco; las cuales son utilizadas en distintas técnicas artesanales de la región. En la investigación Así éramos textiles de Nariño, así somos (Cortés, 1997) encontramos que las primeras fibras vegetales que se emplearon fueron tamo de trigo o cebada, fique, junco, iraca y guada. Teniendo en cuenta el patrimonio cultural, la base representativa en técnicas y material artesanal más utilizado es preciso aclarar algunos conceptos.

MATERIALES:

Iraca (Paja Toquilla):

Una fibra vegetal que se va a usar es la Paja toquilla por ser la que más se trabaja en los municipios de Nariño, por ende, con un mayor uso por parte de los artesanos.

Nariño posee una de las producciones artesanales más representativas del país el 62,5% de esta se encuentra concentrada en el noroccidente y norte del Departamento destacándose los municipios de Sandona, Linares, La Cruz, San Pablo, Colon Génova entre otros.

En la zona rural, los más viejos tejedores recuerdan cuando aprovechaban las noches de luna llena para elaborar los sombreros. La humedad del aire decía hacía más dócil y suave la paja. No había necesidad de mojarse las manos para domarla. Y aún hoy, sin el poder mágico de la luna llena, su calidad no desaparece. (Cubillos, 1993)

Conocida por su incidencia patrimonial en el sombrero, la Iraca como utilización de materia prima para la fabricación de productos ha servido como sustento económico en diferentes municipios. El conocimiento de esta fibra es una herencia ancestral para los diferentes artesanos que la utilizan, siendo un saber empírico al momento de utilizarse, muchos de ellos aún conservan sus tradiciones y técnicas de sembrado “El período de desarrollo de la planta es de 3 a 4 años. A partir de este último se inician los correspondientes cortes de las hojas cada 30 días, cuando éstas están maduras; el corte no se debe realizar en la primera fase del crecimiento de la luna (luna tierna)”.

La planta es conocida como palma de iraca de cuyas hojas tras un proceso no muy complejo se obtiene la paja toquilla que es la fibra vegetal con la cual se elabora distintos artículos artesanales. “También se la conoce como jipajapa, palmiche, bombonaj, lucaica, cestillo, rabihorcado, es una planta que pertenece a la familia de las Ciclántáceas, de especie *Carludovica Palmata*, nativa del trópico americano”. (Espinoza, 1997)

La iraca en su utilización se destaca por la facilidad en la manipulación al momento de entrelazar las fibras y doblarlas, es un material renovable evidentemente por su origen por lo que han experimentado con los residuos que quedan del producto generando hojas de papel a través de procesos más complejos, esto quiere decir que sus aplicaciones pueden ser diversas, el conocimiento ancestral se ha transmitido a través de una técnica popular que es la elaboración de los sombreros, pero para carreras como el diseño pueden dar un uso diferente de productos en los que se pueden utilizar habilidades técnicas que se utilicen en otros materiales o donde otro material se pueda completar con la paja toquilla.

Fique

Para destacar otros materiales que también se usan con frecuencia en el departamento se seleccionó uno por cada región fisiográfica con mayor implementación.

De la región Andina se escoge el Fique, al igual que la Iraca es la segunda fibra más trabajada en los municipios Nariñenses, esta fibra también se trabaja en otras partes del país siendo utilizada principalmente en empaques.

“Los indígenas amarraban los arcos con esta fina fibra amarilla, mientras las mujeres elaboraban con ella telas y lazos. Con el tiempo, las cuerdas se tejieron para atender la arriería y así nacieron

las jíqueras, alpargatas y costales, que aún hoy se utilizan” (Cardona, 2006). Las plantas del género *furcraea* se conocen en Colombia con el nombre de FIQUE. Abarcan alrededor de veinte especies y algunas de ellas son utilizadas para extraer de sus hojas la fibra textil denominada fique, coloquialmente cabuya. Algunas fuentes arrojan información sobre otros usos que le han dado el fique, es decir, no solo se la utiliza como fibra también es utilizado como bebida para la preparación del licor y en otros casos como jarabe, sus diferentes usos se debe a la exploración que tuvieron las primeras personas en usarla, si bien es una planta de origen Americano principalmente encontrada en México, también se encuentra en Europa debido a que en la época de la colonización esta fue una de las primeras especies que los Españoles llevaron.

Actualmente Nariño es el departamento con mayor producción de fique en el país, se producen anualmente 9 mil toneladas de fibra. Ante la importancia de el sector del cual viven entre 7.500 y 8 mil familias del departamento, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) unió esfuerzos con diferentes asociaciones para fortalecer y certificar sus conocimientos. (SENA, 2006)

La altura del fique varía entre dos y siete metros. Sus hojas son largas, angostas, carnosas, puntiagudas, acanaladas, dentado espinosas (en algunas variedades) y de color verde. El ancho de las hojas maduras varía entre diez y veinte centímetros y el largo entre uno y dos metros.

El fique natural del trópico es clasificado como planta de fibra dura, de células largas y múltiples que se extienden a lo largo de los tejidos carnosos de las hojas. (CENDAR, 2018a).

El hecho de que varias familias tengan como sustento económico la producción del fique quiere decir que la fibra se adquiere fácilmente en varios departamentos y que es factible que los estudiantes de Diseño Industrial tengan acceso a estas fibras, incluso pueden conocer por sí mismos la planta y las técnicas de producción que utilizan distintos artesanos. Teniendo en cuenta

que la comercialización depende tanto de la producción como la fabricación, cada artesano, estudiante, persona... puede generar diferentes productos y permitir generar diferentes perspectivas en el uso de la fibra, sin olvidar por su puesto la función principal que ocuparía la producción al momento de fabricar un producto. Es acá donde se destaca la importancia que tiene el papel del artesano al momento de dar a conocer un material que si bien o no como valor agregado es un material sustentable y está al alcance de todas las personas que pertenecen al departamento de diseño en la Universidad de Nariño.

Tetera

Continuando con las regiones fisiográficas de la llanura del pacifico se elige la Tetera por el uso que tiene entre los habitantes y porque en esta región no se trabaja tantas fibras como en la región Andina.

Las comunidades indígenas de la cuenca del Pacífico y habitantes del municipio de Ricaurte en Nariño usan tradicionalmente fibras obtenidas de los tallos de la tetera, para elaborar diversos artículos finamente tejidos de uso diario, como sombreros, canastos y petacas y que ahora en respuesta de la economía de mercado han diversificado, para producir objetos decorativos de atractivo para el mercado artesanal nacional e internacional, como abanicos, bolsos, papeleras y adornos, entre otros.

El principal centro artesanal se encuentra en Ricaurte (Nariño), municipio que cuenta con una poblacional de artesanos importante que produce y distribuye por el país volúmenes apreciables de artesanías; otra área importante en el departamento se encuentra en Olaya Herrera (El Turbio, Caimanes y Robles sobre el río Satinga y Nueva Floresta sobre el río Sanquianga). También se

trabaja con tetera en el Cauca, en jurisdicción de Guapi, en el casco urbano, y en los resguardos indígenas de Guangüí y de San Miguel de Infí. (CENDAR, 2018b)

Totora:

Continuando con las regiones fisiográficas se escogió la totora de la región amazónica como la última fibra que trabajaremos, teniendo en cuenta la incidencia cultural, la totora hace parte de uno de los lugares más emblemáticos de Nariño.

El junco, generalmente llamado totora de Nariño hacia el sur del continente, se encuentra íntimamente asociado a los pueblos andinos, desde antes del Imperio Inca. En la cerámica prehispánica se puede ver la figura modelada de navegantes sobre sus caballitos de totora. Esta planta fue utilizada por los antiguos "chalacos" u hombres de la costa peruana, para hacer embarcaciones con las que navegaban por el mar peruano o pequeñas embarcaciones utilizadas por los pueblos indígenas del Alto Perú, para navegar por el lago Titicaca, entre Perú y Bolivia. En el país la evolución artesanal en torno al junco proviene de procesos campesinos relacionados con el tejido de esteras. (Linares, Et.al., 2008).

El sendero de la totora rodea la Isla la Corota, de la cual se dice fue una mujer convertida en isla y santuario, por causa de los celos. También se dice que la Isla La Corota fue la totuma que derramó el agua que originó al embalse. Este es el tipo de leyenda que rodea la laguna, hogar de la reserva natural de menor tamaño del sistema de Parques Naturales Nacionales.

La totora son hierbas altas, que forman matorrales densos, con raíces gruesas reptantes. Sus hojas pequeñas, de color pardo, envuelven la base de los ejes de las inflorescencias los cuales son largos y rígidos, hasta de 3 m de alto, verdes, levemente triangulares, esponjosos con espigas

cilíndricas o levemente comprimidas, que llevan muchas flores diminutas, solitarias o agrupadas en inflorescencias de tamaño variable. De su tallo se obtiene una fibra de color verde y con el tiempo se vuelve de color crema, es aquí donde se la utiliza para producir artesanías. Se emplea en la fabricación de esteras.

Caracterización:

Desde una perspectiva investigativa la caracterización es una fase descriptiva con fines de identificación, entre otros aspectos, de los componentes, acontecimientos (cronología e hitos), actores, procesos y contexto de una experiencia, un hecho o un proceso Sánchez Upegui, (2010).

La caracterización es un tipo de descripción cualitativa que puede recurrir a datos o a lo cuantitativo con el fin de profundizar el conocimiento sobre algo. Para cualificar ese algo previamente se deben identificar y organizar los datos; y a partir de ellos, describir (caracterizar) de una forma estructurada; y posteriormente, establecer su significado (sistematizar de forma crítica) Bonilla, Hurtado & Jaramillo, (2009).

Agrega Sánchez Upegui que la caracterización es una descripción u ordenamiento conceptual Strauss & Corbin, (2002), que se hace desde la perspectiva de la persona que la realiza. Esta actividad de caracterizar (que puede ser una primera fase en la sistematización de experiencias) parte de un trabajo de indagación documental del pasado y del presente de un fenómeno, y en lo posible está exenta de interpretaciones, pues su fin es esencialmente descriptivo.

En este caso la caracterización se hará alrededor de las propiedades fisicoquímicas y técnicas de cada fibra. Las propiedades fisicoquímicas y técnicas que se realizarán a las fibras naturales son: Densidad aparente, Densidad real, Absorción de Agua, Modulo de Young, Carga máxima,

Resistencia, Tensión, Porcentaje de Elongación, Humedad, Materia seca, Fibra Detergente Neutro, Fibra Detergente Ácido, Lignina, Celulosa, Hemicelulosa.

Producto Artesanal

Artesanías Nariño menciona: Desde la conquista hasta la modernidad, la artesanía Nariñense actual hace parte de reconocimientos nacionales e internacionales. La producción artesanal del departamento de Nariño es la más importante de la economía Colombiana. Esto amerita que las condiciones económicas y sociales de la población se conozcan suficientemente, como la única manera de que organismos especializados apoyen el desarrollo del sector. (Burbano, 2010)

Generalmente se entiende como producto artesanal, a los productos que son producidos por artesanos, se destaca por tener un proceso de fabricación Manual con mayor porcentaje. Estos productos tienden a ser elaborados con materiales de origen vegetal o animal. Una de las características más importantes en la producción artesanal es que entre menos procesos industriales tenga el producto, alcanza a poseer un valor mayor como artesanía. Los productos artesanales llevan diseños culturales, los cuales son representativos para cada región, muchos artesanos plasmas en los diseños formas y colores de cómo era anteriormente el lugar donde vivían, los paisajes y las costumbres de todos los habitantes, incluso su vestimenta.

En si los productos artesanales son elaborados a través de técnicas empíricas que han sido transmitido de generación en generación por los ancestros y que coloquialmente se transmite en familia. Las herramientas suelen ser rudimentarias, al ser un trabajo manual cada proceso para cada producto toma más tiempo que la fabricación de un producto industrial, por lo tanto, la mayoría de espacios de trabajo no corresponden a fabricas si no a talleres o espacios que adecuan

en la misma casa del artesano. Aunque actualmente algunos artesanos, ya cuentan con talleres, la mayoría sigue trabajando desde sus casas.

Artesanías de Colombia, en su publicación Artesanía y arte manual define el producto artesanal como el trabajo artesanal realizado por una comunidad en el que se aprecia fácilmente la relación con su entorno, y en la cual se aplica una tecnología propia, fundiéndose en él, el material, la funcionalidad, la cosmovisión y la belleza logrando la coexistencia de los elementos, posteriormente introduce el termino producto artesanal contemporáneo y lo define como el trabajo que actualmente se está desarrollando dentro de los círculos artesanales; en el que se incorporan elementos de distintas culturas, así como nuevos materiales, técnicas y elementos de diseño como respuesta a las necesidades y funcionalidad de la vida actual. Sus principios estéticos son de tendencia universal, destacándose la creatividad individual. Tiene una fuerte presencia en grupos urbanos con predominio de talleres individuales; en donde se plasma la identidad de taller y no la colectiva a través de elementos diferenciadores como la exploración en las técnicas, mezcla de materiales, e innovación de producto.

El Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías (FONART) de México, a través de su Manual de diferenciación entre artesanía y manualidad señala que la artesanía o producto artesanal es: Un objeto o producto de identidad cultural comunitaria, hecho por procesos manuales continuos auxiliados por implementos rudimentarios y algunos de función mecánica que aligeran ciertas tareas. La materia prima básica transformada generalmente es obtenida en la región donde habita el artesano. El dominio de las técnicas tradicionales de patrimonio comunitario permite al artesano crear diferentes objetos de variada calidad y maestría, imprimiéndoles, además, valores simbólicos e ideológicos de la cultura local. (FONART, 2015)

Conocimiento Ancestral

Un artículo publicado por Naasacin “Nariño: Los Pastos se comunican desde su cosmovisión, su cultura y su sensibilidad artística” (ACIN, 2018). Dice: “Manifiestan que las problemáticas que enfrentan son el desempleo, el alcoholismo, la falta de la educación y salud propia, la pérdida de la identidad indígena en los jóvenes. Como alternativa para rescatar sus valores como pueblo, la comunidad y el cabildo expresan en los espacios de taller y de descanso su inmenso arraigo con su cosmovisión, la insistencia por conservar sus tradiciones culturales y su gusto por el arte y las manifestaciones estéticas. El arte y la cultura los conecta con su ancestralidad y esta los guía para pervivir y resistir como pueblo pastos.”

Al hablar de conocimiento ancestral nos referimos al saber que las personas han adquirido por medio de sus antepasados, adjudicándonos a la experiencia como fuente de aprendizaje. Por lo general los ancestros que impartían su conocimiento son denominados maestros del saber, ya sea por tener una gran habilidad en ciertos aspectos, por dominar a la perfección una técnica o un arte, debido a la época muchas de esas personas no han adquirido su conocimiento asistiendo a una escuela u Universidad, simplemente lo han adquirido con la práctica de forma empírica.

El Conocimiento Ancestral es aquel conocimiento que se pierde en los comienzos de nuestra historia escrita y que, a partir del Renacimiento, se escinden en conocimientos racionales y "supersticiones", perdiendo la cultura un fondo de sabiduría simbólica que ahora comenzamos a recuperar adoptando un lenguaje más acorde con los tiempos que vivimos.

Por conocimiento y prácticas indígenas, también llamadas ‘ancestrales’ o ‘tradicionales’ nos referimos a los procedimientos empleados a través de la historia por las comunidades locales a fin de comprender su entorno local. Estas prácticas están basadas en el conocimiento de las

condiciones locales, formado a través de múltiples generaciones, y que es transmitido a través de la tradición oral. A diferencia de otras formas de conocimiento, este conocimiento es culturalmente específico, y está basado en las estrategias de vida de las comunidades locales. (FAO, 2013)

Se centra en la experiencia como fuente de saber, es una forma de aprendizaje a la que no están sometidas las leyes, más bien el valor depende de cada comunidad, debido a que el conocimiento es transmitido de generación en generación, las personas se arraigan más a estas tradiciones comprobando a través de la experiencia el valor verídico de dicho aspecto que se esté tratando.

1.2 MARCO CONCEPTUAL

Delimitación geográfica

El **Departamento de Nariño** es el núcleo principal en producción artesanal, con 14.34% de participación en el número de artesanos del país, por lo tanto, es catalogado como el principal centro artesanal de Colombia. Entre las ventajas comparativas del sector se destaca que los artesanos nariñenses generan más de 10.000 empleos directos, e indirectos, un número significativo de mujeres encuentra en el sector artesanal una fuente de empleo, suficiente oferta de mano de obra cualificada en diferentes oficios. Sus principales ventajas competitivas están asociadas a que el departamento de Nariño es un Centro de Cultores y Maestros de los oficios artesanales, las fuentes de materias primas en su mayoría son de origen regional y existe gran conocimiento y manejo de las técnicas y oficios artesanales. (CENDAR, 2016).

Nariño se encuentra ubicada al sureste de Colombia, en la frontera con la República del Ecuador. La cordillera de los Andes, que proviene del sur de Chile y Argentina En el territorio del departamento de Nariño se distingue tres regiones fisiográficas, correspondientes a la llanura pacífica, la región andina y la vertiente amazónica.

Está ubicado en el extremo suroeste del país, limita al norte con Cauca, al este con Putumayo, al sur con Ecuador y al oeste con el Océano Pacífico. Con unos 1 745 000 habitantes en 2015, es el séptimo departamento más poblado. Nariño presenta una geografía diversa y clima variado según las altitudes: caluroso en la planicie del Pacífico y frío en la parte montañosa, donde vive la mayor parte de la población, situación que se repite en sentido norte-sur. El departamento es esencialmente agrícola y ganadero. Por lo que se va a desarrollar una herramienta de información

específica en fibras vegetales en la Universidad de Nariño, donde se conozca sobre las fibras que más incidencia cultural tienen en el departamento.

El presente proyecto se va a realizar en la Universidad de Nariño, enfocado como primera instancia a los estudiantes de Diseño Industrial, pero abierto a cualquier carrera que tenga afinidad e interés con las fibras vegetales Nariñenses.

Delimitación geográfica Paja Toquilla (Iracá)

La fibra más trabajada en Nariño es la Iraca también conocida como paja toquilla, este es uno de los factores por lo que se elige esta fibra vegetal, lo que se concluye que la mayoría de Los artesanos Nariñenses la trabajan y conocen sus cualidades. Conocida científicamente como *Carludovica Palmata* se encuentra ubicada en la región Andina.

Para la presente investigación se trabaja con la Iraca o Paja Toquilla que se encuentra **Sandoná** que es uno de los municipios del departamento de Nariño, ubicado a 48 kilómetros de Pasto. Es pueblo de campesinos y artesanos, los tejedores de Sandoná han asombrado al mundo artesanal con sus sombreros y otros objetos de uso doméstico y ornamental.

La Iraca es una especie de amplia distribución geográfica en América tropical desde México hasta Bolivia (Harling 1973). En Colombia crece en los pisos térmicos cálido y templado, desde el nivel del mar hasta 1700 de altitud, principalmente en lugares sombreados y frescos, a lo largo de caños, quebradas y ríos, barrancas de caminos y carreteras, en suelos bien drenados, en los cuales forma matorrales ralos y densos.

En Colombia se encuentre ubicada en Boyacá, Putumayo, Guajira, Bolívar, Tolima, Cesar, Córdoba, Valle, Norte de Santander, Casanare, Meta, Tolima, Antioquia, Cundinamarca, Choco, Atlántico, Huila. En Nariño se puede encontrar en Sandoná, Colón, Consacá, La Cruz, El Tambo, La llanada, Linares, Génova, Sapuyes, Guaitarilla, Buesaco, Ancuya , La Unión, Tuquerres, La Florida, San Pablo.

Actualmente el grupo ASOCIACIÓN DE TEJEDORAS JUANITA, tiene como principal habilidad, el tejido a mano de la iraca o paja toquilla, que es una fibra natural, herencia ancestral desde hace más de cien años, que se ha transmitido de generación en generación, tanto mujeres como hombres artesanos, se desempeñan como operarios en el procesamiento de los productos y derivan el sustento para sus familias. (ASTEJU, 2014).

Delimitación geográfica Fique

De acuerdo con el marco teórico otra de las fibras presentes en el proyecto es el Fique, destacando su incidencia cultural y participación de los Artesanos, como otra de las fibras más trabajadas en los diferentes municipios del departamento. Conocida con su nombre científico *Fucrae Andina*, proviene de la familia *Agavaceae* y pertenece a la región Andina.

Para la investigación se encuentra el Fique en el municipio de **Guaitarilla** que está situado al suroccidente del departamento de Nariño, ubicado a 74 Km de Pasto donde sus artesanos elaboran principalmente empaques de fique o Cabuya.

Nariño cuenta con la mayor producción de Fique a nivel Nacional, se sabe que en general Colombia cuenta con varios departamentos donde se cultiva el Fique, pero es en Nariño donde está la mayor producción y el trabajo manual caracterizado por los empaques. Los municipios

donde se encuentra el fique son: El Rosario, Sandoná, Policarpa, Chachagui, Leiva, El tambo y Guaitarilla.

El clima es muy amplio entre la mínima y la máxima temperatura donde es favorable el cultivo del fique y está entre 17 c y 30 c. Más que un clima de alta temperatura para influir en su provecho una atmosfera clara y seca con lluvias alternadas con soles fuertes. Su mayor desarrollo se obtiene en suelos fértiles, especialmente donde el subsuelo es profundo, suelto y seco.

El fique crece desde el nivel del mar hasta los 200 mts, para buenos cultivos se requiere terrenos de relativa fertilidad, sueltos y profundos con buen drenaje natural y un poco exceso de inclinación, buena exposición al sol y lluvias abundantes. (Díaz, 1984).

Según un artículo publicado por Nariño.info, Nariño el departamento con mayor producción de Fique en Colombia en todo el país se ha propagado una campaña “Reembólsele al planeta” por medio del cual se busca reducir el consumo de bolsas plásticas, a lo que el SENA se hace presente con la medida promovida por el Ministerio de Ambiente, la representante de la Corporación de Fiqueros en Nariño (Corpofique), Sonia Cárdenas, afirmó que “El SENA juega un papel fundamental, ya que forma a nuestros agricultores en nuevas metodologías de producción, cosecha y transformación de la materia prima”.

Según la directora regional del SENA, Sara Ángela Arturo González, “a partir de ahora se genera una nueva alternativa de producción y generación de empleo, así como de unidades productivas en este sector en el que, además, se podrán implementar nuevos métodos de producción y transformación para remplazar gran parte de las bolsas plásticas hechas en fique”. (SENA, 2016).

Delimitación geográfica tetera

Según el propósito de trabajar con una fibra que además de incidencia cultural represente las regiones fisiográficas en Nariño, continuamos con la llanura del Pacífico con la fibra de la Tetera con su nombre científico *Stromanthe Jacquini*.

La tetera es una especie originaria del trópico americano, desde Costa Rica hasta Colombia y Venezuela (Harling 1973). En Colombia crece desde el nivel del mar hasta aproximadamente 1200 m de altitud, en todo el Chocó Biogeográfico (Antioquia, Chocó, Valle, Cauca y Nariño). Se desarrolla muy bien en planicies inundables a lo largo de las vegas de ríos, caños y quebradas, en las colonias muy densas. (Linares, et. al., 2008).

El Impacto socioeconómico entre quienes trabajan con la tetera se le atribuye a la Cestería y Sombrerería. Únicamente se encuentra en el municipio **Ricaurte** que está ubicado en el Sur Occidente del Departamento de Nariño, a 142 Km de su capital Pasto, una de las bases de su economía es la artesanía destacada por la paja tetera que es una importante fuente de trabajo para las mujeres del área.

La Unidad de la llanura pacífica comprende la parte más occidental, que se extiende desde el litoral pacífico hasta las estribaciones Andinas. Son tierras bajas anegadizas, que favorecen en la costa, la formación de esteros y deltas. Las selvas húmedas de la llanura pacífica se desarrollan sobre sedimentos fluviales no muy antiguos (edad cuaternaria). Los suelos originados de estos materiales presentan limitantes para la agricultura, por las altas precipitaciones que ocasiona el lavado de nutrientes, convirtiéndolos en aptos para la conservación natural.

La planta de la tetera crece en estado silvestre, aunque en la actualidad como parte del proceso de fortalecimiento del oficio artesanal, se están llevando a cabo cultivos experimentales de esta planta

El Grupo Asociativo Manos Creativas de San Isidro (GAMACSI) consiste en un grupo de mujeres campesinas, madres cabeza de familia, de la vereda San Isidro, Municipio de Ricaurte-Nariño; se conforma al observar la necesidad de generar recursos adicionales para cada una de sus familias. El grupo se constituye con 23 integrantes. En sus primeros años el grupo inicia capacitándose en los talleres de fortalecimiento organizativo y talleres de manualidades en la reserva natural la planada, el cual sirve como espacio para desarrollar estos procesos.

Posteriormente eligen trabajar con la fibra natural de la tetera, es aquí donde empiezan a recibir asesoría y apoyo de artesanías de Colombia y luego con el centro de desarrollo Artesanal sede Pasto, con la fundación FES, la administración Municipal, entre otras.

Delimitación geográfica Totorá

Finalmente, la última fibra que se va a trabajar se encuentra en la región amazónica, fibra conocida con su nombre científico *Schoenoplectus Californicus*, la totora se encuentra ubicado en uno de los lugares más emblemáticos de Nariño, la **laguna Guamuez**.

La totora se encuentra distribuido desde Estados Unidos hasta Argentina (Macbride 1936). En Colombia se ha encontrado en Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Nariño y Putumayo, desde el nivel del mar hasta 2700 m de altura; crece en sitios abiertos e iluminados, sobre suelos

cenagosos, en zonas palustres, como charcas, bordes de lagunas, pantanos y orillas de ríos, ocupando usualmente grandes extensiones. (Linares, et. al., 2008).

A sólo 40 minutos de Pasto, la **Laguna de La Cocha** se esconde entre la neblina de los días más fríos y brilla con la luz de los más soleados. En medio de ella, descansa la Isla la Corota donde se puede observar la totora. Este Santuario ubicado al Norte de la laguna, tiene solo 12 hectáreas de superficie, pero aun así conserva una gran riqueza natural, además de proporcionar un maravilloso paisaje. Con una altura máxima de 2.830 m.s.n.m., La Corota está rodeada por una franja de 4 hectáreas de totora, una especie de junco. (PROCOLOMBIA, 2006).

La cocha es uno de los cuatro puntos energéticos de la tierra cuyo punto es la reserva de flora y fauna corota lugar mágico donde encontramos el dosel (techo del cielo) lugar donde nace el río amazonas, estilo de viviendas tipo suizo.

La laguna de la cocha es uno de los lugares más visitados por los turistas, es considerada como patrimonio cultural, por sus tradiciones, por ser una reserva natural amplia en flora y fauna y por sus paisajes.

Ubicación proyectual

Teniendo en cuenta la cantidad de materiales que se van a recopilar y así mismo la información respectiva que quedaria fija a manera de exhibidor o biblioteca en el FabLab Udenar, el cual se encuentra ubicado por la zona de los talleres de materiales.

Se escogió el FabLab Udenar por la siguiente evaluación:

Después de una evaluación de un carácter cualitativo se determina que el Fab Lab es el lugar más adecuado para ubicar el banco de materiales, debido a que se encuentra en una zona estratégica (talleres de materiales), y es propio de un ambiente más ordenado. De esta manera predominan los factores seguridad, acceso, visibilidad, mantenimiento evaluados en la anterior tabla y se escoge la ubicación.

Grupos de interés

Principalmente dirigido a las personas que estén interesadas en trabajar con materiales naturales y que estos puedan abrir campo de conocimiento e interés para generar ya sea materiales compuestos o nuevos productos. Los grupos que más relevantes serían:

Artesanos

Usualmente se denomina artesanos a aquellas personas, que han adquirido su conocimiento mediante sus ancestros, se destacan por sus habilidades y técnicas ancestrales, su experiencia se adquiere de forma empírica, no tienen una técnica, o título profesional todo se adjudica a su aprendizaje transmitido de generación en generación profesional. Por lo general sus trabajos tienen un peso cultural, representan la cosmología y la historia de cada región a la que pertenecen, el material que utilizan lo encuentran fácilmente dentro del mismo sector, utilizan herramientas rudimentarias y trabajando desde sus propias casas. Los artesanos son considerados artistas por sus habilidades manuales y por la forma de representar simbólicamente lo que su cultura es, al plasmarlo en un producto.

Algunas variables señalan que la edad promedio de la comunidad artesanal se sitúa en 45 años, lo que significa que la mayor parte de la población que se dedica a las actividades artesanales son personas adultas. No obstante, es importante destacar que la edad promedio de la población que hace parte de la Línea de Producción Artesanal de las artesanías decoradas con barniz de Pasto es de 44 años; en contraste, la edad promedio de la población que se dedica a la producción de los sombreros de paja toquilla es de 53 años, mientras que la marroquinería del cuero y repujado presenta una edad relativamente baja, en comparación con los oficios restantes, pues la edad promedio se ubica en 42 años. Por su parte, un análisis del estado civil de la comunidad artesanal indica que el 44,5% están casados, el 23,1% solteros, el 17,1% en unión libre y el 8,5% separados. Según la distribución por género, se puede inferir que la comunidad artesanal conserva una. Un análisis pormenorizado del género permite observar que, en la mayor parte de la comunidad artesanal, la presencia del género masculino es importante; sin embargo, se observan algunas situaciones interesantes en las que el género femenino tiene una participación mayoritaria, como es el caso de la artesanía del migajón, el porcelanicrón y la cerería; la cerámica y alfarería con moldes; las cesterías y las artesanías con fique, los sombreros de paja toquilla y prendas elaboradas en telares. (Ortiz, 2014)

En el departamento de Nariño se encuentran la mayoría de artesanos a nivel nacional, aunque muchos ya son expertos en una técnica o material, están abiertos a la innovación desde su perspectiva ya sea plasmado de forma gráfica o en el producto como tal. Existen grupos y talleres de artesanos donde trabajan a partir de diferentes técnicas empleadas en la región, algunos son aprendices y quieren conocer más sobre un material por lo que un banco de materiales sería de especial uso al momento de profundizar sobre la utilización de algún material.

Según la “Reglamentación de la profesión de artesano junta nacional de artesanía en su artículo 1: se considera artesano a la persona que ejerce una actividad profesional creativa en torno a un oficio concreto en un nivel preponderantemente manual y conforme a sus conocimientos y habilidades técnicas y artísticas, dentro de un proceso de producción. Trabaja en forma autónoma, deriva su sustento principalmente de dicho trabajo y transforma en bienes o servicios útiles su esfuerzo físico y mental. (UNESCO, 1984).

Los artesanos son aquellas personas con conocimiento empírico, sus habilidades y técnicas las han adquirido por generaciones, casi siempre por algún vínculo familiar, realiza su trabajo de forma manual, sin ayuda de la energía mecánica, ellos realizan su trabajo a mano o con herramientas manuales, por lo que hay que tener cierta destreza y habilidad para realizar su trabajo. Pueden trabajar solos o junto a otras personas que les pueden servir de ayudantes o aprendices, sus trabajos suelen formar parte del folclore de su lugar de origen, utilizan materiales típicos de su zona para fabricar sus productos o se inspiraran en motivos tradicionales.

El artesano elabora sus piezas y también se dedica a vender sus productos de forma particular.

Muchas veces el artesano trabaja bajo demanda elaborando piezas a gusto de sus clientes.

Generalmente los fines de ese trabajo son artísticos: la pasión por una tarea, más que el resultado monetario de la misma. Dicho esto, es importante aclarar que dada la etimología de la palabra un artesano es un artista con las manos.

Estudiante de diseño industrial

Son aquellas personas que se están preparando para dar soluciones a las necesidades del entorno, por medio de un producto o un servicio donde predominan las cualidades que aporten como diseño innovador. En su proceso de desarrollo profesional aprende a analizar las características

fundamentos que se puede establecer en un producto y que componentes son los más relevantes dándole un valor agregado a lo que sería un diseño eficaz.

Los estudiantes de diseño pueden estar entre los 19 y 25 años que es la edad promedio de ingreso a la universidad, aunque también se presentan casos donde personas con edades aproximadas a los 30 años están cursando una carrera universitaria.

Según indagaciones en la facultad artes hay 775 estudiantes aproximadamente, de los cuales 320 pertenecen al programa de diseño y de ellos 153 están inscritos en el programa de diseño industrial.

En la Universidad de Nariño los estudiantes de diseño industrial que podrían aprovechar este proyecto son los estudiantes que han pasado por los talleres de materiales básicos en el diseño, maderas, cerámicas, metales, polímeros, cueros, joyas. Ellos mediante su experiencia con los equipos industriales de cada taller pueden explorar en la aplicación o combinación de las fibras, de lo que sería aplicarlas al diseño, la mayoría de estudiantes con este conocimiento están en cuarto semestre o grupos superiores, pero también es cierto que muchos estudiantes entran a estudiar con habilidades, ya sea por familia, negocio independiente, o habilidades empíricas con conocimiento tanto en estas fibras como en los materiales básicos incluso en otros materiales, por lo que por supuesto ellos también son unos usuarios aptos para el uso de un banco de materiales.

El diseño forma parte del desarrollo humano. Con la aplicación de nociones del diseño, el hombre ha podido evolucionar y satisfacer sus necesidades. El surgimiento de la industria implicó la aparición de una nueva área de aplicación para el diseño. Es importante tener en cuenta que la acción de diseñar requiere tareas investigativas, de análisis, modelados y

adaptaciones hasta la producción final del objeto, por lo que el esfuerzo del diseñador siempre debe ser reconocido.

Para la Universidad de Nariño, (UDENAR, 2016) , el estudiante de diseño industrial es la persona que se está preparando para ofrecer soluciones de diseño a los problemas y necesidades de proyección y producción, al interior de los valores proveídos por la identidad cultural, por el diálogo académico de las áreas científico-tecnológicas, comunicacionales, expresivas y humanísticas, en áreas de la generación de actitudes y hechos empresariales con responsabilidad ecologista, por el aporte a la tecnología y el conocimiento con un alto nivel de competencia en los ámbitos regional, nacional e internacional.

El libro “hablemos de diseño industrial” (Mora, 2016) dice: el rol del diseñador en nuestro contexto se hace más evidente no solo en la práctica profesional del diseñador independiente si no en las áreas de educación e investigación en las Universidades. Por lo tanto, se trata de reconocer las singularidades de nuestros entornos, entender nuestra realidad y construir desde nuestra propia realidad. En este sentido el papel del diseño en nuestro contexto se debe abordar en la educación como una disciplina aplicada desde los procesos de investigación hasta la práctica profesional.

Profesionales

Aquellas personas que han pasado por una formación académica, que tienen conocimientos sobre un área en específica y que pueden haber reforzado su conocimiento a través de otros estudios. La edad de estas personas están entre los 30 años y 40 años promedio de edad ya que en esta etapa se está ejerciendo la profesión, en este grupo de personas encontramos profesionales en el área del diseño industrial, el diseño gráfico, el diseño de modas, el diseño de producto, las artes

plásticas, el arte visual e incluso la ingeniería industrial. Son personas que actualmente se están desempeñando en una carrera que escogieron y mediante la experiencia y otros conocimientos están reforzando sus habilidades por lo que muchos profesionales desarrollan intereses personales afines con su carrera para la creación de nuevos proyectos.

En la ciudad de Nariño existen varios profesionales que si bien no son artesanos tienen conocimientos sobre materiales artesanales por lo que anteriormente decíamos en Nariño hay una gran cantidad de artesanos, ya sea por conocimiento transmitido en familia o simplemente por cultura regional se va conociendo sobre los materiales que existen, algunos con más incidencia de trabajo que otros. Así mismo hay muchos profesionales ya sea en Diseño Industrial o en otra carrera afín que necesitan conocer cómo pueden implementarse los materiales en sus proyectos y con esto determinar qué tan factible es la realización; un banco de materiales que está al alcance de todos ofrece el servicio de mostrar todas las características y cualidades de los materiales para así tener más certeza sobre la optimización de un producto.

Un profesional es quien ejerce una profesión (un empleo o trabajo que requiere de conocimientos formales y especializados). Para convertirse en profesional, una persona debe cursar estudios (por lo general, terciarios o universitarios) y contar con un diploma o título que avale los conocimientos adquiridos y la idoneidad para el ejercicio de la profesión. La calificación de profesional no sólo está vinculada a los conocimientos o al título habilitante, sino que también puede hacer referencia al compromiso, la ética y la excelencia en el desarrollo de las actividades laborales o de otro tipo. Se trata de un uso relativo y carente de precisión, ya que no requiere de un conocimiento específico de la profesión a la cual se hace alusión. Veamos algunas oraciones de ejemplo: “Juan es un verdadero profesional que enorgullece a la empresa”, “La casa quedó

muy linda: parece pintada por un profesional”, “Mi hijo Martín dibuja como un profesional, aunque sólo tiene diez años”.

Existen otro grupo de profesionales con una formación académica pero que a partir de sus conocimientos adquiridos han complementado su profesión con la artesanía ellos incorporan elementos de distintas culturas, así como distintos materiales, técnicas y elementos de diseño como respuesta a las necesidades y funcionalidad de la vida actual. Se destacan por la creatividad individual.

Investigadores en materiales

Personas especializadas en materiales, que han dedicado su vida al estudio de los conocimientos fundamentales sobre las propiedades físicas macroscópicas de los materiales y los aplica en varias áreas de la ciencia y la ingeniería. Sus conocimientos experimentales son comprobados científicamente por lo que las hipótesis de sus trabajos son 100% verídicas.

Es un campo multidisciplinar que estudia los conocimientos fundamentales sobre las propiedades físicas macroscópicas de los materiales y los aplica en varias áreas de la ciencia y la ingeniería, consiguiendo que éstos puedan ser utilizados en obras, máquinas y herramientas diversas, o convertidos en productos necesarios o requeridos por la sociedad. Incluye elementos de la química y física, así como las ingenierías química, mecánica, civil y eléctrica o medicina, biología y ciencias ambientales. Con la atención puesta de los medios en la nano ciencia y la nanotecnología en los últimos años, la ciencia de los materiales ha sido impulsada en muchas universidades.

El área más afín desde la investigación es la Ciencia de materiales cuyo campo científico está encargado de investigar la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales.

Paralelamente, conviene matizar que la ingeniería de materiales se fundamenta en esta, las relaciones propiedades-estructura-procesamiento-funcionamiento, y diseña o proyecta la estructura de un material para conseguir un conjunto predeterminado de propiedades.

1.3 MARCO DE ANTECEDENTES

De acuerdo con el contexto que se está trabajando el proyecto con fibras vegetales nariñenses dirigido a la Universidad de Nariño, específicamente en el área de diseño industrial donde esperamos el proyecto tenga apropiación.

UNIVERSAL LASER SYSTEMS “THE MATERIALS LIBRARY”

Universal Laser Systems ubicadas en Scottsdale, Arizona se basa en el diseño de plataformas altamente modulares que se pueden configurar fácilmente con cartuchos de potencia láser intercambiable y opciones de sistema láser actualizable en campo. Su servicio a los clientes se centra en la línea de productos más completa de la industria de grabado por láser, marcado, imagen gráfica y sistemas de corte.

La biblioteca de materiales es la principal fuente mundial de información sobre el procesamiento del material láser. Proporciona información sobre los tipos de materiales que pueden procesarse con láser y los procesos (corte por láser, grabado y marcado) que son posibles con un material determinado. Además, la Biblioteca de materiales resalta consideraciones para la configuración de su sistema láser necesarias para procesar un material determinado.

Se clasifica entre composites, elastómeros, espumas, vidrio y cerámica, rieles, natural (inorgánico), en papel, plástico, textiles y telas. Las industrias que más lo aplican son la aeroespacial, automotor, fabricación de batería, electrónica, dispositivos médicos. (ULS, 1998).

En este caso al hablar de fibras vegetales, se podría decir que estamos realizando una clasificación natural (orgánico) determinando las características de las 5 fibras que escogimos se

puede deducir como podría utilizarse y aplicarse según los aspectos que se necesiten para realizar un producto óptimo.

Materiales inteligentes para industria textil

Es un proyecto que apoya la Universidad Jorge Tadeo Lozano y la Cámara de comercio de Bogotá (CCB) para la inauguración de un centro de materiales avanzados. Se plantea una estrategia de especialización inteligente (EEI) con la cual prevé impulsar los negocios que actualmente pertenecen al sector de prendas de vestir. También incluye al clúster del calzado, cuero y marroquinería.

“Aquí hay una gran apuesta para estos tres sectores relacionados a moda, tratamos de focalizar la conversación en competitividad y productividad de manera que nuestros empresarios puedan atravesar problemas como el contrabando técnico o las importaciones de bajo costo de China”, afirmó Marco Llinás, quien señaló que el objetivo es aportarle innovación al sector para hacer frente a la competencia internacional.

El objetivo, al final, es convertir a la ciudad en referente del negocio de la moda a nivel latinoamericano, con el impulso que dan eventos como el Bogotá Fashion Week (BFW) promovido por la Cámara de Comercio. (Dinero, 2017).

Al igual que este proyecto realizado por la CCB, el proyecto de las fibras vegetales pretende dar a conocer algunos de los materiales a los que tenemos acceso en la región, lo que podría generar nuevas prácticas en el desarrollo del país, refiriéndonos a las diferentes aplicaciones que se le pueda dar al material y los atributos que podrían ser útiles al momento de implementarlos como una solución innovadora.

Materfad

Es un centro de materiales en Barcelona, en Colombia cuenta con una sede en Medellín en la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB). Materfad se encarga de desarrollar una labor de investigación y vigilancia tecnológica en el campo de los nuevos materiales y presta servicios de consultoría y formación a empresas, profesionales, universidades y centros tecnológicos.

En Materfad se encuentran representadas todas las familias de materiales (biomateriales, cerámicos, compuestos, polímeros, etc.) Su carácter transversal lo convierte en un catalizador de la innovación entre universidades, centros tecnológicos, empresas, diseñadores, industriales, ingenieros y arquitectos. Los materiales, procesos y tecnologías incluidos en Materfad están comercialmente disponibles y representan una visión pluridisciplinar completa sobre la innovación en el terreno de los materiales. (MATERFAD, 2014).

Materfad tiene acceso a cualquier persona que esté interesado en conocer sobre nuevos materiales, que puedan aplicar en sus proyectos, así mismo registra constantemente nuevos materiales de aquella persona que después de una fase exploración obtienen materiales compuestos y que pueden aplicarse en diferentes áreas en producto, moda, construcción.

Al iniciar con el proyecto de las 5 fibras vegetales, queremos que la Universidad y los estudiantes tengan acceso a estos materiales, que los puedan usar en los diferentes proyectos que se realizan en los talleres de materiales e incluso que los puedan aplicar en proyectos institucionales o personales. La fase de exploración puede generar nuevos materiales que se pueden ir añadiendo a la propuesta de diseño que dejemos implementado. Esto ayudaría a crecer a la Universidad desde un punto de vista académico y a los estudiantes o investigadores en proyectos individuales. Teniendo en cuenta que las fibras también representan la identidad

cultural de la región, puede resguardar el conocimiento ancestral, ya que, aunque los artesanos no sean los que lo cultivan es mediante ellos que se conoce el origen del material indagando en primera instancia por la técnica y la fabricación.

Material connexion

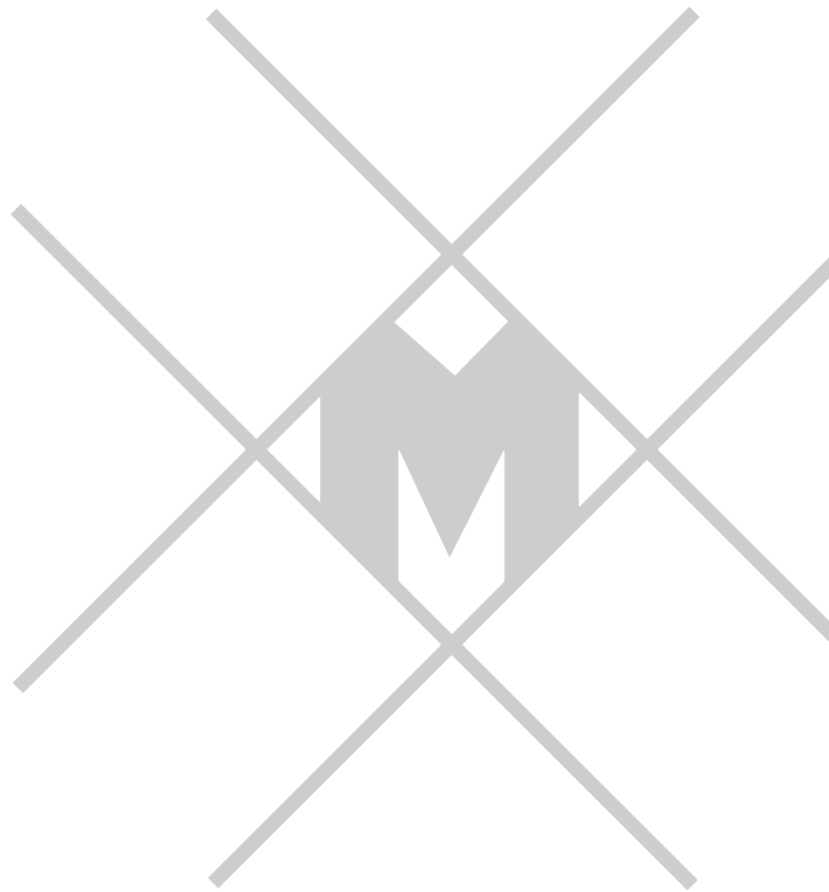
Es el mayor centro internacional especializado en materiales innovadores ubicada en Bilbao - España, así como procesos de transformación, se ha extendido a siete sedes ubicadas en Estados Unidos, Europa y Asia. Hoy en día son socios estratégicos de aquellas entidades que creen firmemente que la innovación y el conocimiento son un factor esencial de la competitividad y un desarrollo económico social sostenible. Se trata de un espacio abierto donde se organizan workshops, conferencias y acciones formativas.

Su clasificación debido a su composición es Carbon Based, Ceramics, Metals, Polymers, Cement Based, Glass, Natural, Process. La Biblioteca de Materiales se actualiza con 40 nuevos materiales y procesos de fabricación cada mes, seleccionados por un jurado internacional de expertos. El archivo físico presente en la sede de Bilbao consta de más de 1.500 materiales, todos permanentemente expuestos. Progresivamente la cantidad y variedad de muestras irá aumentando, con especial interés en identificar materiales y procesos provenientes de nuestro entorno. Actualmente material Connexion tiene una sede en Colombia en la Universidad Eafit en Medellín. Material. (Material Connexion, 2018).

Una de las ventajas principales al contar con un archivo de materiales físico es que se puede determinar características como la textura, el olor, el color, gramaje. En la Universidad Eafit nace como una estrategia académica, al igual que nuestro proyecto en fibras vegetales

Nariñenses está dirigido principalmente a la comunidad estudiantil de la Universidad de Nariño, es cierto que el proyecto principalmente es para Diseñadores Industriales, pero también es cierto que cualquier persona puede acceder a ella tanto estudiantes como docentes pueden aportar nueva información a sus proyectos de investigación. Teniendo en cuenta que las fibras son Nariñenses, para la comunidad estudiantil del departamento, es un aspecto clave al momento de interesarse por una fibra y decir conocer a profundidad sobre alguna. Se apuesta a que los estudiantes vean las ventajas que la región le brinda al diseño, donde pueden manifestar interés en cualquiera de las fibras, motivándose a aplicarlos en su profesión.

2. METODOLOGÍA



Con el propósito de mejorar la práctica en el diseño y la calidad de vida de los usuarios la presente investigación plantea un enfoque por medio de un estudio correlacional.

Al hablar de una investigación mixta se aborda los diferentes enfoques metodológicos que puede tener la investigación dependiendo de la metodología empleada y por ende las fases de lo que será dicha aplicación; como señala (Margolin, 2010) “Debido a que el tema de la investigación en diseño no solo se refiere a los productos si no también la respuesta humana, las técnicas de investigación para el diseño deben ser necesariamente diversas”. Por ende, el resultado como tal de esta investigación podría ser cuantitativo respecto a la caracterización que se obtenga de cada fibra, ya que dependiendo de los análisis se determinará sus propiedades físicas, químicas, mecánicas; respectivamente también arrojará resultados cualitativos que determinaran las posibles aplicaciones de cada fibra en el diseño industrial.

el proyecto Mater tiene un alcance correlacional donde a través de un análisis comparativo entre las 4 fibras investigadas para evaluar el grado de relación entre las diversas variables dentro de la investigación y debido a que se realiza una labor interdisciplinar entre el Diseño Industrial y la Ingeniería Agroindustrial que hacen un aporte al diseño a partir de los datos estadísticos obtenidos y la debida interpretación de los resultados dirigidos a la comunidad del Diseño.

Con la intención de sistematizar y orientar mejor la investigación referente al diseño y al arte, Frayling (1993) propone una clasificación que ha ganado popularidad dentro de la comunidad académica: el modelo for-about-through, es decir, investigación para el diseño (research for design), investigación sobre el diseño (research into design) e investigación a través del diseño (research through design).

Investigación para el diseño (research for design)

Es la investigación en la que el producto final es un artefacto u objeto diseñado (Frayling; 1993), en otras palabras, es el tipo de investigación que se realiza normalmente para el desarrollo de un proyecto de diseño, lo que algunos académicos definen como "investigación proyectual". Señala Frayling (1993) que el objetivo principal de la investigación para el diseño (o el arte) no es lograr un conocimiento comunicable, por lo menos no en el sentido verbal (aunque sí puede ser en el sentido visual o icónico). Su finalidad es asegurar que los diferentes factores condicionantes del diseño (tecnológicos, ergonómicos, estéticos, psicológicos, etc.) han sido considerados adecuadamente al momento de realizar un proyecto. Este tipo de investigación en general no se considera científicamente aceptable por varias razones, como señalan Findeli et al. (2008): Por lo general, se basa en conocimiento ya disponible, Cuando se obtiene información o se produce conocimiento éste no suele realizarse con el rigor esperado por los estándares científicos, el tipo de conocimiento involucrado es, sobre todo, tácito y no pretende ser publicado o discutido por la comunidad de investigación de diseño.

Investigación sobre el Diseño (research about design o research into design)

Es realizada normalmente desde otras disciplinas que no son propiamente el diseño, tales como la antropología, la historia, la psicología, la semiótica, etc. Findeli (2008) se refiere a la investigación sobre el diseño como aquella que se realiza acerca de sus objetos, sus procesos, sus actores, su significado e importancia para la sociedad, los negocios, cultura, etc. Desde este enfoque la investigación no genera necesariamente conocimiento útil para el diseño, sino que más bien el diseño es tomado como sujeto de investigación acerca del cual se pretende producir conocimiento para otras disciplinas. Normalmente, como señala Findeli (2008), "se lleva a cabo de acuerdo con los estándares científicos, sin embargo, normalmente es de poca relevancia para

el diseño porque el principal objetivo de los investigadores que la realizan es contribuir al avance de su propia disciplina, no en particular del diseño".

Investigación a través del diseño (research through design o research by design)

En este enfoque, el sujeto y el objeto de la investigación es el propio diseño, es decir, se parte del objeto de diseño para generar conocimiento sobre diseño.

Findeli (2008) plantea que la investigación a través del diseño debería entenderse como la integración de los dos enfoques anteriores: la investigación para el diseño (for desing) y la investigación sobre diseño (about desing). Toma de la primera el interés por mejorar la práctica del diseño y de la segunda el rigor metodológico y científico que se puede realizar desde otras disciplinas. Plantean además la necesidad de buscar, a través del trabajo transdisciplinario, una investigación realmente rigurosa y productiva. Findeli (2008) considera que esta investigación contribuye a construir una teoría general sobre diseño. Algunos ejemplos de este enfoque son: la investigación sobre las características y propiedades de los materiales aplicados al diseño, los trabajos desarrollados para personalizar o adaptar un producto a las necesidades específicas del usuario y, la investigación-acción (Frayling, 1993). Éste parece ser el enfoque que goza de mayor aceptación dentro de la comunidad académica dado que genera conocimiento útil para el diseño a partir de procedimientos sistemáticos y rigurosos.

Teniendo en cuenta la metodología **Investigación a través del diseño** la investigación en “Fibras vegetales y otros materiales Nariñenses que se pueden aplicar en el diseño industrial” debe contribuir al conocimiento de diseño, a la mejora de la práctica del diseño y por tanto de la

satisfacción del usuario, por última instancia a la educación del diseño, es decir, los resultados que se generen en la caracterización podrán explorar nuevas alternativas de uso, según las aplicaciones que se puedan incluir y los beneficios que trae a la profesión.

Con el fin de obtener resultados verídicos que puedan ser divulgados ante la comunidad académica, se utiliza la metodología de investigación a través del diseño, y se desarrollan estas tres condiciones:

1. **Debe contribuir al conocimiento del diseño:** Se realiza una caracterización físico – técnica, a partir de una investigación tradicional (científica) con el fin de que los resultados obtenidos conduzcan a hechos posibles y comprobables.
2. **Debe contribuir a la práctica del diseño y por lo tanto a la satisfacción del usuario:** En este punto se tiene en cuenta que al iniciar con una investigación científica la comprensión para el Diseño resulta alejada para la comunidad académica, debido a esta situación se realiza una labor interdisciplinar, donde dos disciplinas: diseño industrial e ingeniería agroindustrial hacen un aporte al diseño a partir de los datos estadísticos obtenidos. Gracias al trabajo interdisciplinar que se realiza en este punto se llega a un aporte de diseño basado en un análisis científico en donde comunicar nuevo conocimiento a la comunidad académica resulta comprensible puesto que se habla sobre las cualidades que encontraron en los materiales y se crean hipótesis de cómo pueden ser empleados desde el Diseño Industrial.
3. **Debe contribuir a la educación del diseño:** Se toma este punto como aprendizaje para la comunidad académica, donde se fabrica un exhibidor de materiales que permita un acercamiento sensorial hacia los materiales, de igual manera, se hace énfasis en los resultados y se organiza mediante un libro la información aportante para la carrera.

Para el desarrollo de esta tercera condición, se emplea el método proyectual de Bruno Munari.

Para la ejecución la investigación está basada en el método proyectual de Bruno Munari el cual enfatiza en la resolución de problemas. La serie de operaciones del método proyectual obedece a valores objetivos que se convierten en instrumentos operativos, en este caso los valores objetivos se refieren al análisis de datos donde se puede determinar con certeza los componentes claves para verificar la información sobre cada fibra.

En la publicación “Cosas de Arquitectos” Luis Sánchez Blanco dice: El método proyectual para el diseñador no es algo absoluto y definitivo; es algo modificable si se encuentran los valores objetivos que mejoren el proceso. Y este hecho depende de la creatividad del proyectista que, al aplicar el método, puede descubrir algo para mejorarlo. En consecuencia, las reglas del método no bloquean la personalidad del proyectista, sino, que, al contrario, le estimulan al descubrir algo, que, eventualmente, puede resultar útil también a los demás. Desdichadamente una forma de proyectar muy común en nuestras escuelas es la de incitar a los alumnos a encontrar nuevas ideas, como si cada vez hubiera que inventarlo todo desde el principio. (Sánchez, 2011)

Basada en la metodología de Bruno Munari Aggyllon se sugiere una investigación proyectual que consta de 9 pasos:

DP Definición del problema

Se identificaron las necesidades de los estudiantes por experimentar con materiales regionales y por ende la escasa información y accesibilidad a fuentes de información y conocimiento práctico en los talleres de materiales.

CP Componentes del problema

Se identificaron los subproblemas, es decir, las consecuencias que se tienen al no experimentar con materiales regionales, por lo que surgieron preguntas como: ¿Qué tanto conoce la comunidad académica sobre los materiales regionales?, ¿Qué importancia le restan los estudiantes de Diseño Industrial al conocer sobre los materiales regionales?, ¿Qué desventajas tiene la comunidad académica frente a la ausencia de información sobre materiales regionales?

RD Recopilación de datos

Se investigó en otras fuentes de información: cualidades, características, modo de empleo, lugar de fabricación, contactos, accesos y descripción de cada fibra.

Adicionalmente se investigó: como se ha solucionado este problema en otros contextos, que información resulta ser sustanciosa y aplicable en los proyectos de diseño, que ventajas tienen este tipo de proyectos.

Mediante instrumentos como encuestas, investigación, charlas con expertos se recopiló la información más acertada.

AD Análisis de datos

Se clasificó que información es relevante para el proyecto, identificando los aspectos claves para cada material y las posibles cualidades que le podrían interesar a los usuarios.

C Creatividad

Se diseñó una propuesta dirigida principalmente para los estudiantes de la Facultad de Artes, pero con posibilidad de acceso a todo público donde los usuarios puedan interactuar con las fibras naturales de la región y la recopilación de lo que se ha hecho con otros materiales como muestra de lo que podrían hacer los usuarios al utilizar dicha propuesta.

MT Materiales y tecnología

Se realizó una recopilación verídica de datos, es decir, la caracterización de los materiales se realizó en laboratorios, (análisis físico – técnico) de esta manera se conoció en detalle las posibles aplicaciones.

XP Experimentación

A través de una rueda de diseño con estudiantes, se conocerá la opinión que tiene cada uno acerca del proyecto MATER, como ha sido su experiencia personal en los talleres de materiales y el interés que tienen en conocer los materiales de la región, además, se hablará sobre las posibles aplicaciones que se le pueden dar a estos materiales desde el diseño.

M Modelos

Se está ordenando a forma de cartilla toda la información obtenida y verídica de las 4 fibras naturales Nariñenses, posteriormente se está anexando la investigación sobre otros materiales que se hayan trabajado en la región en las categorías: naturales, compuestos y/o alternativos. Este

documento tiene acceso a todos aquellos que estén interesados en ampliar sus conocimientos sobre los materiales de la región.

V Verificación

Con los estudiantes del departamento, los profesores y otros estudiantes egresados, de carreras afines interesadas en el banco de materiales, se comprobará cual es el interés que ellos tienen, que uso le pueden dar, como lo podrían emplear en sus proyectos y claramente cuáles serían los beneficios. Con base a la reacción de los espectadores: se tomará nota de los posibles errores y se harán ajustes para una solución óptima. Adicionalmente se difundirá la información a través de conferencias Nacionales e Internacionales.

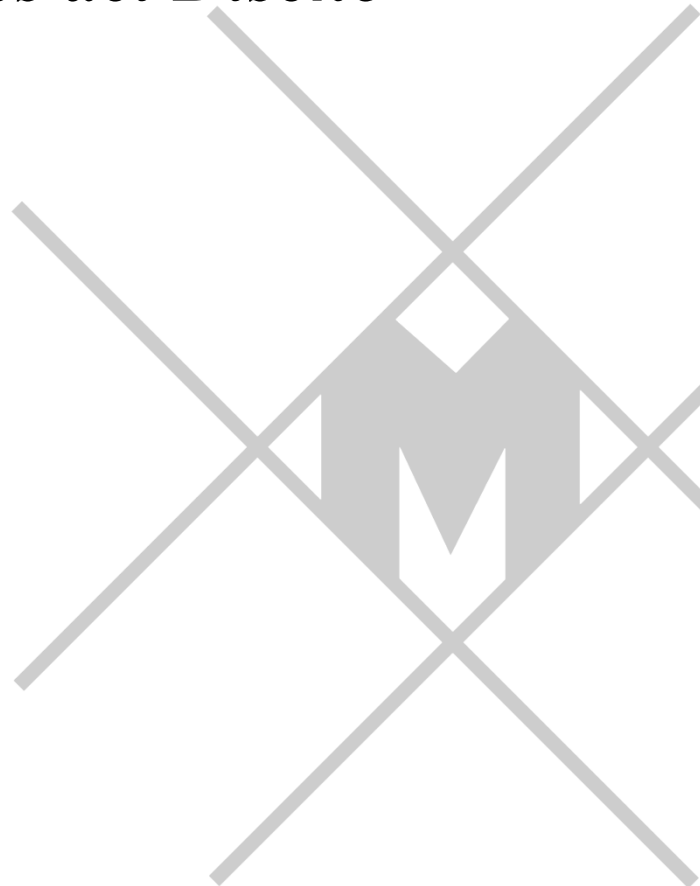
CARACTERIZACIÓN Y APROPIACIÓN DE FIBRAS NATURALES NARIÑENSES

Partiendo del objetivo del proyecto denominado *Mater*: apropiar la caracterización de las fibras naturales Nariñenses a través de un espacio de exhibición donde se evidencien los resultados obtenidos y se fomente el aprendizaje académico, se realizan los siguientes pasos acorde a las etapas que tiene el proceso de investigación a través del Diseño:

- PRIMERA ETAPA: Investigación a través del diseño
- SEGUNDA ETAPA: Método proyectual de Bruno Munari
- TERCERA ETAPA: Design Thinking

2.1 PRIMERA ETAPA

Investigación a través del Diseño



Al realizar una investigación en Diseño se debe mantener una coherencia con la investigación clásica (científica) que permita ajustar los elementos mínimos en el proceso de investigación y así se reconozca como investigación formal. Debido a este punto de vista se consideró óptimo aplicar *la investigación a través de Diseño* para la primera etapa del proyecto.

Acorde a lo que esta metodología plantea se realizaron los siguientes pasos partiendo de las tres condiciones que este tipo de investigación debe cumplir:

1. Debe contribuir al conocimiento del Diseño: En este punto se realiza una investigación analítica aplicada sobre el Diseño, es decir, se seleccionan 4 materiales (Fique – Iraca – Tetera – Totorá) comúnmente utilizados en las artesanías,

1.1 A cada material, se le realiza un promedio de 3 ensayos ($n=3$) y desviación estándar. (*Este método de investigación tradicional es necesario debido a que la interpretación de la hipótesis que arroja los resultados debe conducir a hechos posibles y comprobables.*)

1.2 Con el fin de comprender las características relevantes para cada material, se realiza una caracterización físico – técnica que abarca 3 propiedades: físicas, químicas y mecánicas. *De esta manera al comunicar el nuevo conocimiento que genera la caracterización será tomada como evidencia efímera para divulgación de resultados en la comunidad académica.*

Por medio de esta investigación científica, se realiza un análisis descriptivo de cada propiedad evaluada en el laboratorio descrita a continuación.

APORTE AL DISEÑO

El aporte al diseño conlleva a la segunda condición de la metodología *investigación a través del diseño* en donde el objeto de estudio debe ser relevante para la disciplina, por lo tanto, debe mejorar la práctica profesional.

2. Debe contribuir a la mejora de la práctica del diseño, y por lo tanto a la satisfacción del

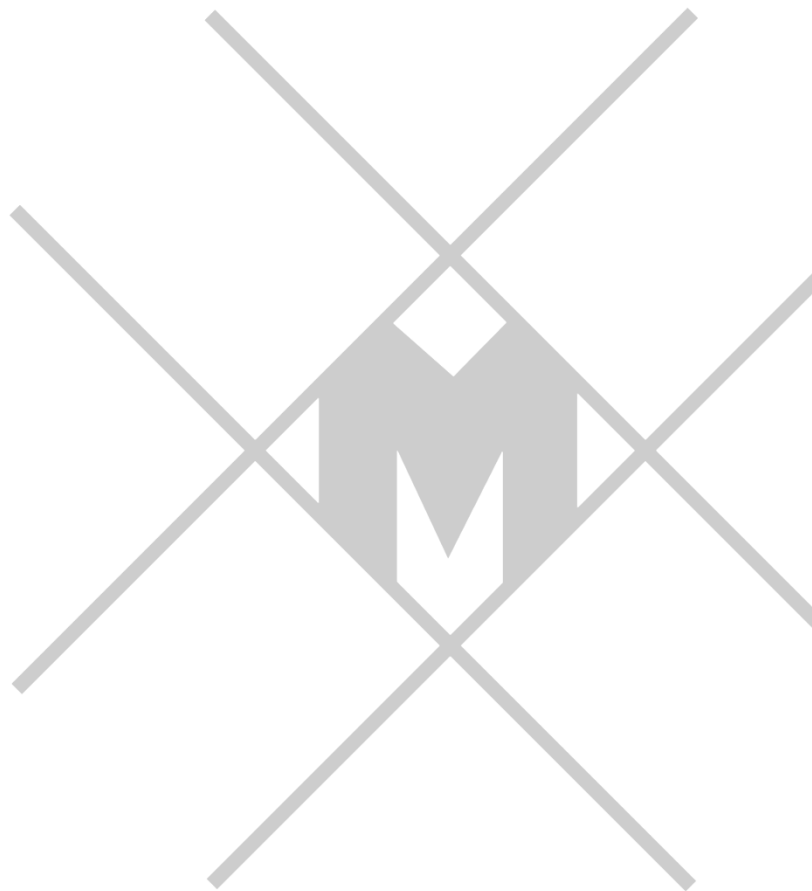
usuario: En este punto se tiene en cuenta que al iniciar con una investigación científica la comprensión para el Diseño resulta alejada para la comunidad académica, debido a esta situación se realiza una interpretación basada en la experiencia que las estudiantes investigadoras han tenido en el transcurso de la carrera y la experiencia que tuvieron tratando con otras disciplinas de índole científico,

2.1 En esta medida se realiza una labor interdisciplinar donde dos disciplinas distintas se interrelacionan en el abordaje de una problemática, trabajando de manera conjunta para llegar a un mismo fin. Las dos disciplinas que estuvieron presentes en esta primera fase fue *ingeniería agroindustrial y diseño industrial*, la primera es una carrera donde se han analizado fibras naturales, aplicadas a proyectos a fines con esta disciplina, cabe mencionar que de las fibras naturales investigadas en el proyecto

Mater, no han sido investigadas antes bajo este enfoque, el cual busca determinar las aplicaciones en productos industriales.

2.2 El trabajo conjunto interdisciplinar que se realiza en este punto permite llegar a un aporte de diseño basado en el análisis científico en donde comunicar el conocimiento a la comunidad académica resulta comprensible puesto que se habla de las cualidades que se encontraron en los materiales y se crean hipótesis de cómo pueden ser empleadas desde el Diseño Industrial.

2.1.1 ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS



Los componentes físicos que se evaluaron fueron: **Humedad o Contenido de Agua (%)**, **Actividad de Agua**, **Densidad (g/mL)** y **Absorción de agua (%)**, se determina que los 4 tipos de análisis realizados tienen unas *cualidades inversamente proporcionales* (los resultados de los componentes se complementan entre sí, ya que el estudio muestra que uno depende del otro, al interferir con el resultado del componente estudiado).

El análisis descriptivo de las propiedades físicas se realizó calculando el promedio de 3 ensayos (n=3) y desviación estándar. A continuación, se presenta los resultados de la evaluación física de diferentes tipos de fibras vegetales.

Tipo de fibra	Propiedad física			
	Humedad (%)	Actividad de Agua	Absorción de Agua (%)	Densidad aparente (g/mL)
Iraca	14,43 ± 0,35	0,516 ± 0,006 a 21,34 ± 0,025 °C	56,72	0,78 ± 0,06
Tetera	13,00 ± 0,33	0,525 ± 0,006 a 20,06 ± 0,379°C	52,05	0,86 ± 0,01
Totora	17,19 ± 1,00	0,541 ± 0,001 a 20,78 ± 0,223 °C	60,45	0,55 ± 0,03
Fique	16,11 ± 0,907	0,605 ± 0,030 a 19,13 ± 0,272 °C	59,37 ± 9,833	0,85 ± 0,10

Tabla N°1. Propiedades físicas de fibras vegetales. Fuente: Archivo personal.

Según los resultados podemos afirmar que las fibras con más contenido de agua son las fibras de Totora y de menor contenido son las fibras de Tetera esto se evidencia en la consistencia de las fibras es decir las fibras de totora son mucho más flexibles y frescas al tacto, al igual que las fibras fique que también tienen una humedad cercana, mientras que las fibras de Iraca y de tetera son más secas y rígidas al tacto.

La actividad de agua no es realmente diferente entre las fibras, esta evaluación se realiza con el fin de determinar la disponibilidad de agua en el producto, valores por encima de 0,8 de actividad de agua indican que el producto es bastante propenso a contaminarse por su alta disponibilidad de agua, mientras valores por debajo de 0,5 indican que son productos que no se contaminan fácilmente, lo cual es muy práctico para realizar productos con las fibras.

La densidad es una medida del peso de la fibra con respecto a su volumen, las fibras de tetera y fique son las más densas, mientras que la fibra de totora es menos densa, la densidad nos permite determinar la utilidad de una fibra para algunos tipos de producto que requieran menos peso por volumen por ejemplo en la elaboración de cestería, bolsos, vestimentas, etc.

En la revisión bibliográfica no se presentan las propiedades físicas evaluadas de las fibras esto depende del uso de las fibras, así por ejemplo cuando se utilizan fibras para la elaboración de algunos materiales como cestería y empaques se necesitan valores promedio de humedad del 12%, la absorción de agua es otra propiedad importante ya que al ser fibras de origen biológico tienen a absorber mucha más cantidad de agua que materiales sintéticos como el polipropileno,

esta absorción de agua puede deteriorar el producto por el ataque de microorganismo y cambiar otras propiedades como la densidad y las características mecánicas.

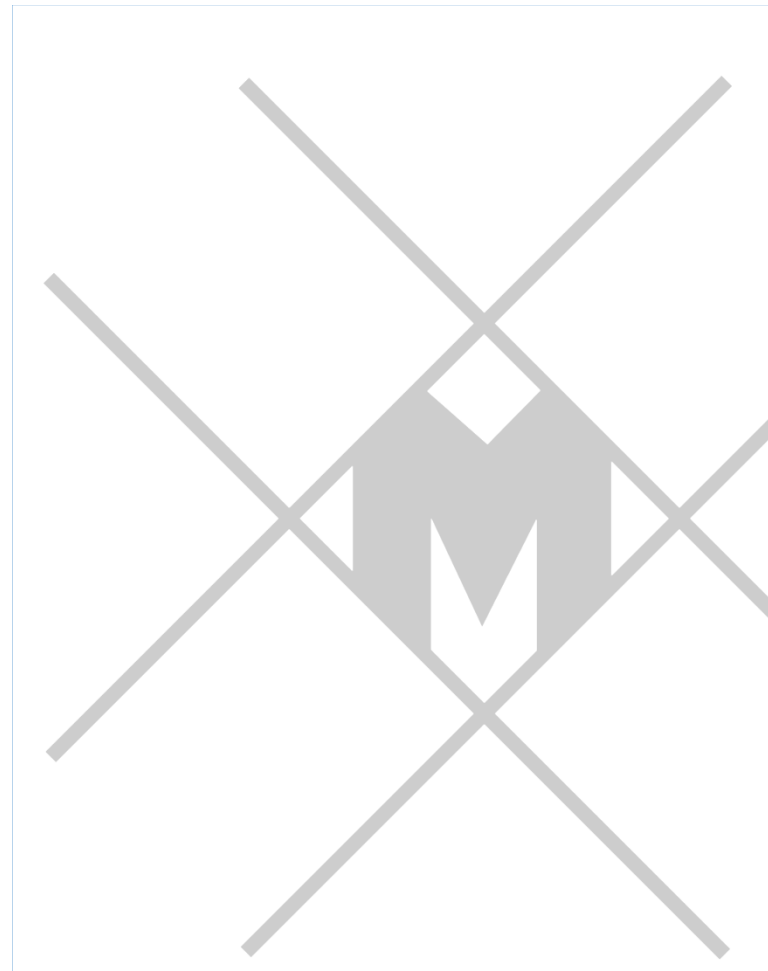


Figura 1. Pruebas en laboratorio1. Fuente: Archivo personal



Figura 2. Pruebas en laboratorio2. Fuente: Archivo personal

2.1.2 APORTE AL DISEÑO DESDE LAS PROPIEDADES FÍSICAS



Partiendo de las propiedades físicas, se encontró que una de las ventajas al usar la Tetera, Iraca, Figue y Totorá está asociada con la **perdurabilidad en el tiempo**, si bien los resultados analíticos arrojan cifras que respaldan la durabilidad, la coincidencia que se encuentra en el estudio de campo respalda el por qué las fibras están asociadas con la **calidad del producto** (Actividad de agua) en cuanto a la **vida útil**, ya que el proceso de secado en el que cada fibra es sometida para la obtención de materia prima, permite una manipulación y/o utilización más consistente, es decir, la durabilidad del material es óptima cumpliendo con los estándares de calidad en donde un producto no solo se ve bien, si no que debe funcionar bien, conservándose en buen estado a lo largo del tiempo.

Prosiguiendo con el análisis, se determinó que al momento de diseñar un producto **no hay limitaciones con el tipo de ambiente** o entorno para el cual es fabricado ya que los resultados obtenidos muestran que son fibras con una **baja probabilidad de contaminarse** (absorción de agua), y por lo tanto no deterioran el producto, es decir, la reacción que tienen las fibras al contacto con microorganismos es baja.

Al tener como referente el proceso de secado (factor crucial para realizar el análisis de las propiedades físicas), se analiza porque los resultados de los 3 componentes (Humedad, actividad de agua y absorción de agua) son inversamente proporcionales

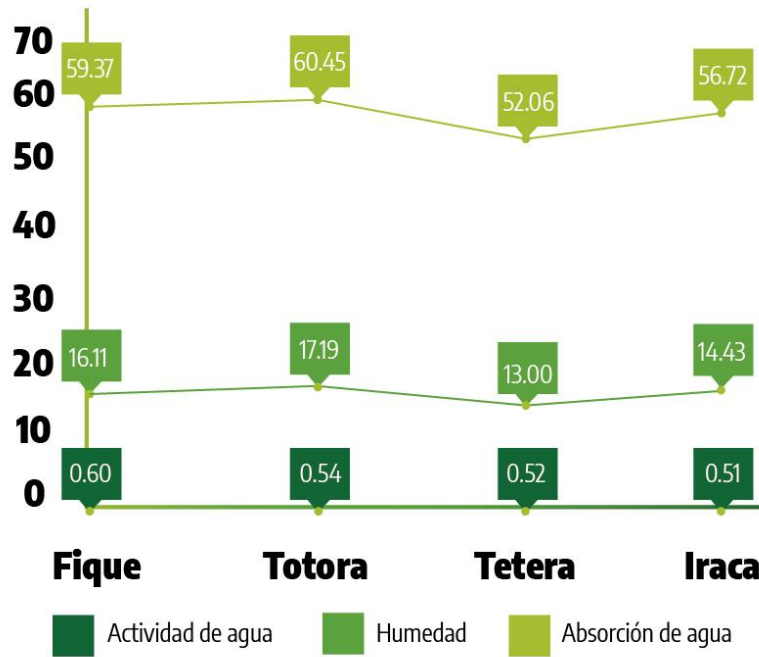
En los estudios analíticos se habla de magnitudes (reacciones) **inversamente proporcionales** cuando un resultado interfiere en el comportamiento o valor numérico de otro resultado, en este caso los resultados analizados en el **estudio de las fibras** se promedian con baja humedad, así que la actividad de agua también es baja con valores inferiores al 0,5% donde la fibra no se contamina fácilmente, por lo tanto los resultados de la absorción agua demuestran que al ser

fibras con baja probabilidad de contaminación tendrán **baja probabilidad de contraer hongos o algún tipo de maleza** en el material.

Visualmente se puede apreciar en las fibras cuál de ellas es más **tersa** (Densidad) en el caso de la Tetera o más **porosa** (Densidad) en el caso de la Totorá, con lo que se da una idea de la cantidad de agua que puede absorber al momento de ser sumergido.

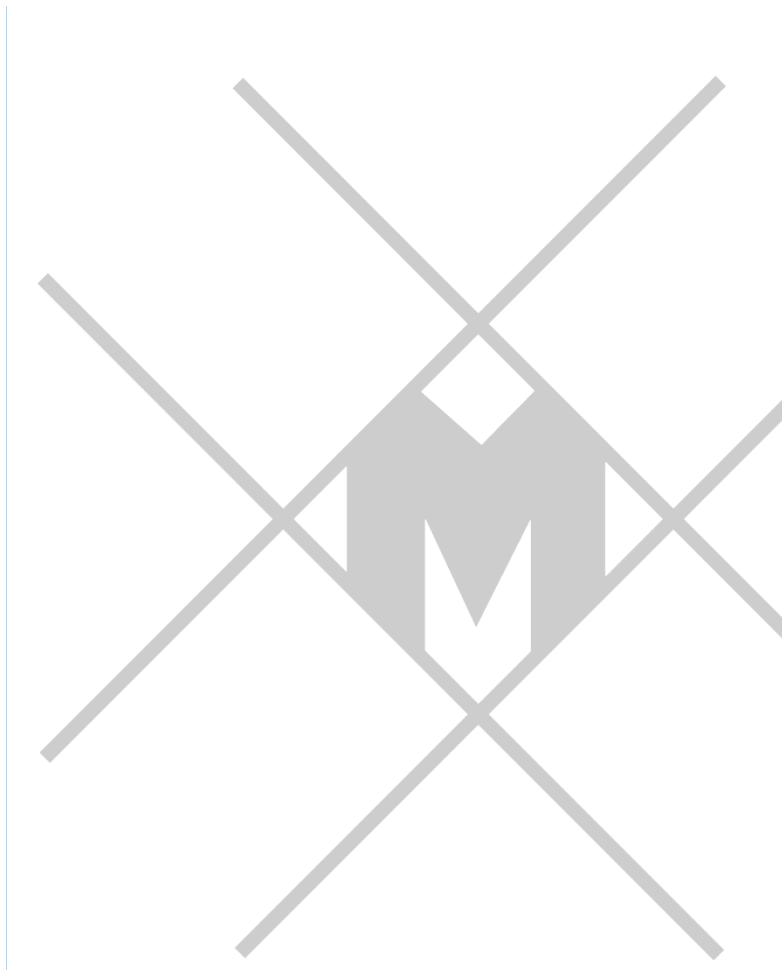
Por medio de los resultados obtenidos también se hace un análisis comparativo donde **las cualidades que obtuvo la tetera se destacan** por encima de las otras fibras, si bien la diferencia es mínima, es importante destacarla ya que en la aplicación de productos perecederos obtendría más valor en la calidad.

% PROPIEDADES FÍSICAS



Grafica 1: Propiedades físicas. Fuente: archivo personal.

2.1.3 ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS



Por medio del laboratorio de BROMATOLOGÍA - ABONOS ORGÁNICOS de la Universidad de Nariño se determinó los componentes químicos estructurales de las fibras vegetales: celulosa, Hemicelulosa y lignina.

Tipo de fibra	Componente*		
	Lignina (g/100g)	Celulosa (g/100g)	Hemicelulosa (g/100g)
Iraca	14,10	55,68	12,78
Tetera	14,86	62,73	15,63
Totora	13,59	39,06	22,73
Fique	15,10	56,49	17,98

*Base parcialmente seca

Tabla N°2. Componentes químicos estructurales: lignina, celulosa y Hemicelulosa de fibras vegetales. Fuente: Archivo Personal.

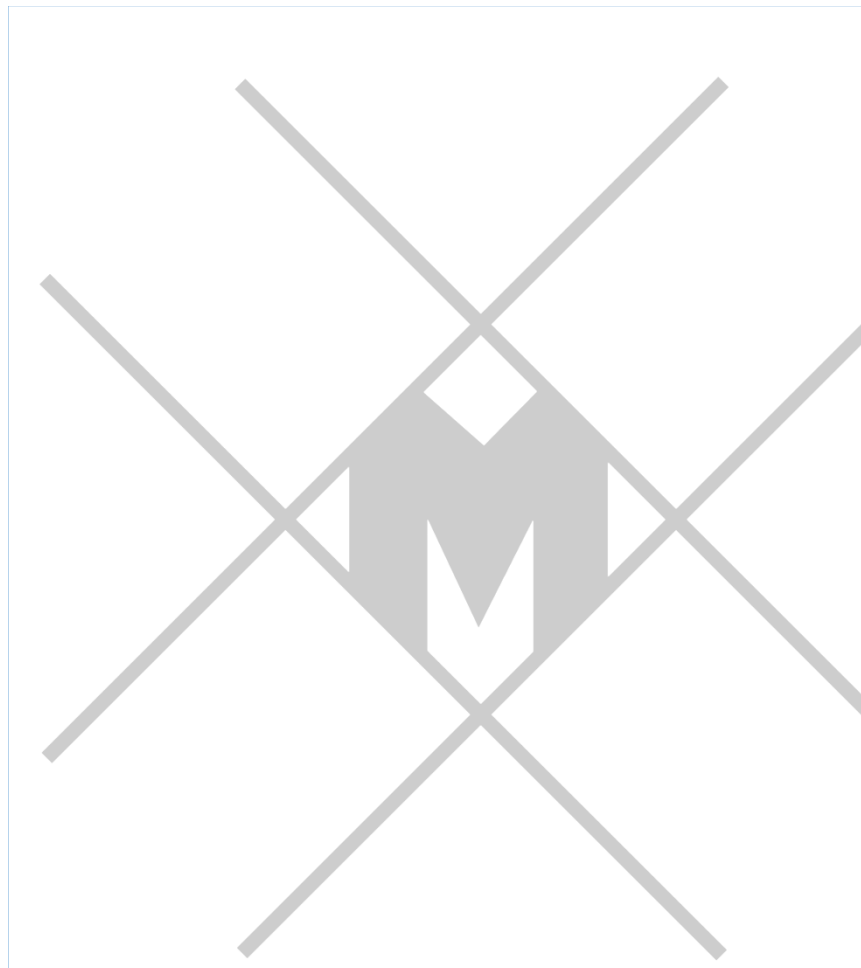
Los resultados de la composición química indican que las fibras tienen una cantidad muy similar de lignina; a diferencia la celulosa se encuentra en mayor proporción en la fibra de tetera y en muy baja cantidad en la fibra de totora; por otra parte, la fibra de totora tiene la mayor cantidad de Hemicelulosa con respecto a las demás fibras.

Posiblemente la fibra de totora tiene una menor cantidad de celulosa porque presenta mayor contenido de Hemicelulosa, aunque no es una relación inversamente proporcional para todas las fibras.

Conocer el contenido de lignina, celulosa y Hemicelulosa es importante porque algunas de estas fibras sirven como materias primas para la elaboración de papel, donde el principal componente es la celulosa, se han realizado algunas investigaciones para la elaboración de papel a partir de fique (Aguilar *et al.*, 2007) y totora (Condori, 2010). Además es importante conocer su composición estructural porque nos da una pauta de su resistencia mecánica, también actualmente algunas investigaciones apuntan a la utilización de las fibras vegetales como aditivo en la elaboración de materiales (Tapia *et al.*, 2006; Salvador *et al.*, 2008; Majewski y Błędzki, 2013; Suarez *et al.*, 2016). Córdoba *et al* (2010) ha utilizado la fibra de tetera para reforzar plásticos sintéticos y Luna *et al* (2009), Muñoz *et al* (2012) han utilizado la fibra de fique para reforzar almidón termoplástico.

Algunos estudios reportan el contenido de celulosa para la fibra de tetera de 61,05% y lignina 17,2% (Córdoba *et al.*, 2010); para la fibra de totora se reporta un porcentaje de celulosa del 66,79%, lignina de 27,8 y Hemicelulosa de 30,71% (Mejía 2001 citado por Condori, 2010). Los valores reportados por otros autores son muy cercanos a los reportados en esta investigación.

2.1.4 APORTE AL DISEÑO DESDE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS



Se evaluaron 3 componentes los cuales están asociados con la flexibilidad y dureza

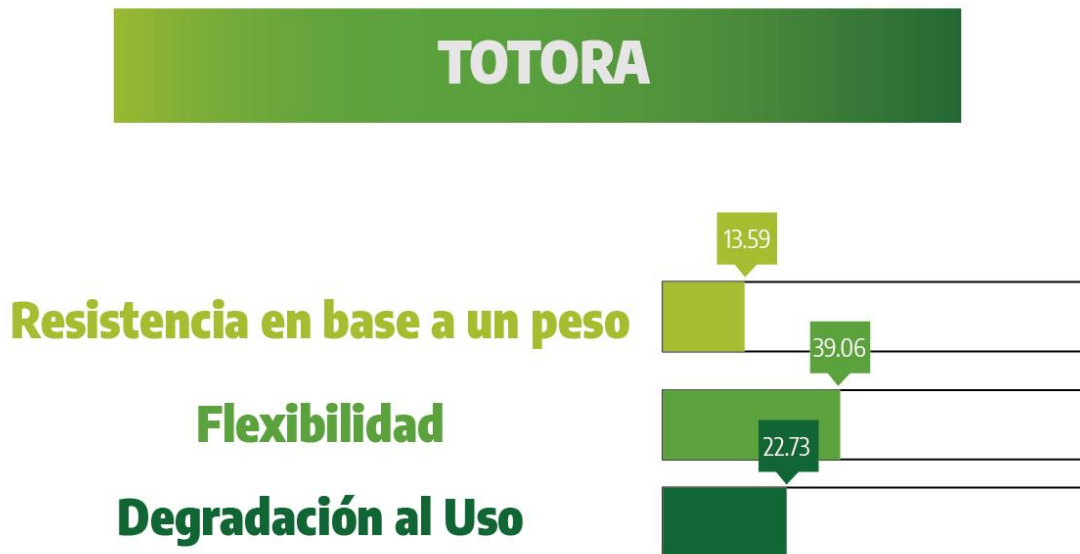
Los resultados obtenidos, muestran que las fibras tienen un componente alto asociado con la **flexibilidad** (Capacidad que tiene un cuerpo de doblarse fácilmente sin riesgo de ruptura), el principal factor que se ha destacado en estos resultados es la celulosa, el cual en diversas investigaciones demuestra que su alto contenido está asociado con la elaboración de materia prima para **la fabricación de papel**.

Los componentes analizados en las propiedades químicas muestran la aplicación que las fibras tendrían como materia prima, resultados que a su vez son cualidades perceptibles al tacto derivadas de la **dureza, rigidez y flexibilidad** y por ende recaen en la elaboración de productos derivados del papel.

A partir de estos resultados similares entre las 4 fibras, es preciso mostrar que el mayor componente con celulosa (flexible) en este caso **la Tetera** posee 77% de celulosa (Flexibilidad) y un 15% de hemicelulosa (Deterioro de la flexibilidad), lo que quiere decir que la degradación de la celulosa quedaría en un 62% pasando así su vida útil con un **alto contenido** de flexibilidad en la elaboración de cualquier producto que necesite de estas cualidades. Si bien la celulosa se emplea en la elaboración de papel y vestimenta no es preciso evidenciar a **la Totorá** como un material potente en la fabricación de estos productos ya que el análisis comparativo permite determinar que es la fibra que contiene menos celulosa (flexibilidad) con un porcentaje del 61% y es la fibra con mayor hemicelulosa con un porcentaje de 22% esto quiere decir que su periodo de vida útil sería de un porcentaje del 39%, **diferencia notoria** contra la Totorá.

Las propiedades químicas se analizan de forma paralela ya que ciertos componentes permiten identificar que reacciones tiene la fibra en la fabricación de un producto, en la calidad del material y en la vida útil que un producto derivado de estas características pueda llegar a obtener.

Además, se considera que la flexibilidad permite que se puedan adaptar a diferentes superficies **creando nuevos productos** como textiles, espuma, barniz, etc. Desde la industria la celulosa es una característica que permite fabricar una gran variedad de productos que se utilizan en la industria a diario para la limpieza personal y de superficies tales como papel higiénico industrial, papel de seca manos industrial, papel de cocina industrial, bobinas de papel industrial, etc.



Grafica 2: Propiedades Químicas Totora. Fuente: archivo personal.

IRACA



Grafica 3: Propiedades Químicas Iraca. Fuente: archivo personal.

TETERA



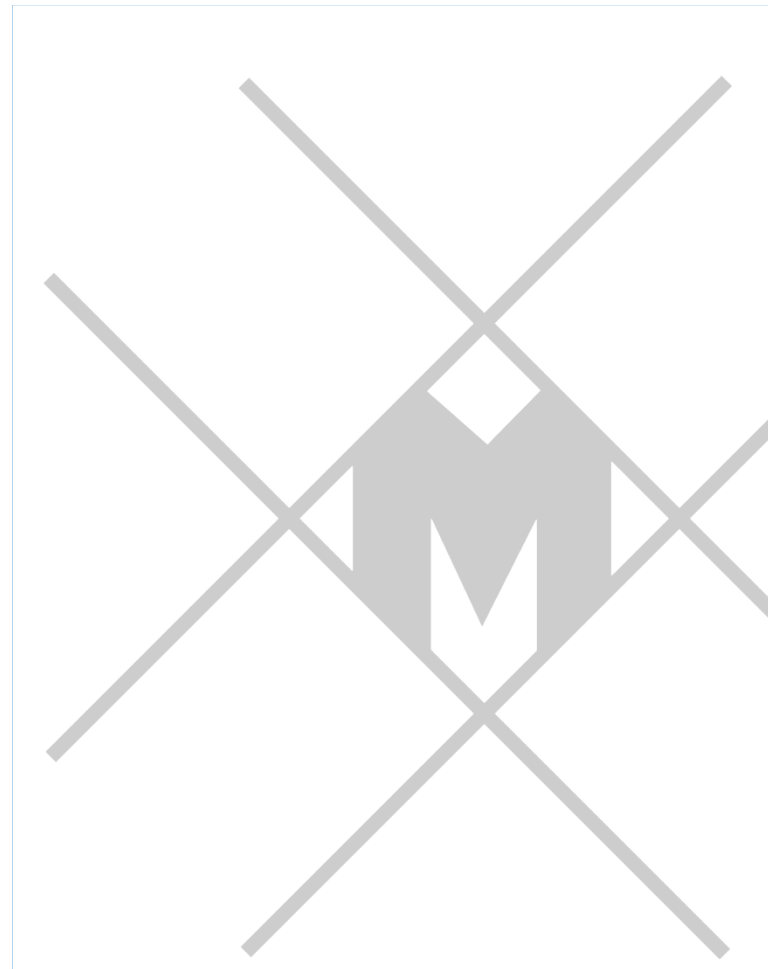
Grafica 4: Propiedades Químicas Tetera. Fuente: archivo personal.

FIQUE



Grafica 5: Propiedades Químicas Fique. Fuente: archivo personal.

2.1.5 ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS



Las propiedades mecánicas que se evaluaron fueron: **Porcentaje de Elongación (%)**, **Carga máxima (N)**, **Tensión a carga máxima (MPa)**, **Rigidez (N/m)** y **Modulo de Young (MPa)**.

El análisis descriptivo de las propiedades mecánicas se realizó calculando el promedio de 10 ensayos (n=10) y desviación estándar. A continuación, se presenta los resultados de la evaluación mecánica de diferentes tipos de fibras vegetales.

Para determinar las diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes tipos de fibras estudiadas se realiza una prueba de análisis de varianza ANOVA y una prueba LSD de Fisher al 95% de confiabilidad. En la siguiente tabla las letras indican la diferencia según una prueba de rangos múltiples entre cada tipo de fibra para cada una de las variables.

Tipo de Fibras	Propiedad Mecánica					
	Diámetro (mm)	Porcentaje de Elongación (%)	Carga Máxima (N)	Tensión a carga máxima (MPa)	Rigidez (N/m)	Módulo de Young (MPa)
Iraca	0,565 ±	5,27 ± 0,451 ^b	17,87 ±	72,08 ±	5734,62 ±	2316,18 ±
	0,033		1,298 ^d	11,020 ^c	902,109 ^a	493,876 ^b
Tetera	Ancho 2,35	8,43 ± 0,854 ^c	86,82 ±	161,24 ±	17747,68 ±	3288,28 ±
	± 0,19					
	Espesor					
	0,23 ± 0,01					

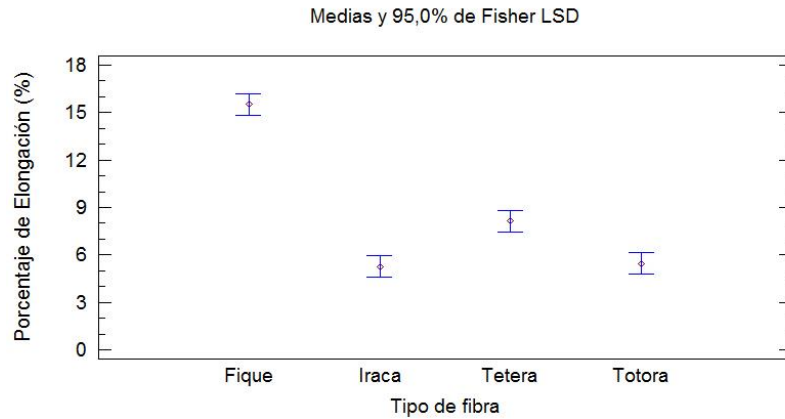
Totora	Ancho 2,31 ± 0,207	5,46 ± 0,820 ^b	47,54 ±	41,57 ±	14514,23 ±	1395,10 ±
	Espesor 0,432 ± 0,084		15,197 ^c	7,423 ^d	2355,488 ^a	161,780 ^c
Fique	1,102 ±	15,51 ± 2,588 ^a	105,95 ±	134,89 ±	35721,38 ±	1927,96 ±
	0,154		12,224 ^a	15,565 ^b	678,896 ^a	579,980 ^b

Tabla N°3. Propiedades mecánicas de fibras vegetales. Fuente: Archivo personal.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	689,319	3	229,773	102,82	0,0000
Intra grupos	80,4464	36	2,23462		
Total (Corr.)	769,765	39			

Tabla N°4. ANOVA para el porcentaje de elongación por tipo de fibra. Fuente: Archivo personal

Puesto que el valor-p de la prueba ANOVA es menor de 0,05 se puede afirmar que existe diferencias significativas entre el porcentaje de elongación de las fibras estudiadas.



Grafica 6: Gráfico de medias para el porcentaje de elongación de cada tipo de fibra. Fuente: archivo personal.

El porcentaje de elongación se puede definir como el porcentaje de estiramiento en base a una distancia inicial a la cual se le aplica una fuerza sobre la fibra, es decir que es una distancia que la fibra es capaz de estirarse hasta su ruptura teniendo como referencia una distancia inicial.

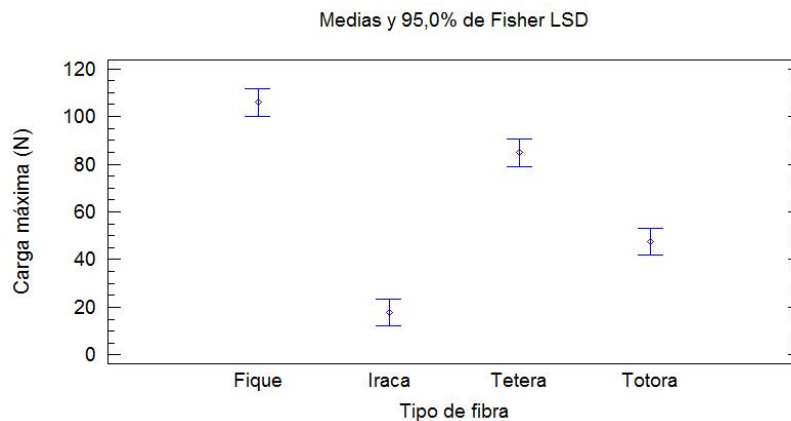
La figura anterior indica la diferencia en cuanto al porcentaje de elongación de cada tipo de fibra donde se observa que la fibra de fique es la de mayor elongación a diferencia de las fibras de tetera, totora e iraca; estas dos últimas no tienen diferencias en su valor promedio. Es posible que la fibra de fique tenga mayor porcentaje de elongación por su mayor contenido de humedad puesto que es mayor que otras fibras, por el contrario, no podríamos determinar una conclusión con respecto a su composición.

Carga Máxima.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	45917,1	3	15305,7	95,58	0,0000
Intra grupos	5764,82	36	160,134		
Total (Corr.)	51682,0	39			

Tabla N°5 ANOVA para la carga máxima por tipo de fibra. Fuente: Archivo personal

Puesto que el valor-p de la prueba ANOVA es menor de 0,05 se puede afirmar que existe diferencias significativas entre la carga máxima de las fibras estudiadas.



Grafica 7: Gráfico de medias para la carga máxima de cada tipo de fibra. Fuente: archivo personal.

La carga máxima se refiere a la fuerza total hasta el momento de la ruptura que puede soportar una fibra.

La figura muestra que la fibra que puede soportar mayor carga o peso es la fibra de fique seguido de la fibra de tetera; las fibras de totora e iraca tienen una carga menor. Se presenta un comportamiento similar entre la elongación y la carga máxima, podemos afirmar que la fibra de fique es una de las fibras que soporta mayor cantidad de peso o carga y de igual forma tiende a estirarse en mayor porcentaje que otro tipo de fibras evaluadas.

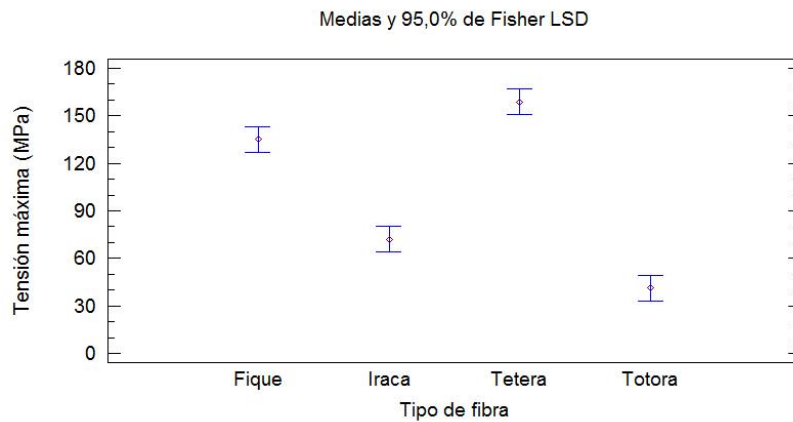
Es importante reconocer la calidad de la fibra de fique, fibra que se ha utilizado principalmente en la elaboración de sacos para productos agrícolas donde es necesario una carga alta pero también una elongación destacada, cabe mencionar que la fibra de fique es una de las más utilizadas en la elaboración de otro tipo de productos tanto artesanales como industriales; por otra parte la fibra de tetera tiene también unas características mecánicas interesantes que permitiría fabricar algunos productos similares a los fabricados en fique.

Tensión

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	88185,7	3	29395,2	92,33	0,0000
Intra grupos	11461,1	36	318,364		
Total (Corr.)	99646,8	39			

Tabla N°6. ANOVA para la tensión por tipo de fibra. Fuente: Archivo personal

Puesto que el valor-p de la prueba ANOVA es menor de 0,05 se puede afirmar que existe diferencias significativas entre la tensión de las fibras estudiadas.



Grafica 8: Gráfico de medias para la tensión de cada tipo de fibra. Fuente: archivo personal.

La tensión se debe entender como la fuerza por unidad de área que puede soportar una fibra.

La tensión para la fibra de tetera es la más alta en comparación a sus subsiguientes fique, iraca y totora; posiblemente la tensión que soporta la fibra de tetera es más alta por la forma de cinta que tiene la cual le brinda unas características de resistencia mayores por unidad de área, es importante entender que la tensión es la cantidad de fuerza por unidad de área, al tener una forma de cinta el espesor es menor que una fibra de forma cilíndrica, al reducir el área la tensión se incrementa.

La tensión también puede considerarse en el diseño de productos como la capacidad de romper la fibra, es más difícil romper una fibra individual de tetera que tiene una alta tensión a romper una fibra de totora, es posible que esta alta tensión se deba a la composición que en su mayoría es

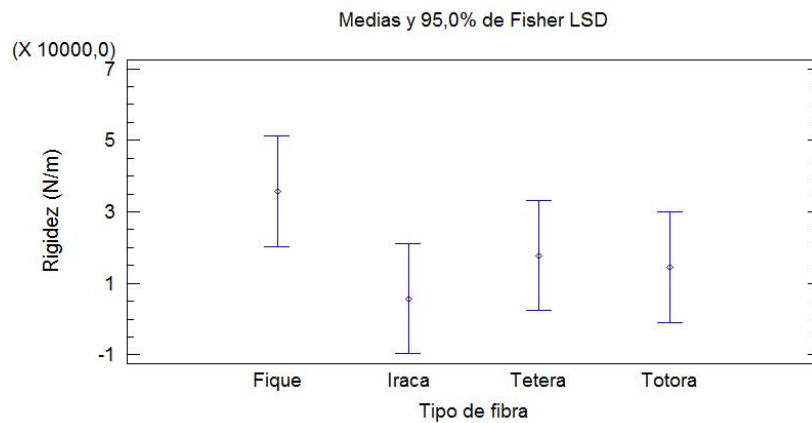
celulosa, mientras la baja tensión de la fibra de totora se deba a la mayor presencia de Hemicelulosa, la Hemicelulosa a diferencia de la celulosa es un compuesto ramificado lo cual podría darle menor estabilidad a las fuerzas mecánicas.

Rigidez

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	4,75894E9	3	1,58631E9	1,37	0,2667
Intra grupos	4,16034E10	36	1,15565E9		
Total (Corr.)	4,63624E10	39			

Tabla N°7. ANOVA para la rigidez por tipo de fibra. Fuente: Archivo personal

Puesto que el valor-p de la prueba ANOVA es mayor de 0,05 se puede afirmar que no existe diferencias significativas entre la tensión de las fibras estudiadas.



Grafica 9: Gráfico de medias para la rigidez de cada tipo de fibra. Fuente: archivo personal.

La rigidez se puede entender como la cantidad de fuerza por longitud de la fibra es decir que longitud de la fibra es capaz de resistir una determinada cantidad de fuerza.

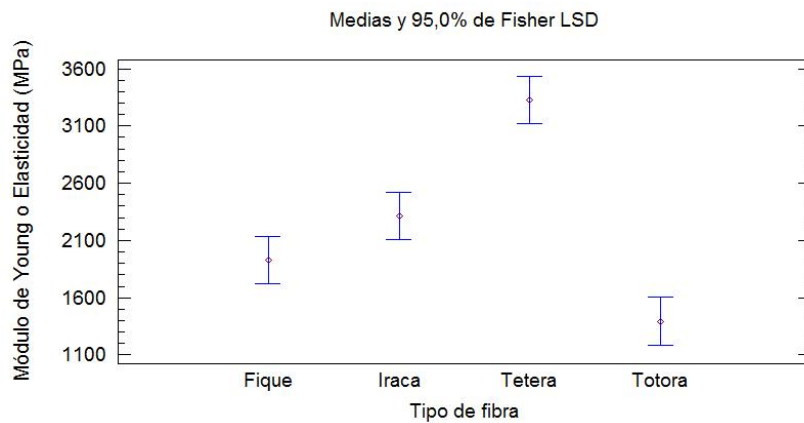
El análisis indicó que no existen diferencias entre las fibras para la rigidez sin embargo es levemente más rígida la fibra de fique, posiblemente por su forma geométrica cilíndrica y además que depende de la torsión, a diferencia de los otros tipos de fibra, la fibra de fique tiene un proceso de torsión que conlleva a mayor resistencia por longitud.

Módulo de Young o módulo de elasticidad.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1,99647E7	3	6,65491E6	31,91	0,0000
Intra grupos	7,50685E6	36	208524,		
Total (Corr.)	2,74716E7	39			

Tabla N°8. ANOVA para el módulo de Young por tipo de fibra. Fuente: Archivo personal

Puesto que el valor-p de la prueba ANOVA es menor de 0,05 se puede afirmar que existe diferencias significativas entre la tensión de las fibras estudiadas.



Grafica 10: Gráfico de medias para el módulo de Young o elasticidad de cada tipo de fibra.

Fuente: archivo personal.

El módulo de Young o elasticidad es una medida muy importante en las fibras porque determina la relación entre capacidad de elongación y tensión de una fibra, puede además expresarse como la deformación en un periodo de tiempo que sufre la fibra cuando se aplica una fuerza constante, es así que el módulo de Young es una medida de la pendiente formada entre la deformación por carga.

Podemos observar según los resultados de la gráfica que la fibra de tetera es la que mayor módulo de Young presenta a diferencia de sus subsiguientes iraca, fibra y totora. La fibra de tetera también es la que mayor tensión soporta.

Es importante analizar las propiedades de las fibras vegetales en conjuntos puesto que las propiedades físicas influyen en las propiedades mecánicas, es decir fibras con mayor contenido de agua modifican la capacidad de elongación, tensión y carga máxima, de igual manera la composición química juega un papel importante en la determinación del comportamiento mecánico.

El comportamiento mecánico de las fibras es fundamental para entender sus posibles alternativas de uso, las fibras con mayor elasticidad pueden sugerirse, por ejemplo, para objetos de vestimenta, mientras las fibras con mayor fuerza pueden ser utilizadas en otro tipo de objetos que necesiten soportar más peso y sean rígidos.

En general, con muy pocas excepciones, las fibras son conjuntos de células esclerenquimáticas, muy largas y estrechas. Estas células tienen la característica de desarrollar una segunda pared

vegetal, dentro de la primera, cuando la célula ha completado su crecimiento, con lo que finalmente se conforman paredes celulares mucho más gruesas que en otro tipo de células. La composición de la pared celular de las fibras vegetales es principalmente de celulosa y en segundo término de lignina, pero también se pueden encontrar taninos, gomas, pectinas y otros polisacáridos (Macía, 2006) La forma y longitud de los cordones de fibras varía dependiendo del órgano o tejido del cual sean extraídos y del grado de unión entre ellos, factores que definen el nivel de consistencia de las fibras (Linares *et al.*, 2008). Es así como las fibras de tetera, totora, iraca y fique al ser fibras provenientes de plantas tiene un adecuado uso para artesanías y también para productos de carácter industrial.

Es de suma importancia mencionar que la comparación realizada entre las fibras no determina cual fibras es de mejor calidad que otra porque eso depende del uso o destino de estas materias primas, todas las fibras pueden ser útiles y de calidad dependiendo del trabajo que se les vaya a utilizar, sin embargo, conocer las propiedades mecánicas de las fibras nos permite tener una expectativa del comportamiento en un determinado diseño.

Algunos autores han evaluado mecánicamente a las fibras, para el caso del fique Muñoz y colaboradores (2012) reportan que la fibra de fique con un diámetro de 0,16 a 0,42 mm, densidad aparente de 0,72 g/cm³ tiene una tensión de 43 a 571 MPa, un porcentaje de elongación del 9,8% y un módulo de elasticidad de 8200 a 9100 MPa. Suarez y colaboradores (2016) reportan para el fique una tensión de 511 a 635 MPa y Modulo de Young del 9,4 a 22 GPa.

En el caso de la Iraca se reporta un módulo elástico de $7,61 \pm 3,1$ GPa; un esfuerzo de tensión de $100,89 \pm 39,9$ MPa y un porcentaje de deformación de $10,33 \pm 5,3$ % (Mora y Ramos, 2017).

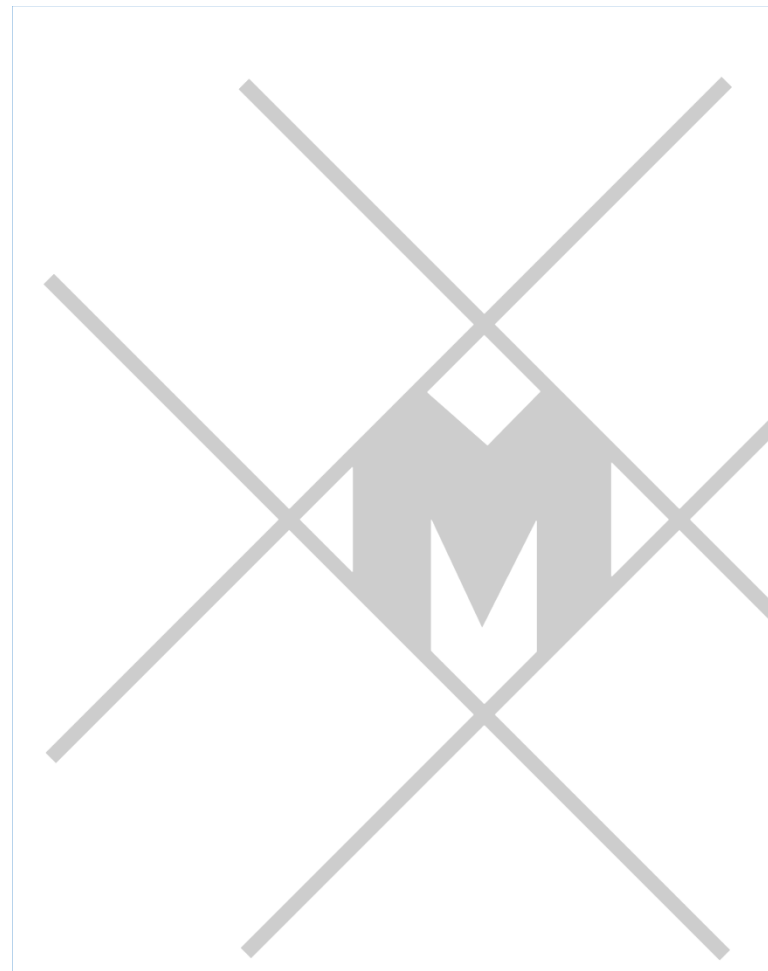


Figura 3. Pruebas en laboratorio3. Fuente: Archivo personal



Figura 4. Pruebas en laboratorio4. Fuente: Archivo personal

2.1.6 APORTE AL DISEÑO DESDE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS

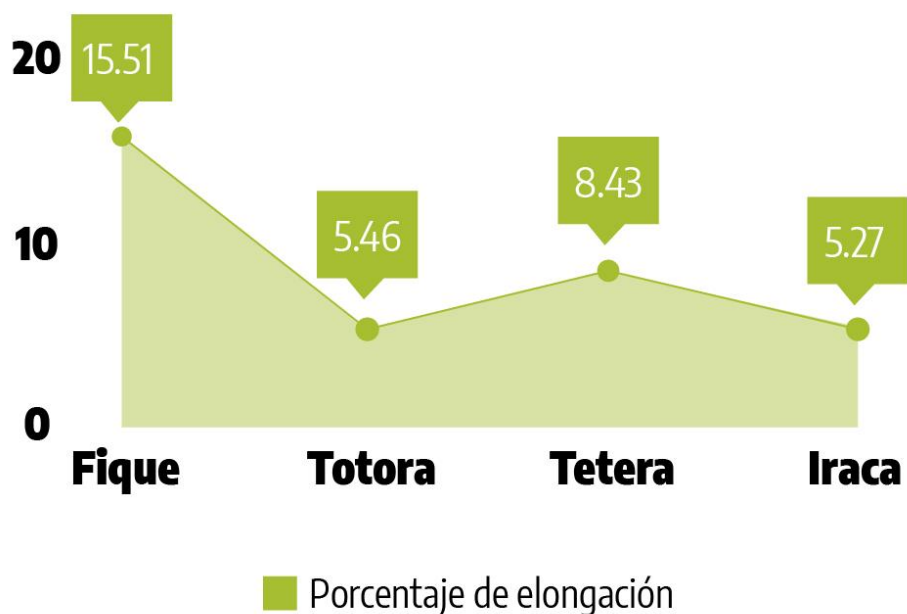


Las propiedades mecánicas de las fibras resultan bastante diversas y dependen mucho de las **condiciones en las que se encuentra cada material.**

Para evaluar el aspecto formal de una fibra que posteriormente va a intervenir con los demás componentes de las propiedades químicas, se analizó la apariencia física de cada fibra por lo que se concluye que el **aspecto formal** de la Iraca y el Fique es en **diámetro** (redonda) y para la Tetera y la Totorá se determina que el aspecto formal está dado por **ancho y espesor** ya que son fibras planas.

Si bien en este componente no es tan relevante al momento de evaluar que fibra es más redonda o que fibra es más ancha y plana, los resultados permiten determinar que el Fique es más grueso porque tiene un diámetro mayor al de la Iraca y la Tetera es más ancha y espesa, aunque con una diferencia mínima con la Totorá.

De esta forma se podría concluir que desde el diseño industrial, teniendo en cuenta la producción en serie y la maquinaria empleada en la fabricación de un producto tiene ciertas **restricciones para el tipo de material que se quiera emplear**, se podría afirmar que al poner un ejemplo como lo son las máquinas de coser utilizadas comúnmente en los tejidos, el material empleado (hilos) tiene una apariencia física redonda por lo que el aspecto formal recae en el diámetro, en este caso para este tipo de maquinarias se utilizaría el Fique o la Iraca.



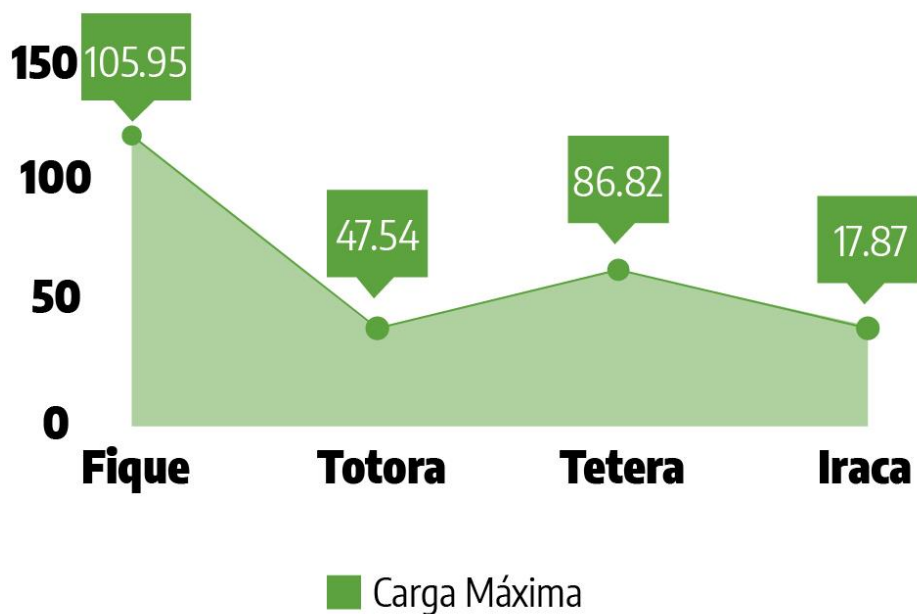
Grafica 11: Propiedades Mecanicas Porcentaje de Elongación. Fuente: archivo personal.

A partir del proceso analítico se observó que las fibras estudiadas estaban sometidas a un proceso de secado, esto determinó el resultado final en el análisis, donde se pudo concluir que la capacidad de estiramiento está asociada con una propiedad física que es la humedad, es decir, mientras **más húmedas** se encuentren las fibras, podrán obtener un **mayor porcentaje de estiramiento** (elongación) pero posteriormente cuando el producto se haya secado otras propiedades técnicas cambiarán como la rigidez, esto quiere decir que serían fibras más frágiles, se quebrarían mediante la manipulación al aplicar una fuerza.

En esta parte cabe destacar la relación con el estudio de campo referente a un comentario que hizo el Sr. Alberto de la Rosa, artesano quien trabaja la Iraca del municipio de Sandona:

“Cuando hay mucho invierno o hay mucho verano, toca saber humedecer la paja (Iraca) si no se parte”; como se afirmó arriba la humedad permite que la fibra se estire con mayor destreza, así que, desde la técnica los artesanos la humedecen con el fin de realizar un trabajo más óptimo.

Con respecto a la clasificación que se realiza entre las 4 fibras: la fibra que tiene **mayor capacidad de estiramiento** es el fique con un 15% sobre su longitud inicial, es decir, si la fibra mide 1 mt, podrá estirarse hasta 15 cm más, es importante, tener en cuenta que al hablar de estiramiento se refiere únicamente a la capacidad que tiene la fibra de **ceder o deformarse**. La fibra que tiene menos capacidad de estiramiento es la Iraca con un porcentaje del 5,2%, el cuales es muy similar al de la Totorá con un porcentaje de un 5,4 %, por último, la Tetera tiene una capacidad de estirarse del 8 %, es la segunda fibra con mayor capacidad de estiramiento según los materiales estudiados.



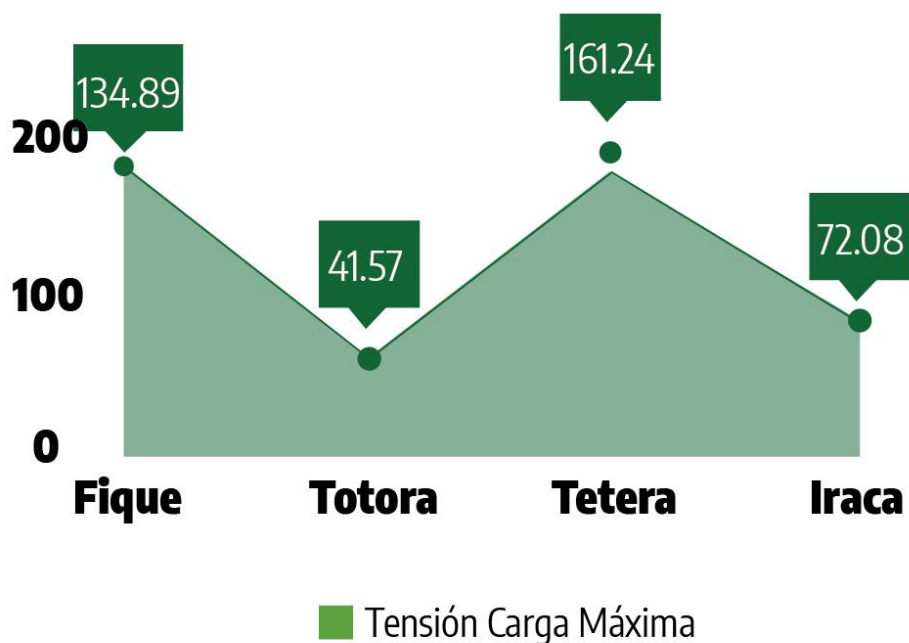
Grafica 12: Propiedades Mecánicas Carga Máxima. Fuente: archivo personal.

Mediante los resultados estadísticos también se pudo determinar que fibra era más **resistente** en cuanto a la capacidad de **soportar una carga o peso** (carga máxima) por valor de unidad, es decir, cada fibra, cada hilo del material tiene la capacidad de soportar un peso hasta un punto en el que posteriormente aparecerá la ruptura, esto se interpretaría como al momento de sostener la fibra, ya sea amarrarlo o sujetarla desde el vacío la fibra se amarraría a otro elemento y el peso que sostendrá será el que muestra la gráfica. En este sentido se determina que el **Fique** es la fibra que **más peso soporta** con un valor de 10,8 kg/f por valor de unidad, seguido por la Tetera con

un valor de 8,8 kg/f; las fibras que tienen menos resistencia son la Iraca con un valor de 1,8 kg/f y la Totorá con un valor de 4,8 kg/f.

Teniendo en cuenta que estos resultados aplican meramente al material (**no evalúa la capacidad que un producto tenga de soportar un peso**) es válido poner como ejemplo porque los costales son tradicionalmente el producto que más han trabajado en Fique desde la artesanía ya que hace algunos años las personas fabricaban estos productos para cargar productos agrícolas que bien se sabe tienen bastante peso.

Otra forma de aplicación que el Fique tendría sería en almacenamiento y carga, donde se podrían elaborar productos como contenedores que puedan ser transportados de un lugar a otro **sin riesgo de ruptura** y con la capacidad que tiene de soportar el peso de un producto o soportar un peso por la cantidad de varios productos; también se podría utilizar en productos urbanos como bolsos, maletines, etc.

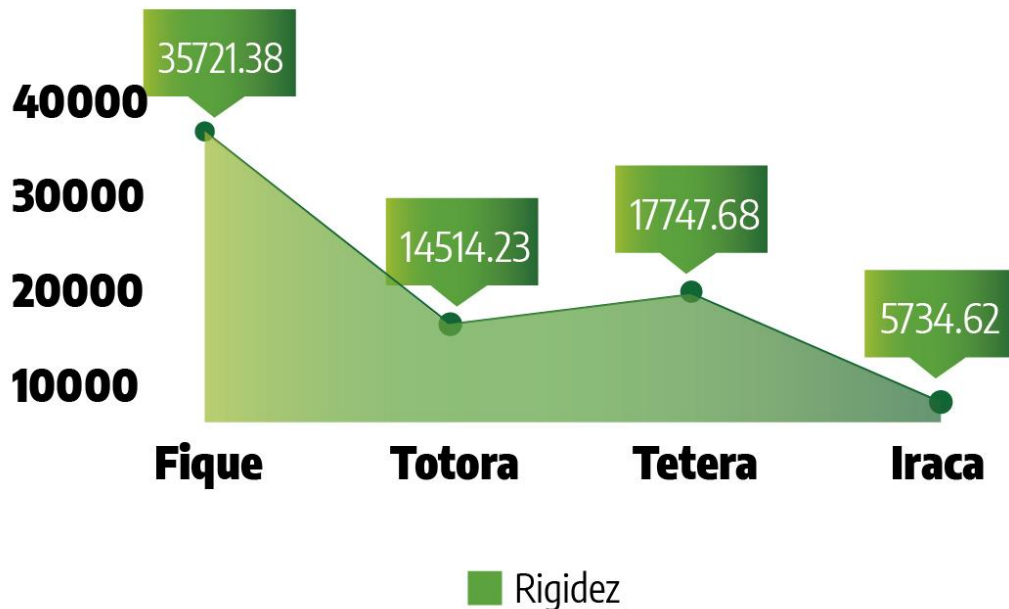


Grafica 13: Propiedades Mecánicas Tensión a Carga Máxima. Fuente: archivo personal.

Prosiguiendo con el análisis se observa como el **aspecto formal** de cada material interfiere en la cantidad de **peso que una fibra pueda soportar** (tensión a carga máxima), es decir la apariencia geométrica está implícita en la cantidad de carga que el material resista ya que en este aspecto se tiene en cuenta la fuerza con respecto a la forma de la fibra; en este sentido se afirma que fibra **aguanta más presión** por parte de otro elemento en cuanto a la capacidad de soportar un peso.

Los valores obtenidos afirman que la **Tetera** tienen mayor tensión por lo que al retomar el ejemplo de la aplicación en almacenamiento la Tetera tendría mejores cualidades en cuanto a **mantener su aspecto** formal al cargar un producto, es decir, la tensión que ejerce otra fuerza sobre esta fibra va a tener **menos** capacidad de **deformar el material**, por lo tanto el producto conservara su aspecto formal, además al hablar de la fuerza que lo asocia con la carga que soporta se tiene en cuenta que la Tetera tendrá menor probabilidad de ruptura.

Si se piensa en la elaboración de un bolso de viaje, el cual contiene diversos elementos, se podría decir que la tetera soportará el peso necesario para el almacenamiento y mantendrá su diseño formal. Respectivamente la fibra que mantendrá su aspecto formal al cargar un producto es el Fique, las fibras que no podría mantener su apariencia son la Totorá con el valor más bajo seguida de la Iraca.



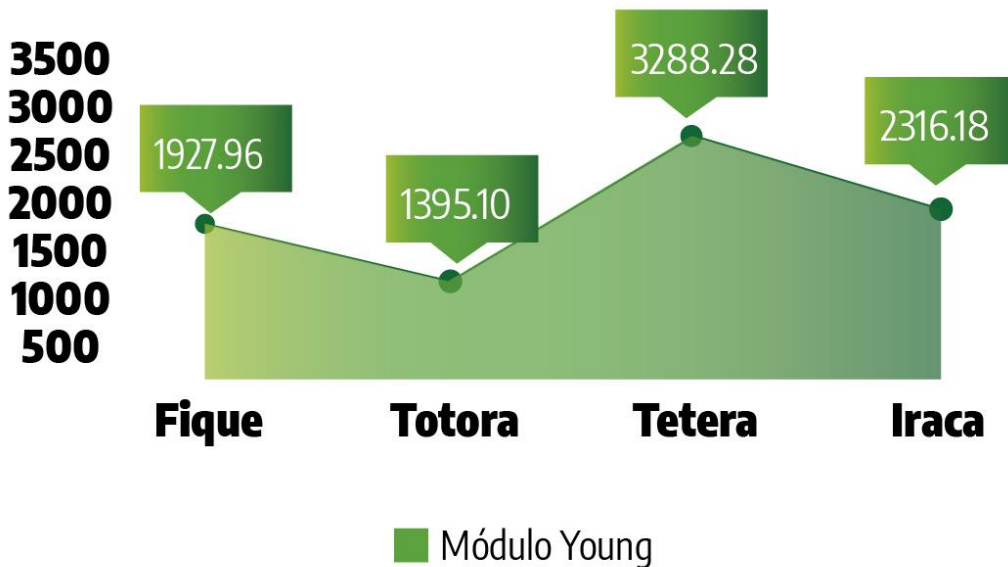
Grafica 14: Propiedades Mecánicas Rigidez. Fuente: archivo personal.

Precisando en la **manipulación** de cada material (rigidez), se determinó que **resistencia** tiene cada fibra **al doblarse, torcerse, quebrarse** al momento de darle un uso manual, es decir, los resultados arrojan cifras donde muestran que el fique es la fibra que mejor se puede manipular, por lo tanto es común **utilizarla en tejidos** (ropa, calzado, etc.), adicionalmente se podría emplear como geotextil debido a la fácil manipulación para realizar un tejido, también se podría afirmar que es un producto valido para usarse como aislamiento antideslizante, térmico o acústico.

De este manera el material subsiguiente para la manipulación sería la Tetera con un valor muy cercano a la Totorá, lo que quiere decir que ambas fibras tiene una **similitud al momento de**

manipularlas y la fibra más frágil, la que tiende a quebrarse sería la Iraca por lo que es preciso tener en cuenta porque al momento de emplearse los artesanos la humedecen, anteriormente se hablo acerca de la capacidad de estiramiento donde se mencionó el componente de la humedad, estos tres estarían conectados en este factor de manipulación.

PERDURABILIDAD EN EL TIEMPO



Grafica 15: Propiedades Mecánicas Modulo de Young. Fuente: archivo personal

Finalmente, se determinó la propiedad de **resistencia en el tiempo** (módulo de Young), es decir, se evaluó la capacidad de la elasticidad que cada fibra tiene, básicamente que tanto resiste una

fibra a una ruptura al momento de aplicarle una fuerza, en este caso se hablaría del **deterioro del material** una vez se haya empezado a utilizar.

En vista a la evaluación realizada a la **capacidad de resistencia** que cada material tiene para **perdurar** en su estado inicial, se observa la calidad que el material posee en la fabricación de algún producto, en este caso la **Tetera** sería el material predominante, el cual garantizaría que la fuerza (resistencia) que se le aplique al material logrará mantener su **aspecto formal** y así mismo la función que este desempeñando el material en producto se mantendrá intacta.

Al momento de aplicar la Tetera en la elaboración de un producto, por ejemplo, en el tapizado de un mueble se consideraría apta teniendo en cuenta la capacidad que tiene de **estirarse, volver a su estado inicial y el bajo deterioro** o poca probabilidad de ruptura mientras el material se esté empleando.

Atendiendo a la tercera condición de la primera etapa, se abre paso a la segunda etapa donde se aplica la metodología proyectual de Bruno Munuari, estas dos metodologías se articulan para dar paso al aporte de la enseñanza.

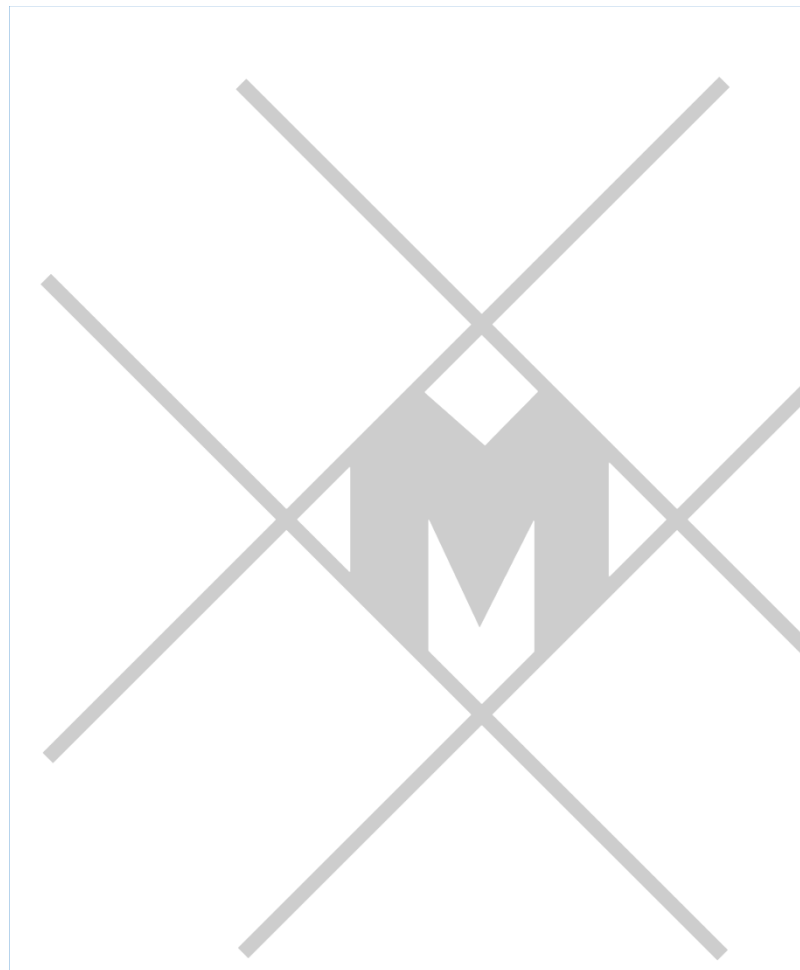
3. Debe contribuir a la educación del diseño: Finalmente se toma este punto como aprendizaje para la comunidad académica, por lo que la caracterización obtenida de cada material debe contribuir en el mejoramiento de la educación en la carrera de Diseño Industrial. Bajo este parámetro se consideró pertinente:

3.1 Organizar los resultados de la caracterización de manera descriptiva, en donde docentes y estudiantes comprendan la información obtenida y puedan aplicarla en las aulas de clase.

3.2 Se está ejecutando la creación de un exhibidor permanente ubicado en la facultad de artes donde la comunidad académica tenga acceso a los materiales investigados y profundice en cada uno de ellos.

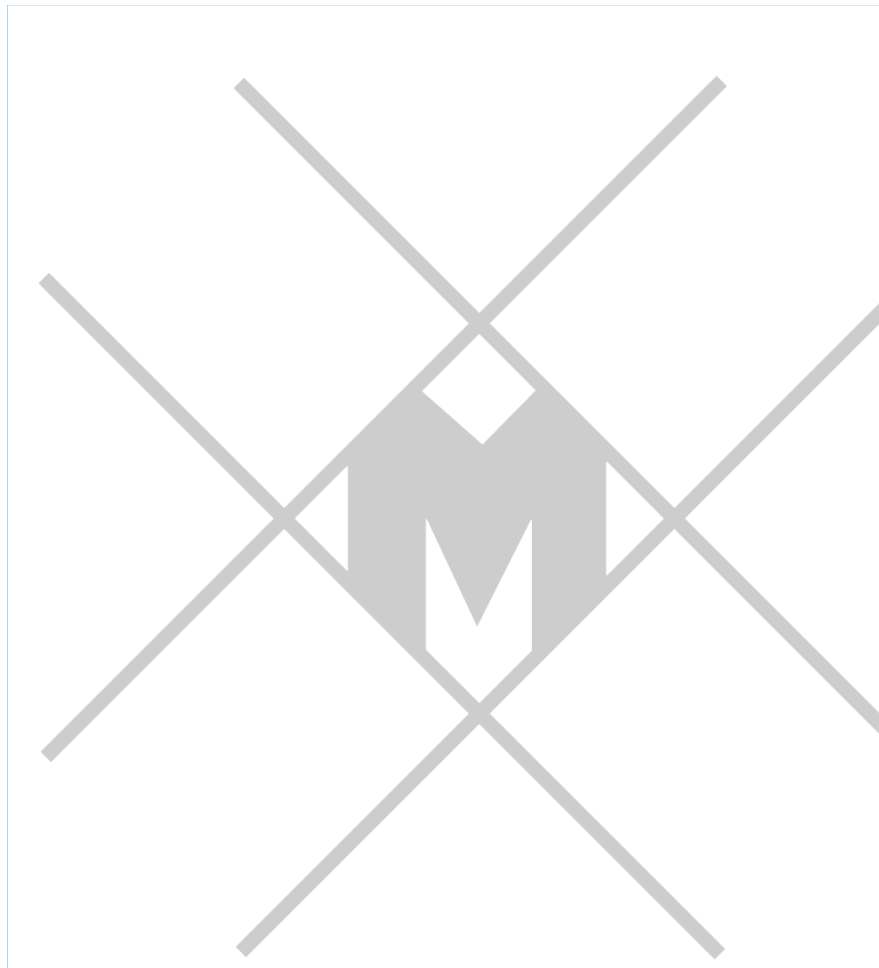
2.2 SEGUNDA ETAPA

Método proyectual de Bruno Munari



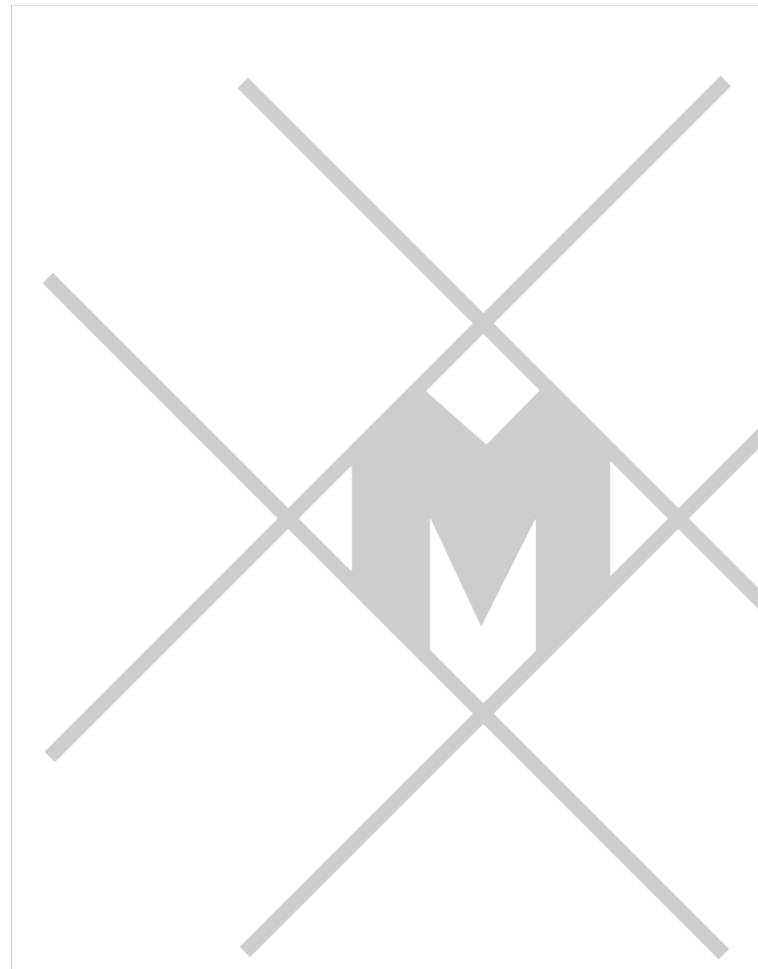
2.2.1 (DP) Definición del problema y (CP) Componentes del problema.

Las dos primeras etapas del presente método abarcan el proceso de investigación realizado en los marcos de referencia.



2.2.2 (RD)

Recopilación de datos



SALIDAS DE CAMPO

Objetivo: Realizar un análisis de la percepción que tienen los artesanos trabajando la Iraca, el Fique, la Tetera y la Totorá, con el fin de comprender las aplicaciones que ha tenido, así mismo, completar el aporte al diseño que se realiza bajo la metodología *investigación a través del diseño*, el cual corresponde a *contribuir en la práctica de la profesión*.

1. Salida de campo: Sandoná

Material: Iraca

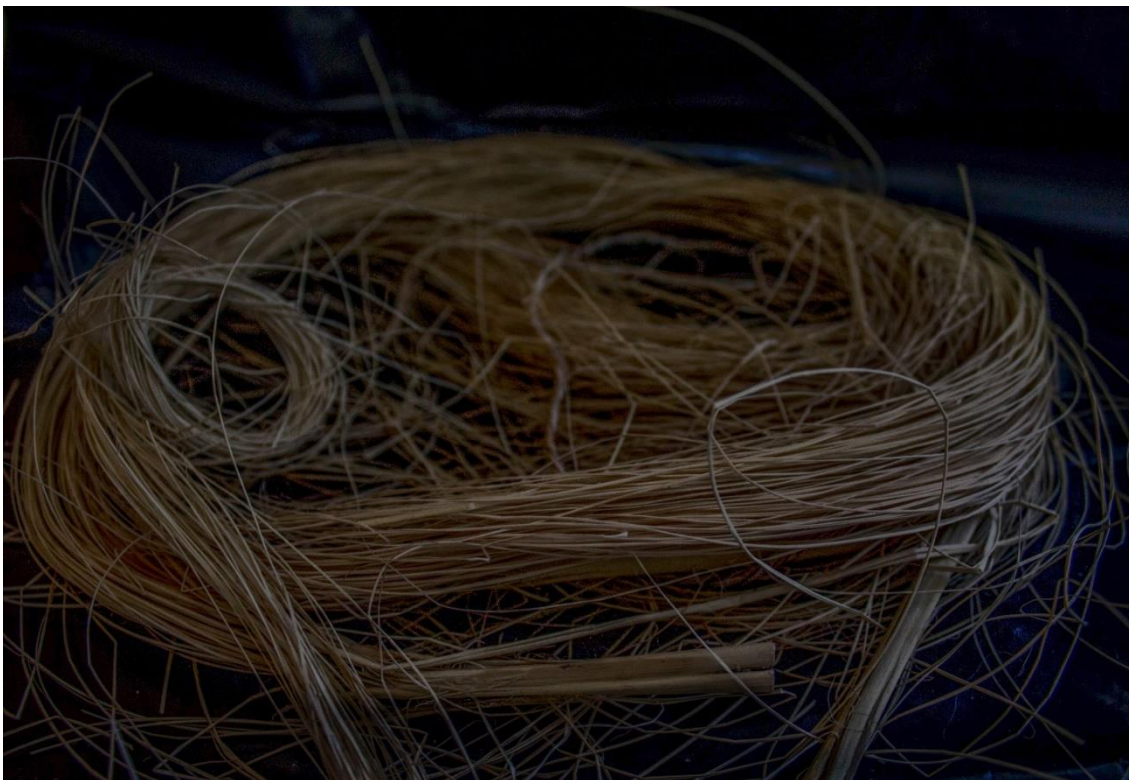


Figura 5. Fibra de Iraca. Fuente: archivo personal

Con el fin de comprender como son empleados los materiales investigados en el presente proyecto, se hizo una salida de campo al municipio de Sandoná, uno de los municipios del departamento de Nariño, ubicado a 48 kilómetros de Pasto en donde se encuentra la Iraca. Al llegar a Sandoná se toparon a don Alberto, quién dice llevar 40 años trabajando como artesano, él cuenta que si bien es él quien está a cargo, su labor se la debe a sus ancestros, específicamente, a los padres de su esposa.

Con nostalgia don Alberto manifiesta le preocupación porque el material escasee, ya que, afirma que en 30 años no habrá quien la coseche. Entre tanto, él revela que uno de los pasos importantes para trabajar dicho material es humedecerla dando paso a una manipulación óptima en las que el material se vuelve más flexible.



Figura 6. Sandona – Nariño. Fuente: vocesdenariño 2019

Para don Alberto, la Iraca es un material *fiel*, él dice que se adapta a todo y lo importante es conocer las características para manejarlo.



Figura 7. Tejeduría en palma de Iraca. Fuente: Artesanias de Colombia 2015

Fue evidente el peso cultural que tiene este municipio en la creación de sus productos, ya que, por medio de campesinos y artesanos, este pueblo ha asombrado al mundo artesanal con sus sombreros y otros objetos de uso ornamental y doméstico.

Finalmente se observó que el producto más elaborado son los conocidos *sombreros de paja toquilla*, el cual se comercializa los fines de semana aprovechando la visita de los pueblos aledaños.

2. Salida de campo: Guaitarilla

Material: Fique



Figura 8. Fibra de Fique. Fuente: archivo personal

En esta segunda salida de campo las autoras visitaron el municipio de Guaitarilla, situado al suroccidente del departamento y ubicado a 74 km de Pasto, se encontró que los artesanos trabajan principalmente la cabuya y que quienes aún trabajan con constancia son los cabildos. Por medio de doña Gloria, una campesina de Guaitarilla, viajaron hasta la finca de doña Nubia Arauja, quien pertenece a uno de los cabildos del municipio, mientras amablemente compartían desayuno, la artesana Nubia mostró sus habilidades con el Fique y compartió su conocimiento

sobre el cultivo y la utilización del material, explicando cómo se realizaba el proceso de extracción y crecimiento de la planta.



Figura 9. Fique – Guaitarilla Nariño. Fuente: archivo personal

En el transcurso de la conversación, se hizo bastante énfasis en lo importante que es retomar las antiguas costumbres y retomar los materiales que la tierra nos brinda, ella es consciente de que todo lo que es plástico contamina la tierra y el Fique, como material natural es biodegradable y no afecta al medio ambiente.

Al despedirse doña Nubia recuerda que las características más relevantes del Fique son la capacidad de transformación y manipulación; ella dice que es un material soñador porque se

puede pensar en hacer muchas con el, además, es elegante al comercializarlo y llama la atención de la gente.



Figura 10. Elaboración de Fique – Guaitarilla Nariño. Fuente: Archivo personal.

Para concluir, se observa que uno de los productos que aún sigue siendo fabricado incidentalmente son los costales, debido a la capacidad que tiene de resistir un peso y de utilizarse consecutivamente como material de carga para productos pesados.

Al igual que en el municipio de Sandona, Guaitarilla es un municipio característico por sus tradiciones, en donde alguna vez, hace algunos años todos los habitantes subsistieron de la Cabuya, es por eso que la mayoría de artesanos son personas de la tercera edad y si bien ya no se dedican a emplear este material en su diario vivir, todos tienen conocimiento sobre su utilización.



Figura 11. Artesana - Guaitarilla Nariño. Fuente: Archivo personal.

3. Salida de campo: Ricaurte

Material: Tetera



Figura 12. Fibra de Tetera. Fuente: Archivo personal

En la tercera salida de campo, la visita se realizó a Ricaurte, municipio que está ubicado en el suroccidente de departamento de Nariño a 142 Km de su capital Pasto, una de las bases de su economía es la artesanía destacada por la paja tetera, la cual, es una importante fuente de trabajo para las mujeres del área.

En esta oportunidad, se trabajó con doña Amparo Oliva, artesana de Ricaurte, experta en trabajar la Tetera, quien trabaja con un grupo de artesanas a la región. Doña Amparo recuerda que tuvo la oportunidad de trabajar con el profesor Carlos Córdoba Cely y Harold Bonilla, experimentando con una resina polimérica y dando paso a un nuevo material compuesto.



Figura 13. Fibra de Tetera – Trabajo Artesanal. Fuente: Archivo personal

La señora Amparo Oliva es artesana del municipio de Ricaurte, ella comparte su experiencia con la Tetera ya que pertenece a un grupo de mujeres que trabaja con esta fibra y describe todos los beneficios y propiedades del material y que ellas deciden trabajar con esta fibra porque es un material de su región y quieren preservarlo por muchos años mas además en su experiencia al trabajar de diferentes formas y aplicaciones con Tetera permite un extenso conocimiento y gran propiedad al hablar de la manufactura de los productos que como asociación elaboran.



Figura 14. Salida de Campo – Municipio de Ricaurte. Fuente: Archivo personal

A partir de los comentarios de doña Amparo, se deduce que la Tetera es un material inexplorado con unas cualidades que pocos conocen, es una fibra que se emplea en la fabricación de individuales, cesterías, sombreros, pero también se ha trabajado en la elaboración de bolsos. Visualmente la Tetera tiene un brillo que la hace destacar ante otras fibras naturales de la región.



Figura 15. Fibra de Tetera.. Fuente: Archivo personal

4. Salida de Campo: Laguna Guamez

Material: Totorá



Figura 16. Fibra de Totorá.. Fuente: Archivo personal

En la cuarta y última salida de campo, se realizó una visita a Santiago – Putumayo, donde se encuentra la Totorá, material de la región Amazónica.

Como primera instancia, se logró conocer a Rosaura Chasoy, una de las esposas de los candidatos a Taita en el municipio de Santiago, quién ha trabajado con la Totorá desde que era niña. Ella cuenta que la Totorá tiene un fuerte peso cultural, puesto que se ha empleado como colchón por gran parte de sus antepasados y esta forma de utilizarse no solo se debe a las costumbres de su cultura donde aún se habla quechua, también se debe a sus ancestros quienes han transmitido su conocimiento de generación en generación, hace varios cientos de años.



Figura 17. Artesana de la Totorá.. Fuente: Archivo personal

Mediante la investigación campestre, se evidencio que la Totorá, representa de manera emblemática, la incidencia cultural por parte de los ancestros Nariñenses, ya que doña Rosaura cuenta que desde niña empleaba la Totorá en cestería, colchones e incluso zapatos, Así mismo, afirma que sus abuelos le enseñaron todo lo que sabe y que gracias a ellos aún conserva sus raíces.

Mientras habla de sus recuerdos, dice que haberse dado cuenta de la importancia de la Totorá para su familia, ya que, esta fibra soluciona tener una superficie donde dormir y cuenta que mediante la técnica de tejido empleada en la Totorá, se obtienen las esteras, producto que aun se sigue fabricando en su comuna y que es utilizado cotidianamente para dormir.

ENTREVISTAS

Objetivo: Identificar los diferentes tipos de conocimiento: empírico (artesanos), explícitos (personas expertas o dedicadas a la exploración de materiales), tácito (docentes de materiales) con el fin de conocer sobre las fibras naturales Nariñenses y otros materiales trabajados desde su profesión.

A continuación, se muestran alguno de los perfiles entrevistados



MARIA CRISTINA ASCUNTAR RIVERA

DISEÑADORA INDUSTRIAL - DOCENTE

Docente del Departamento de Diseño UDENAR

Docente del **Departamento de Diseño UDENAR**, en talleres de materiales como Maderas y polímeros dictados en el programa de Diseño Industrial, la Diseñadora y docente habla de la **importancia de conocer los materiales de la región** desde la academia y así lograr nuevas aplicaciones en distintos **proyectos estudiantiles.**





WILLIAM OBANDO

DISEÑADORA INDUSTRIAL - DOCENTE

Docente Diseñador Industrial

El acercamiento y experiencia sobre el **Mopa Mopa** proviene de la herencia como parte de la **tradición de su familia** donde se ha trabajado de manera tradicional tal como se hacía en la colonia y en la época moderna y con las mejoras de lo contemporáneo como calor vía eléctrica y pinturas para mejorar el acabado, en cuanto a la técnica **se ha mantenido desde tiempos** de la colonia.





JOSÉ VICENTE DUEÑAS

DISEÑADOR INDUSTRIAL - EGRESADO UDENAR

Diseñador Industrial

Su intervención es desde la parte de diseño en **experimentación** y no en la aplicación de la técnica, el resalta que los materiales con los que él trabaja son de **nuestra región** ya que Nariño tiene gran calidad en cuanto a **técnicas y Artesanos.**





DAVID FERNANDO LÓPEZ

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

ingeniero Agroindustrial / Materiales

Desde su experiencia ha trabajado con **materiales naturales** en la elaboración de **biopolímeros** utilizándolos como recubrimiento de fibras naturales, como ingeniero agroindustrial se ha dado cuenta que la **principal dificultad** en la ciencia es que se está experimentando en nuevos materiales resistentes, pero se ha olvidado que tan amigables pueden ser con el medio ambiente, entonces la utilidad en su profesión es que **ayuda a conservar** sin contaminar el medio ambiente.





NUBIA ARAUJO

ARTESANA

Artesana - Fique

Esta Artesana cuenta que la **fibra sintética** ha ido desplazando al fique pero reitera la importancia de trabajar con materiales naturales ya que es **necesario volverlos a emplear** porque todo lo que es plástico contamina la tierra y este material es biodegradable y no afecta el medio ambiente, se lo encuentra en la región y desde niña **sus padres le han enseñado** a utilizar el material ya que representaba una entrada económica en su hogar.





ALBERTO DE LA ROSA

ARTESANO Y COMERCIANTE

Artesano - Fique

El interés de trabajar con esta fibra proviene de los suegros porque hace años ellos comenzaron a trabajar en el comercio del **sombrero de paja toquilla**, como ellos fallecieron, él continuo con ese trabajo como almacén de productos elaborados en iraca, él elige trabajar con esta fibra porque dice que es **fácil de trabajarla**, aunque se está escaseando y el interés de las nuevas generaciones ya no es tan fuerte.





AMPARO OLIVA

ARTESANA

Artesana - Tetera

Desde su experiencia describe las propiedades de la **fibra tetera**, ella como miembro de una asociación de mujeres que elaboran elementos con este material, cuenta que la decisión para trabajar con esta materia prima radica en la importancia de **preservar lo de la región** y reconocer que esta fibra la cultivan los indígenas de esta parte de Nariño y su incidencia dentro del municipio de Ricaurte ya que en un principio fue **favorable para la economía**.





ROSAURA CHASOY

ARTESANA

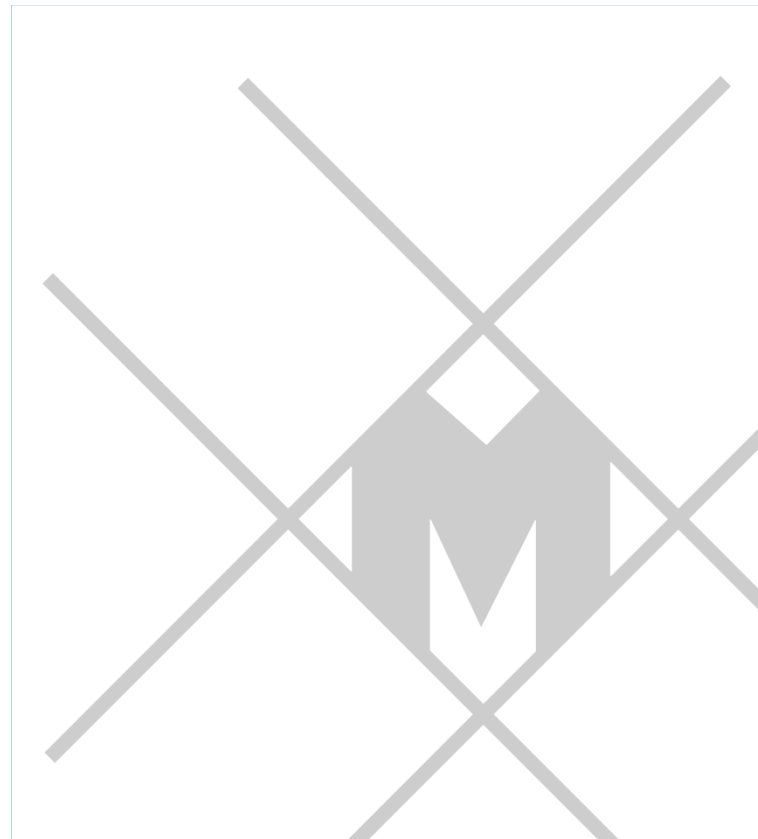
Artesana - Totora

Artesana del encano, ella cuenta que desde niña utiliza este material, sus abuelos le enseñaron y que gracias a ellos **conserva sus raíces y cultura**, también describe que la totora **soluciona la necesidad** de tener una superficie donde dormir ya que tejiendo totora se obtienen las esteras que es uno de los principales productos que se **utilizan para dormir** y se elaboran con esta fibra.



2.2.3 (AD)

Análisis de datos



Conclusiones en base a las tres condiciones de investigación que abarca la primera etapa:
investigación a través del diseño

Se considera que *contribuye al conocimiento del diseño*, ya que, en la carrera de Diseño Industrial en la Universidad de Nariño, nunca se ha realizado una caracterización a los materiales naturales de la región, por ende, no se ha experimentado en clase con ninguno de los 4 materiales seleccionados, ya que no existe un soporte informativo o físico que se pueda emplear en las aulas de clase.

En este primer punto las caracterizaciones de los materiales naturales permiten definir características como: aspecto formal, capacidad de estirarse, resistencia en base al peso y la forma, capacidad de manipulación, perdurabilidad en el tiempo, características que permiten definir qué uso tendrían en un producto industrial dependiendo de la situación en la que este enfocada la problemática.



Figura 18. Información propiedades Físicas. Fuente: Archivo personal



Figura 19. Información propiedades Químicas. Fuente: Archivo personal

Material Narinenses

Posibles aplicaciones desde
el Diseño Industrial

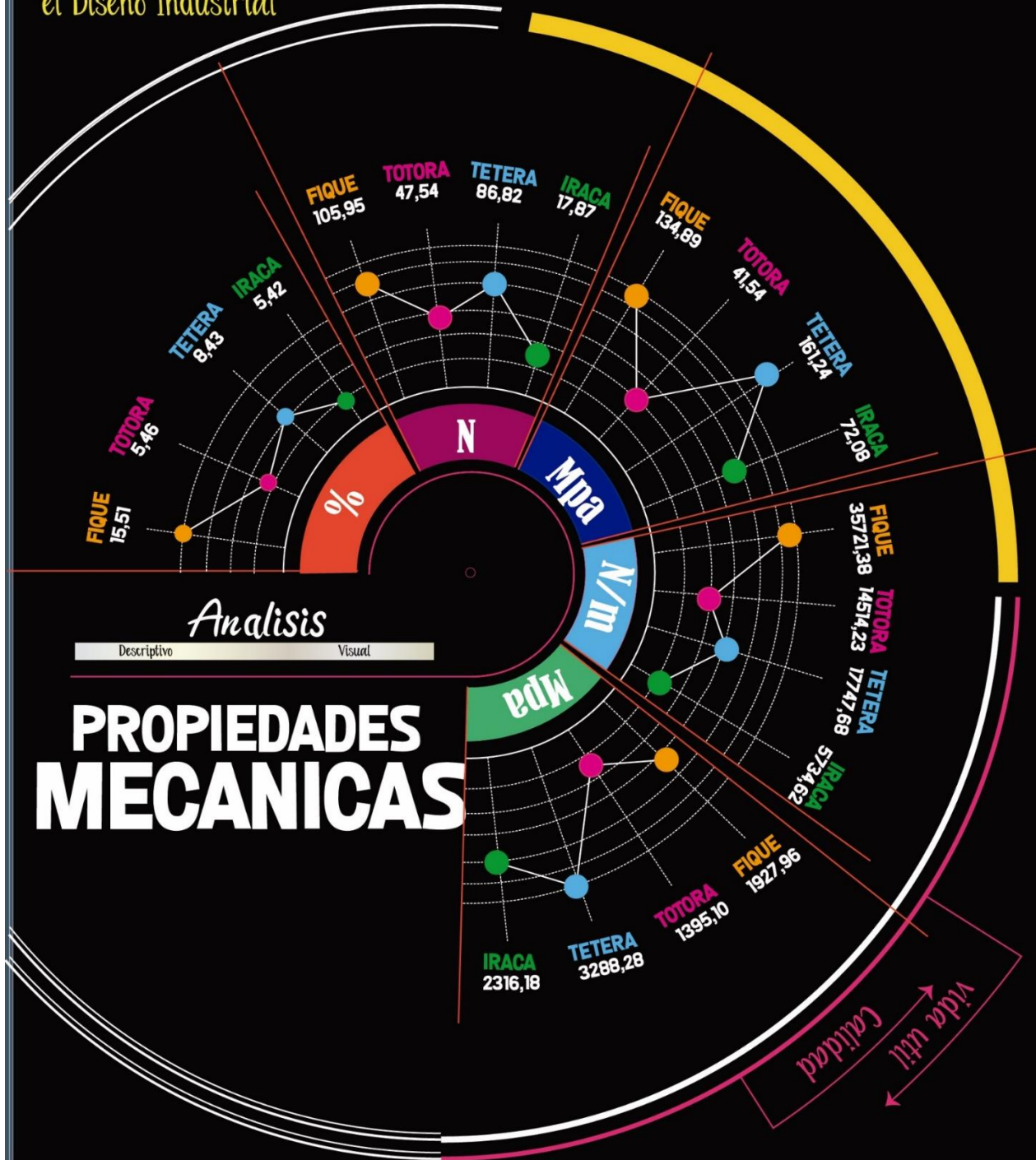


Figura 20. Información propiedades Mecanicas. Fuente: Archivo personal

Como segunda instancia se considera que *contribuye a la práctica del diseño y por lo tanto a la satisfacción del usuario*, ya que, un objetivo de *la investigación a través del diseño* es aportar conocimiento relevante para el que hacer del Diseñador, en este caso sería al que hacer del estudiante Diseñador quien mediante el acceso a una fuente de información ordenada, precisa y detallada puede aplicar soluciones optimas a proyectos y artefactos creados desde la academia.

En este segundo punto se observó como un análisis comparativo entre las 4 fibras investigadas: Tetera, Totora, Figue e Iraca determinaba la *utilización*, en la producción manual o industrial, donde se definió que el Figue y la Tetera son materiales resistentes a los quiebres, pueden estirarse un 15% sobre su longitud inicial y tienen un alto grado de vida útil al momento de ser empleados en determinada situación; por lo tanto, la *aplicación* esta al libre albedrío del usuario, ya que es el quien decide bajo que procesos puede emplear estas características.



Figura 21. Información propiedades. Fuente: Archivo personal

La última condición dice que *debe contribuir a la educación del diseño*, en este punto se resalta que el proyecto está dirigido a la comunidad académica por lo tanto su enfoque parte de la educación. Para contribuir a la educación el proyecto *Mater se* vincula al grupo de investigación *Artefacto*, quien en sus instalaciones tendrá una exhibición de materiales como parte de generar nuevo conocimiento a través de los resultados de esta investigación.

Cabe resaltar que el proyecto se ha vinculado con la *MATERFAD*, Materioteca de Barcelona con sede en Medellín – Antioquia, ubicada en la facultad de Diseño de la *UPB* (Universidad Pontificia Bolivariana) donde se han dejado 4 muestrarios de las fibras investigadas por medio de la colaboración del PhD. Felipe Lalinde.



Figura 22. Visita Materfad. Fuente: Archivo personal

Finalmente se hace énfasis en que la problemática del proyecto siempre fue: *¿Cómo promover conocimiento sobre los materiales Nariñenses que se pueden aplicar en el Diseño Industrial?*, si bien era un reto empezar con un paso científico (investigación analítica), la metodología: *investigación a través del diseño y el método proyectual de Bruno Munari* permitieron dirigir el proyecto a una solución de Diseño, en las que es placido decir que se logró realizar una caracterización satisfactoria del Fique, Iraca, Tetera y Totorá, y así mismo, se logró promover el conocimiento a la comunidad académica.

El primer grupo de interés fue la Facultad de Artes, carrera de Diseño Industrial, pero el proyecto llegó hasta la MATERFAD en Medellín y a la Universidad de Palermo en Argentina, lo que quiere decir que deja con inquietudes a personas exentas de la región y la información que ahora está en la MATERFAD destacará las herramientas con las que cuenta la carrera de Diseño Industrial en la Udenar.



Figura 23. Experimento, exhibición itinerante. Fuente: archivo personal.

Bajo el método proyectual de Bruno Munari se concluye que el conocimiento empírico, el cual abordan los artesanos, está ligado a la importancia ancestral, el cual tiene un fuerte impacto en como los diferentes municipios van evolucionando en la manera de emplear los materiales investigados en el presente proyecto.

Por medio de las preguntas se percibió la carga emocional que cada artesano pone en sus productos, si bien son productos únicos, es decir, no se producen en serie, cada producto tiene una importancia relevante en la vida de cada artesano, en la que pesa a gran medida el conocimiento de sus antepasados, en casos como:

- La Totorá, fibra de la laguna Guamuez que anteriormente se empleaba en la elaboración de colchones.
- La Iraca, fibra de Sardoná que a raíz de una tradición se sigue empleando en la elaboración de sombreros.
- El fique, fibra de Guaitarilla que se emplea en la elaboración de costales y en una época todos los habitantes de este pueblo subsistían de ella.
- La Tetera, fibra de Ricaurte, un material soñador como lo describe doña Amparo quien, con el grupo de manos creativas, está en la visión de atreverse a crear nuevos productos.

Para concluir se analizaron dos factores influyentes en la investigación:

- a) **Conocimiento empírico:** Se percibió la importancia de cada una de las fibras en los diferentes pueblos y como ellas son características relevantes para Nariño, juntas hacen este departamento rico en productos artesanales.
- b) **Impacto emocional:** Fue evidente la pasión que cada artesano tiene al trabajar su material, el orgullo en sus palabras al hablar de las cualidades de cada uno; los artesanos

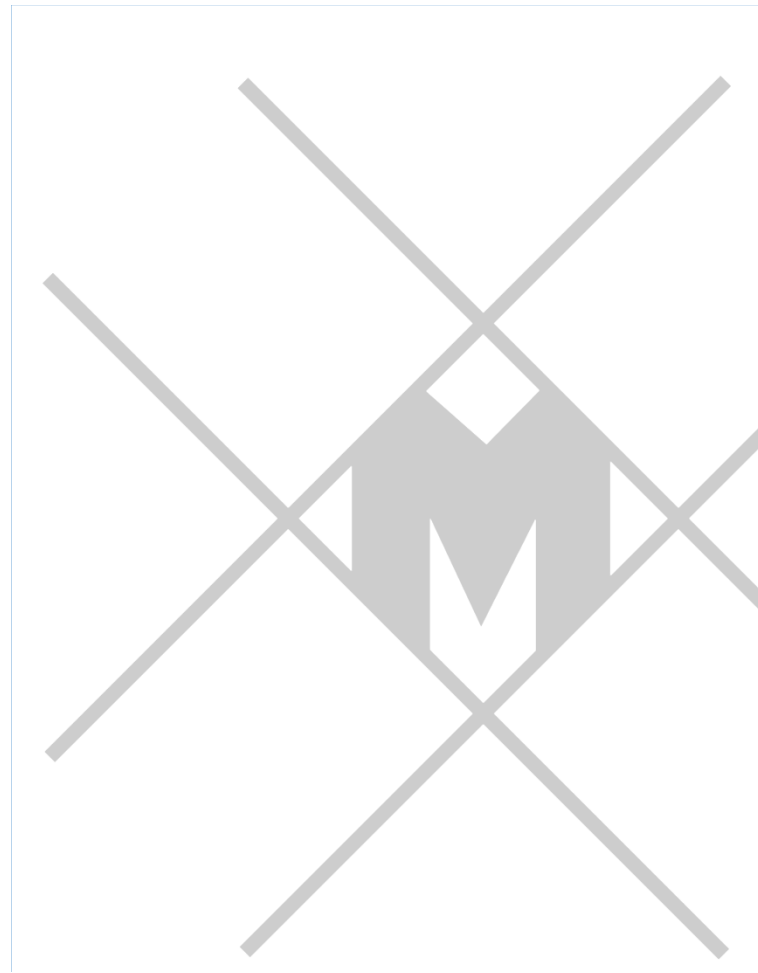
describen el proceso de trabajo como un que hacer por gusto, más que por obligación, un quehacer ligado a sus costumbres, que poco a poco se han convertido en una forma de subsistir.

A manera reflexiva, las salidas de campo permitieron un acercamiento sensorial con el material y con sus raíces, puesto que se entiende que sin los artesanos las fibras investigadas en este proyecto no tendrían el valor que tienen hasta el momento e identificar sus características hubiera sido un proceso más banal al momento de profundizar en ¿Qué? y ¿Para qué? es cada fibra.

Como se ha descrito anteriormente, los artesanos fueron quienes dieron paso al Diseño Industrial, es por eso, que la aplicación de estos materiales a productos industrial está al auge de la experimentación, ya que existiendo una utilización óptima desde la artesanía deja mucho que desear para un producto industrial.

2.2.4 (C)

Creatividad



En esta fase es fundamental comunicar el nuevo conocimiento teórico que ha generado el presente proyecto, es por eso que se toman las 4 fibras investigadas: Fique, Iraca, Tetera y Totora y se empieza a indagar en como mostrar a la comunidad académica la aplicación que estas fibras pueden tener.

En base a este punto de vista se consideran los siguientes parámetros y determinantes:

PARAMETROS

1. Organizar la información sobre cada fibra, donde se especifique la caracterización.
2. Describir en qué tipo de productos es posible aplicar el material.
3. Identificar los lugares donde se puede encontrar el material y la posibilidad de acceder a cada una de ellas
4. Será obvia, evidente, clara y fácil de entender.

A partir de estos parámetros se concluye realizar un banco de materiales, en el que *usuario – material* creen una conexión sensorial.



Figura 24. Exploraciones 1. Fuente: archivo personal.

DETERMINANTES

1. Recopilar mínimo 4 materiales como base de la creación de un banco de materiales.
2. Mostrar una muestra física de cada material con una breve información sobre las propiedades.
3. Apoyar proyectos académicos por medio de la difusión e implementación en la Universidad.



Figura 25. Exploraciones2. Fuente: archivo personal.

4. Conseguir ser una propuesta itinerante.
5. Tener un sistema de manejo sencillo donde los usuarios manipulen el material.



Figura 26. Exploraciones3. Fuente: archivo personal.

A partir de los parámetros y determinantes se pasa a la fase de *exploración*, las autoras comienzan a bocetar ideas para el espacio de exhibición, así mismo, empiezan buscar el espacio donde estará ubicado.

EXPLORACIÓN primera prueba

Bocetar – exhibidor

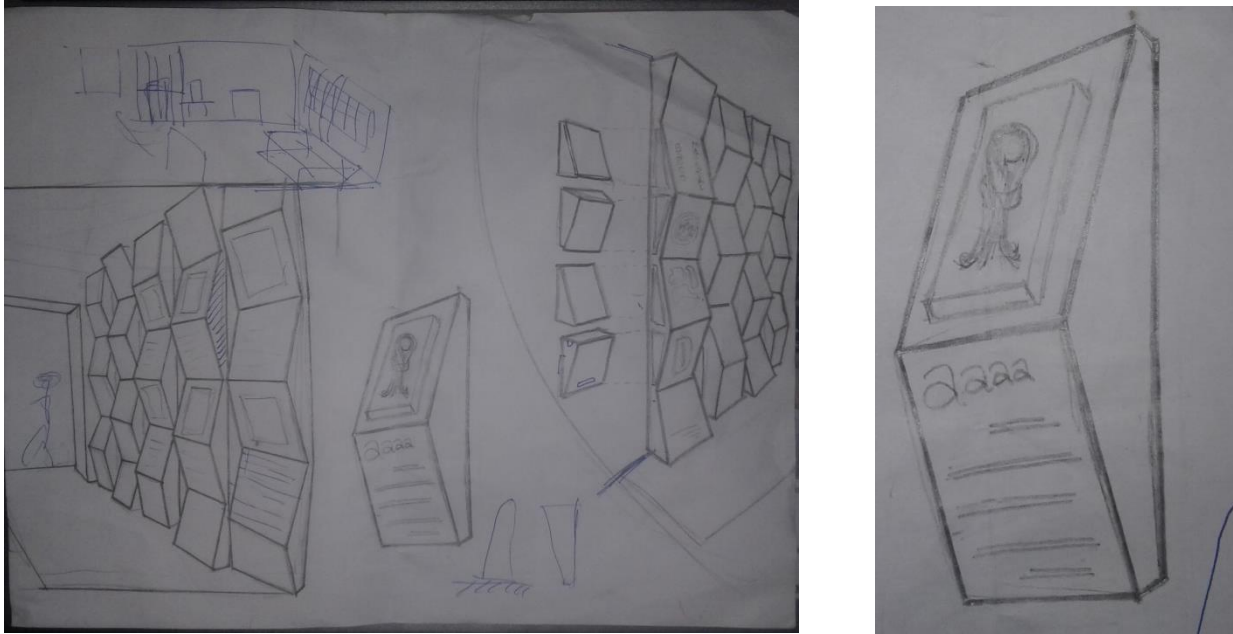


Figura 27. Bocetación 1. Fuente: archivo personal.

En la primera fase bocetar se buscó organizar los materiales de tal forma en que los usuarios los visualicen y alcancen a conocer sobre cada uno, mediante una breve descripción.

Posteriormente se dio paso a la fase de exploración, la cual consistía en realizar un prototipo de la propuesta creada e ir ubicando los módulos en el lugar más adecuado.

Exploración – exhibidor

Primero se elaboraron unos módulos del compartimiento de las fibras y las fichas técnicas de información, con el fin de determinar las medidas exactas y practicidad. Además, se contempló el espacio del lugar de ubicación para determinar medidas exactas.



Figura 28. Bocetación 2. Fuente: archivo personal.

Posteriormente se hizo un render de la propuesta

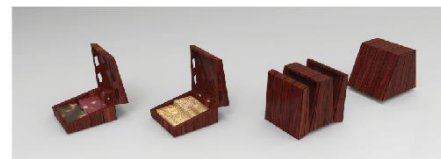
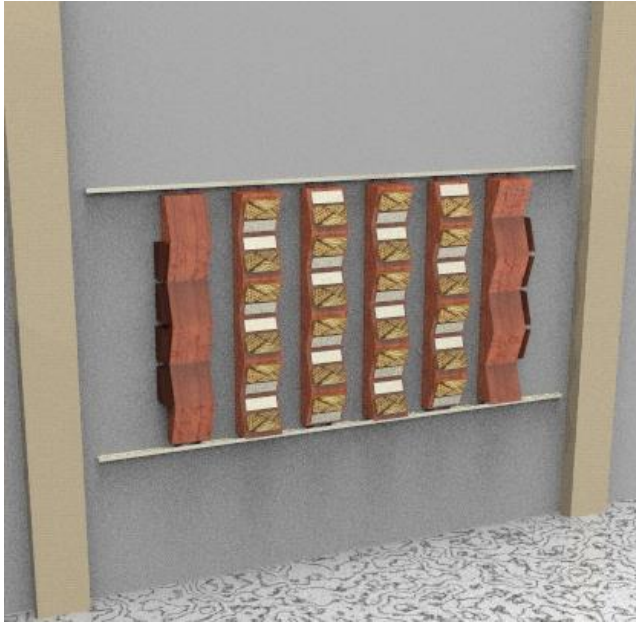


Figura 29. Bocetación 3. Fuente: archivo personal.

Inicialmente los contenedores de las fibras eran gruesos, con el propósito de almacenar muestras de materiales y la información de cada fibra, a modo de caja, tal y como lo muestra la imagen. La propuesta estaba contemplada para ubicarse en el Fab Lab, ya que como su enfoque es de materiales, era pertinente ubicarlos en este espacio de fabricación digital, en el cual los estudiantes pueden explorar con cada muestra dentro de las instalaciones.

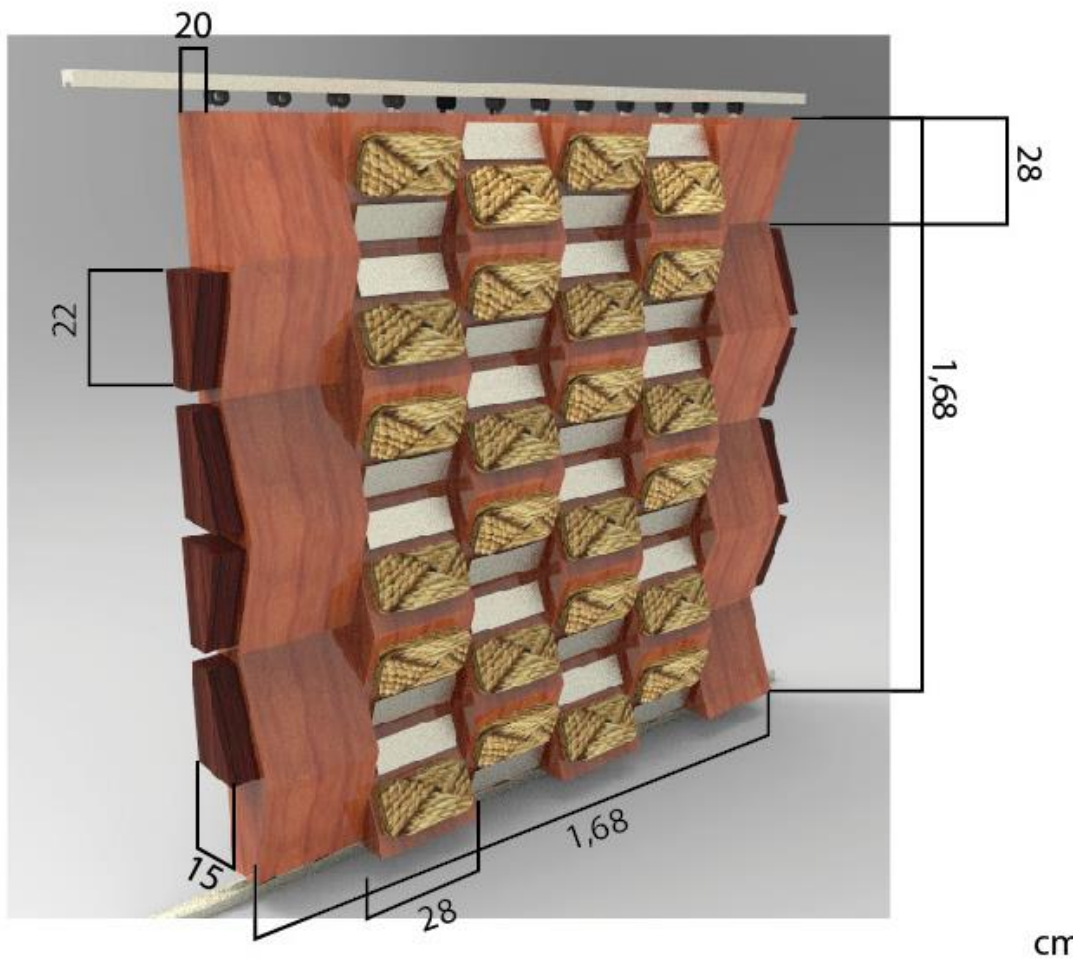


Figura 30. Bocetación 4. Fuente: archivo personal.

PROTOTIPAR

A escala se realiza una maqueta de como se vería el exhibidor, simulando la aplicación del material, dimensiones en el espacio, dimensiones con respecto al usuario y accesibilidad al público.



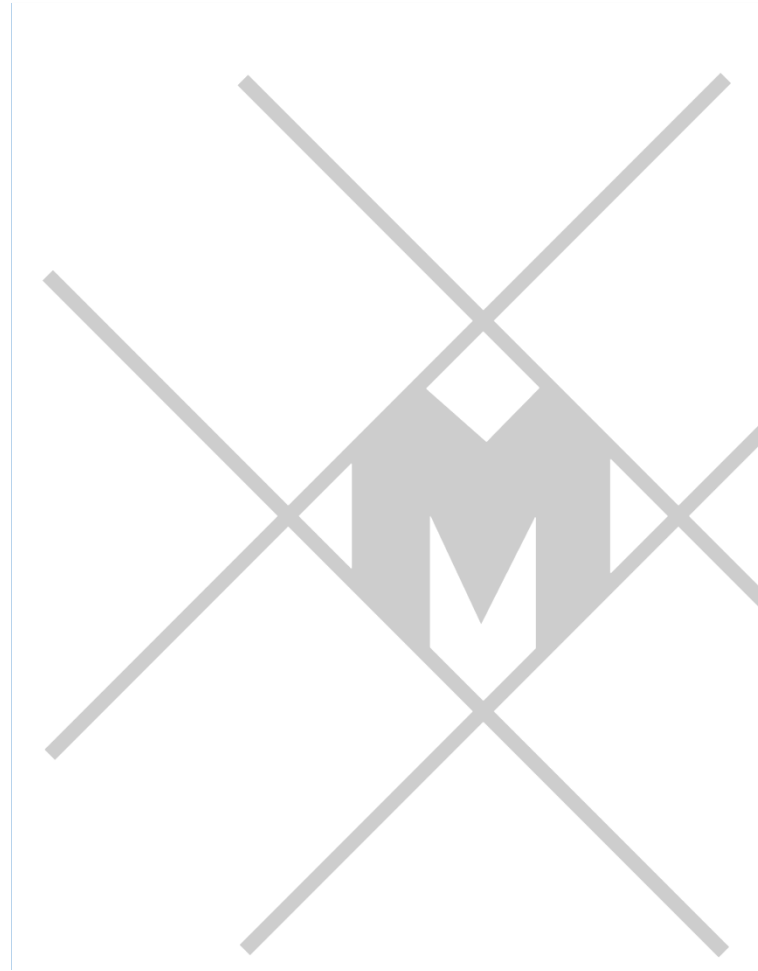
Figura 31. Bocetación 5. Fuente: archivo personal.



Figura 32. Bocetación 6. Fuente: archivo personal.

2.3 TERCERA ETAPA

Metodología: Design Thinking



2.3.1 (XP)

Experimentación



La fase experimentación se realizará bajo el siguiente formato aplicando la metodología de Design Thinking.

PROYECTO: MATER: CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES NATURALES NARIÑENSES APLICADOS DESDE EL DISEÑO INDUSTRIAL.

Actividad Grupal

Nombre: **RUEDA DE DISEÑO**

Responsables: **Juliana Chamorro Mejía – Laura De la cruz Velasco.**

Objetivo: Identificar las posibles aplicaciones que le pueden dar los usuarios a la Tetera, Totorá, Figue e Iraca desde el Diseño Industrial.

Metodología: Design Thinking

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

1. EMPATIZAR:

- **PRESENTACIÓN ANTE EL GRUPO:** cada persona invitada da una breve explicación de su profesión, en que semestre esta y/o material con el que ha tenido acercamiento.

Pasos a seguir

Después de que cada persona habla de su perfil, se organizan cinco grupos donde habrá:

- A. Artesano:** Persona que haya trabajado materiales como la Tetera, La Totorá, El Figue, La Iraca u otro material regional.

- B. Experto:** Son las personas que han trabajado con materiales naturales o carreras a fines que empleen materiales naturales en su profesión. **Nota:** también puede ser un material de los que están incluidos en la investigación.
- C. Docente:** Vinculado a la facultad de Artes de la Universidad de Nariño que haya trabajado con materiales o dicte un taller de materiales.
- D. Estudiante o egresado:** Que de un aporte desde su experiencia.

TEMÁTICA DE LA ACTIVIDAD

2. DEFINE:

- **¿CÓMO PODRÍAMOS?** Mediante una pregunta generar una lluvia de ideas sobre la aplicación de estos materiales.

A. ¿Cómo podrían los materiales naturales Nariñenses emplearse en el Diseño Industrial?

3. IDEA:

- **CONSEJO DE SABIOS:** Producir inspiración desde diversas fuentes para generar inspiración durante la ideación.

A. Llevar imágenes de personas famosas en Diseño de Vestuario, Mobiliario, luminaria, fachada, joyería, etc.

B. Cada grupo debe elegir un personaje.

- **BRAINWRITING:** permite crear ideas y construir sobre las mismas aprovechando la inteligencia colectiva del equipo de trabajo.

Se realiza nuevamente la pregunta ¿Cómo podríamos? enfocada en el personaje y cada participante debe pensar en el material que ha trabajado para generar la nueva propuesta.

Ejemplo de la pregunta:

- ¿Cómo podrían emplear el *Fique* en el diseño de *vestuario de Adriana Santacruz*?

Escrita la primera idea, cada participante rota la hoja al compañero de la derecha (el participante únicamente debe rotar la hoja dentro del grupo al que pertenece), el participante que recibe la hoja tiene que continuar la idea hasta que la hoja vuelva a las manos de quien inicio.

Posteriormente el grupo debe tener diferentes ideas, acorde a la cantidad de participantes que haya en cada grupo y ellos deben elegir cuales descartan, cuales se quedan o si las fusionan y mediante esto crear una idea colectiva.

4. **PROTOTIPA:**

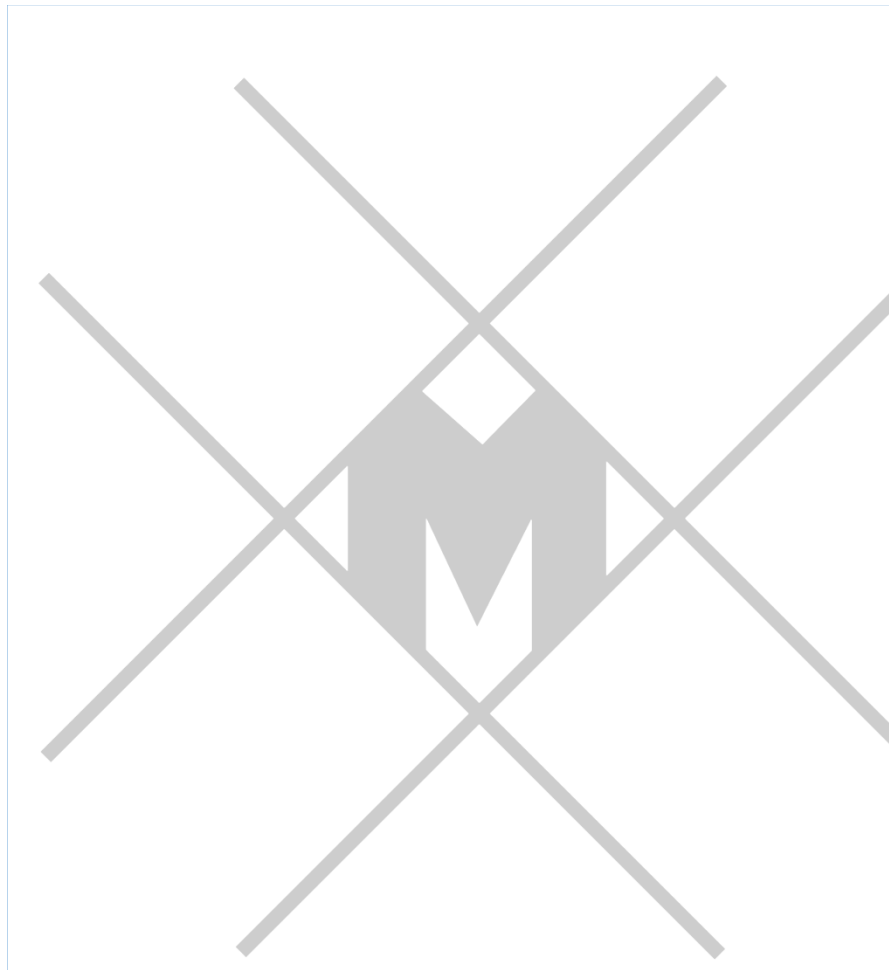
- **Dibujo en Grupo:** Descripción o dibujo de la propuesta que haya ideado el grupo.

5. **TESTEA:**

- **Focus Group:** Se crea un espacio de reflexión y socialización de las ideas a raíz de su experiencia con la actividad.

2.3.2 (V)

Verificación



RUEDA DE DISEÑO

Finalmente, se ejecutó la tercera etapa de presente proyecto, en la cual se utilizó el método de “Design thinking” con el objetivo de que los usuarios identifiquen las posibles aplicaciones que pueden tener la Iraca, Fique, Tetera y Totora.

Para la ejecución de esta etapa, se realizó una actividad denominada Rueda de Diseño y estructurada de la siguiente manera:

Prototipa:



Figura 33. Rueda de Diseño . Fuente: Archivo personal



Figura 34. Rueda de Diseño – Interacción. Fuente: Archivo personal.



Figura 35. Rueda de Diseño – Interacción 1. Fuente: Archivo personal.

Testea

Focus Group: Se creó un espacio de reflexión y socialización de las ideas a raíz de su experiencia con la actividad.

La rueda de Diseño contó con 2 grupos:

Grupo 1:

Se encontraba integrado por 7 estudiantes de Diseño Industrial, 1 Ingeniero agroindustrial y 1 docente quién ha trabajado con materiales artesanales.

El primer grupo concluyó que el material más llamativo fue la Tetera, en base a la actividad escogieron a la diseñadora Nariñense: Margarita Sarmiento, quien es conocida por las aplicaciones de diversos materiales artesanales en el diseño de modas, a ellos les llamó la atención la aplicación de estos materiales en bolsos y zapatos por lo que decidieron especular en la aplicación de la Tetera en carteras.

Recurriendo a los conocimientos impartidos desde la academia y utilizados en los talleres especularon en usar la técnica: Filigrana combinando el material artesanal con polímeros.

Este grupo describió el proceso de creación de una cartera, implementando la Tetera de la siguiente forma:

1. Paso: Enrollar
2. Paso: Unir
3. Paso: Compactar polímero o resina
4. Paso: Pulir
5. Paso: Termoformar

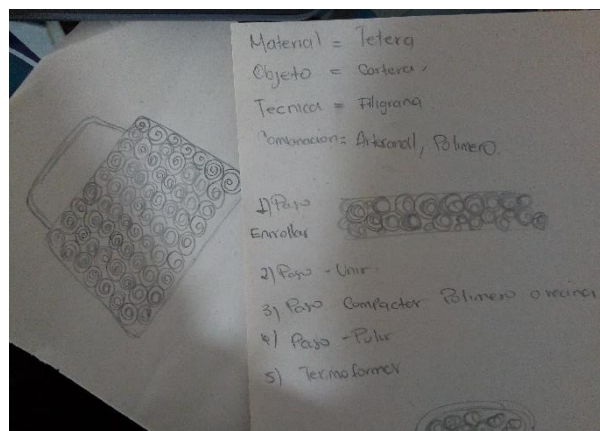


Figura 36. Rueda de Diseño – propuesta G1. Fuente: Archivo personal

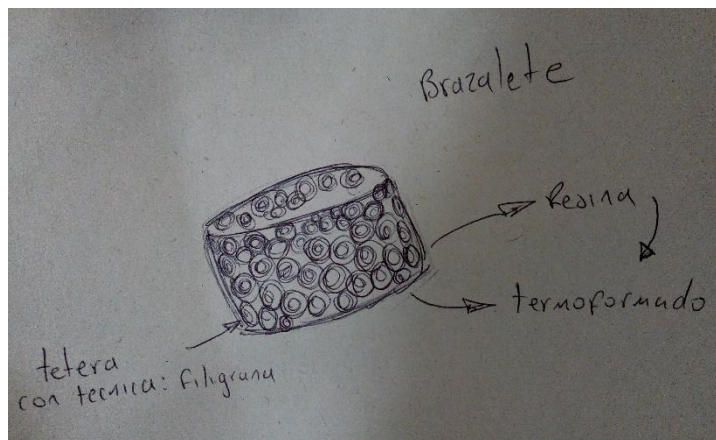


Figura 37. Rueda de Diseño – propuesta A G1. Fuente: Archivo Personal.

Grupo 2

Se encontraba integrado por 7 estudiantes de Diseño Industrial, 1 Ingeniero agroindustrial y 1 un arquitecto quien ha trabajado con materiales artesanales.

El segundo grupo concluyo que varias de las características de los materiales son óptimos para diversos productos, por lo que ellos especularon en las cualidades de los materiales tomando como referente a la diseñadora Nariñense Adriana Santacruz, quien es conocida por utilizar técnicas artesanales en la elaboración de sus productos.

Este grupo describió la implementación de los materiales así:

Aplicación: Chal, Zandalias, Cinturones, Bufandas, Accesorios (Manillas, gargantillas, tobilleras), Pantalones.

Consideraron que los materiales más óptimos eran el Fique y la Tetera ya que al ser materiales flexibles, se podrían implementar en la industria textil donde una de las características de los materiales corresponde a la función de una prenda de vestir.

Finalmente, el grupo concluyo que la Tetera, se destacaba como material optimo en el diseño de modas, ellos enfatizaron en la implementación de este material así:

- 1. Siendo un material impermeable, se podría emplear en el borde de los sacos de lana, vestidos y ruanas.*
- 2. Se podría experimentar en otros tipos de aplicación en la ropa, teniendo en cuenta la elasticidad de la tetera.*
- 3. Se podrían elaborar cobijas, acolchados y chaquetas.*

Conclusiones

- Las fichas técnicas permiten contemplar el alcance del fique, iraca, tetera y totora según las características evaluadas.
- Los participantes dedujeron que tanto el Fique como la Tetera, son materiales dignos de aplicación en la industria textil.
- Se destacó, la resistencia, capacidad de estiramiento y flexibilidad de la Tetera como cualidades interesantes en la aplicación de colchones, tobilleras y chaquetas.
- Para los participantes fue interesante conocer acerca de los materiales de la región y ver como se pueden aplicar en sus carreras.

3. RESULTADOS DE DIVULGACIÓN



1. XIV Encuentro Latinoamericano de Diseño 2019 - Buenos Aires, Argentina.



Con el propósito de realizar una actividad académica que complemente el conocimiento, formación, y las actividades de investigación, se pretende propiciar encuentros pedagógicos para el desarrollo de competencias multiculturales, para ello se decide postular el proyecto de investigación para participar como expositor en un evento académico a nivel Latinoamericano para mostrar el potencial que tiene Nariño y los proyectos que se están ejecutando como Universidad.

Al enviar la propuesta y ser seleccionada para integrar la agenda del XIV Encuentro Latinoamericano de Diseño 2019 se asiste como ponentes con la actividad titulada “CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES NATURALES NARIÑENSES APLICADOS DESDE DISEÑO INDUSTRIAL”, este evento se llevó a cabo desde el 30 de julio hasta el 1 de agosto del 2019.



Figura 40. Flyer Encuentro Latinoamericano de Diseño. Fuente: Encuentro Latinoamericano de Diseño 2019

Desde el año 2006 y en forma ininterrumpida la Facultad de Diseño y Comunicación de la Universidad de Palermo en ciudad de Buenos Aires – Argentina, organiza el evento académico-profesional de Diseño más importante de América Latina en contenidos, calidad, escala, trayectoria, publicaciones y nivel de participación.

Este destacado evento fue creciendo y desarrollándose a través de sus sucesivas ediciones, hasta conformar la semana internacional de Diseño en Palermo, el encuentro Latinoamericano de Diseño reúne más de 400 talleres, conferencistas y comisiones profesionales que se realizan en la sede de Jean Jaurès 932.



Figura 41. Facultad de Diseño y Comunicación de la Universidad de Palermo en ciudad de Buenos Aires – Argentina. Fuente: Archivo personal.



Figura 42. Ponencia “Caracterización de materiales naturales Nariñenses aplicados desde diseño industrial”. Fuente: Archivo personal.

En cuanto a la experiencia de socializar el proyecto y evidenciar asistencia e interés por parte de estudiantes en el Área de Diseño en la ciudad de Buenos Aires, se logró un nivel de difusión mayor al compartir el proceso y los resultados esperados y con esto dar una dimensión crucial a la transferencia de conocimiento, impulsando el mejoramiento de la calidad de los resultados.

Por otro lado, la participación en este tipo de eventos fortalece la calidad de los proyectos en el Departamento de Diseño incentivando el desarrollo en investigación, fortaleciendo el intercambio de conocimiento entre países y desarrollando otras competencias necesarias para la interacción en diferentes espacios académicos.



Figura 43. Universidad de Palermo, Buenos Aires – Argentina.. Fuente: Archivo personal.

2. MATERFAD



“Todo está hecho de algo: desde los objetos cotidianos hasta los materiales que parecen anticipar el futuro. Se trata del milagro de la creación: la destreza, el diseño, la ingeniería y el ingenio que nos rodean cada día. Desde la taza de té hasta el avión, desde el chip de silicio a la suela de los zapatos, desde la fabricación de tejidos hasta los implantes biomecánicos” Miodownik (2017)

Cosas y materiales: la magia de los objetos que nos rodean.

Viajar a la Ciudad de Medellín a conocer la sede en Colombia del centro de materiales Materfad, ubicado en la UPB (Universidad Pontificia Bolivariana) la cual cuenta con materiales naturales, materiales compuestos y materiales alternativos, permite contemplar la infinidad de aplicaciones que los materiales poseen y como se experimentan con ellos desde la academia con una herramienta similar a la materioteca, es por eso que para el proyecto era vital tener como referente un centro satélite de materiales que oriente la construcción del exhibidor permanente en la Facultad de Artes y claro esta entender la función que este cumple en las diferentes carreras.



Figura 44. Sede de la Materfad Barcelona-Medellín. Universidad Pontificia Bolivariana.

Fuente: Archivo personal.

La primera semana se realizó una reunión con el doctor Felipe Lalinde Castrillón ing. Civil y docente vinculado a la UPB en donde se habló acerca de un convenio marco entre la UPB y la UDENAR anclado a la Materfad y el último objetivo de este proyecto: el exhibidor. Así mismo el Doctor Lalinde nos asesoró sobre los resultados obtenidos hasta el momento y también se

llevó un muestrario de las fibras en donde se contemplaba de manera sensorial las cualidades del material. La caracterización físico – técnica, se expuso de manera oral.



Figura 45. Reunión Doctor Felipe Lalinde Castrillon. .Fuente: Archivo personal.

Por medio del muestrario de los materiales, el docente Felipe Lalinde permitió dejar el muestrario de las fibras en el centro satélite Materfad en la UPB, esto quiere decir que las fibras se estarán exhibiendo al público que visita este centro de materiales y claro está a los alumnos de la UPB.

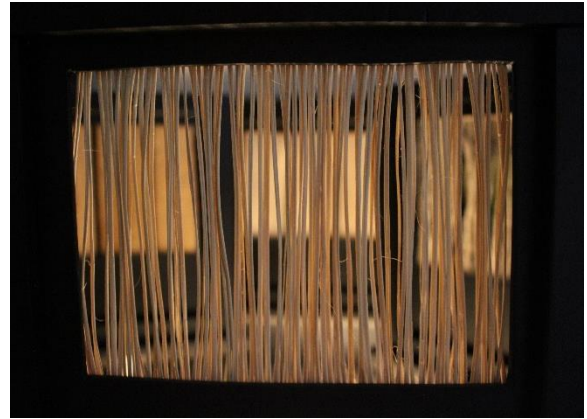
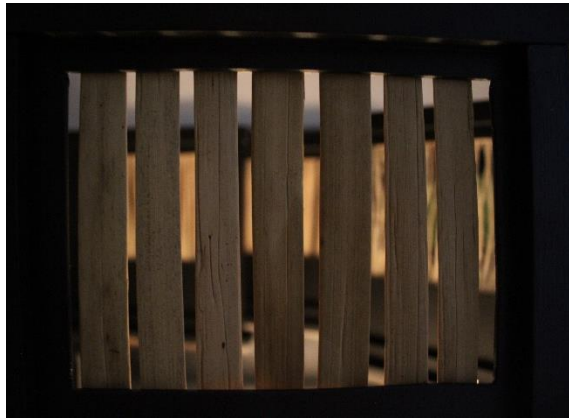


Figura 46. Experimento, exhibición itinerante. Los usuarios pueden observar, tocar y oler las fibras que se han investigado Fuente: Archivo personal.



Figura 47. Experimento, exhibición itinerante. Los usuarios pueden observar, tocar y oler las fibras que se han investigado. Fuente: Archivo personal.

En la segunda semana los encuentros que se realizaron fueron de carácter informativo, acá se conoció a la docente de vestuario Margarita Baena, quién ha trabajado con la fibra de Fique mediante workshops. Al retomar lo que se ha realizado en el proyecto se expuso de manera oral los resultados de la caracterización físico – técnica, teniendo en cuenta que la primera fase de la investigación fue un análisis científico, se habló en un lenguaje cotidiano acerca de las aplicaciones que el Fique, la Iraca, la Tetera y la Totora tendrían desde el Diseño, es por eso que charlar con dos personas expertas en esta área de conocimiento, permite fundamentar el nuevo conocimiento que este proyecto propone a través de la implementación de estos materiales.

Finalmente, conocer la Sede de la Materfad en la UPB permitió identificar:

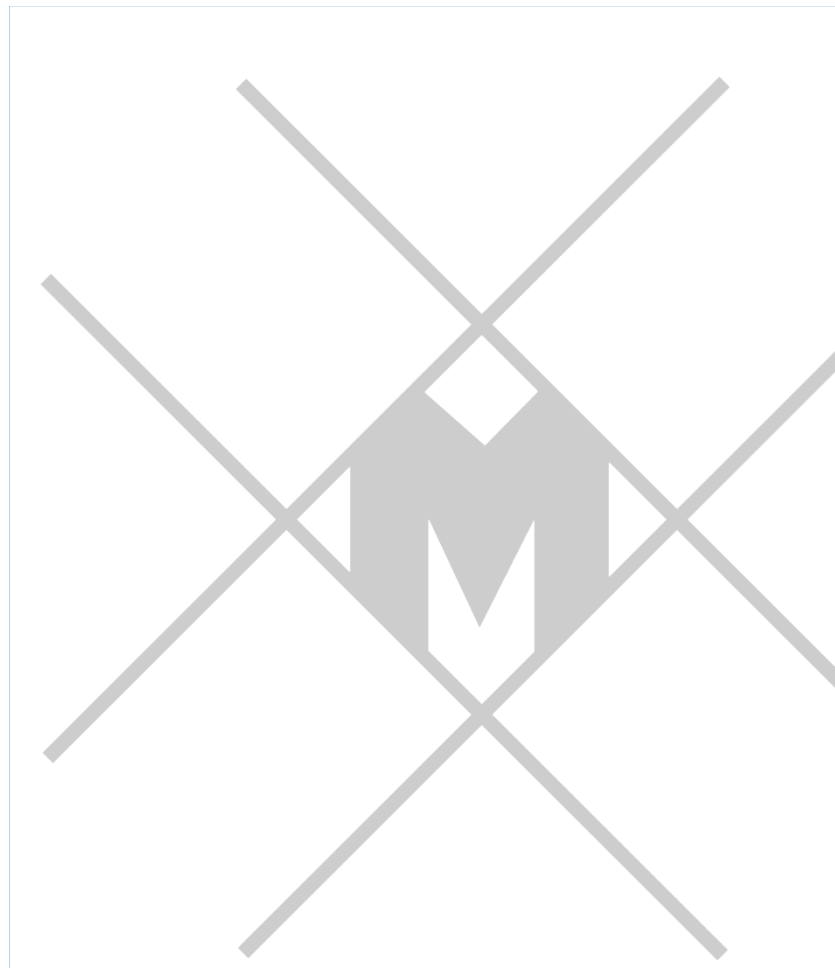
- Las características relevantes que los expertos evalúan al escoger un material.
- Se reconoció la importancia que tiene un centro de materiales como herramienta de aprendizaje en la academia.
- Mediante el conocimiento explícito de los docentes, se comprobó la relevancia de la caracterización físico – técnica y la validez de los resultados.

En esta fase de recopilación de datos se identificó cual es el impacto que cualquier material tiene en la fabricación de un producto y como es la relación material – usuario dada en un espacio, es por esto que se concluye: Los materiales se deben observar detalladamente mediante un espacio permanente donde habrá un exhibidor interactivo, el cual proponga una relación directa con el usuario y el material. Este es un aspecto que evidenciará que la interacción es la posibilidad de acceder a cada uno de los materiales, ya que la comunicación que un exhibidor tiene se centra en desbordar los limites como visitante y contemplar cada material mediante el tacto, la vista y el olfato, con el fin de que cada visitante aspire a la obtención de alguno de los materiales con el que tuvo contacto.



Figura 48. Materfad, centro de materiales, visita a la materioteca de la UPB, en la ciudad de Medellín – Antioquia.. Fuente: Archivo personal.

4. CONCLUSIONES



- Las 4 fibras presentan un alto grado de cognición debido a las costumbres que se han transmitido de generación en generación y por ende lo que se permite percibir es el valor del material tras el conocimiento adquirido desde la experiencia. Cada una tiene un peso simbólico relacionado con la familia, cada producto con orígenes artesanales es intrínseco a las emociones y sensibilidad de los artesanos.

- A partir de los estudios realizados a las fibras Iraca, Tetera, Totora y Fique, se encontró diferentes características que permiten evaluar la calidad del producto, la reacción con el medio ambiente, vida útil, durabilidad, flexibilidad, aspecto formal, capacidad de estiramiento, capacidad de soportar un peso, intervención formal, fragilidad/ resistencia y deterioro. Si bien todas tienen un rango de aplicación válido, evidenciado por la aplicación desde las artesanías, el análisis permite concluir cuales fibras tendrían más ventajas en la aplicación de un producto industrial y cuales definitivamente no se podrían utilizar como materia prima, pero puedan estar sujetas a la experimentación con otros materiales.

- Se observó que los valores más altos los tienen Tetera y el Fique, dos fibras a los que se les evaluaron los mismos componentes y permiten evidenciar como predominaron los resultados en la elaboración de diversos productos cotidianos, en los cuales se podría experimentar a partir del enfoque que cada diseñador le quiera dar en cuanto al funcionamiento de un producto; con respecto a la Iraca y la Totora se determinó que podrían aplicarse en la Industria textil, sin embargo, son las fibras que menos se destacaron en la investigación, en especial la Totora, fibra que presento un alto contenido

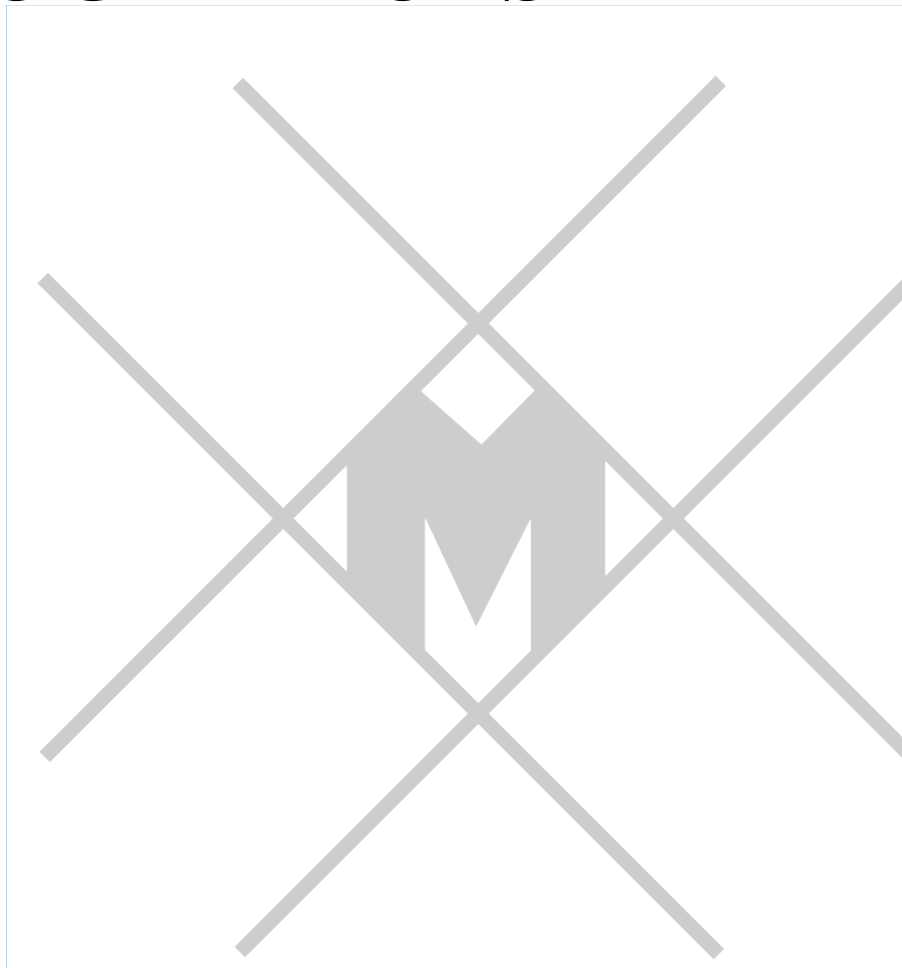
de humedad y que por ende altera el comportamiento en los otros componentes analizados, una característica importante de esta fibra recae en su apariencia (porosa), se podría decir que esta fibra se emplearía en aglomerado, pero, se tendría que realizar una experimentación minuciosa donde se evalúe el deterioro de la fibra, puesto que en el análisis químico era la fibra que más se degrada.

- De las cualidades generales más impactantes esta la flexibilidad que las 4 fibra presentan, sin embargo, los resultados de la Tetera tanto en la flexibilidad como en la resistencia son los más sorprendentes, por lo que permiten contemplar la idea de fabricar diversos productos distintos a los trabajados en la artesanía, productos industriales donde estos dos componentes tengan relevancia o bien predominen en la fabricación de un artefacto.

-

5. REFERENCIAS

BIBLIOGRAFICAS



ACIN. (2018). Asociación de Cabildos Indígenas del norte del Cauca. Obtenido de Asociación de Cabildos Indígenas del norte del Cauca: <http://anterior.nasaacin.org/index.php/informativo-nasaacin/contexto-colombiano/2832-narino-los-pastos-se-comunican-desde-su-cosmovision-su-cultura-y-su-sensibilidad-artistica>

Artesanias de Colombia. (2006). Programa nacional de conformación de cadenas productivas para el sector artesanal. Obtenido de Artesanias de Colombia:
<https://repositorio.artesantiasdecolombia.com.co/bitstream/001/2667/6/INST%202006.136.pdf>

ASTEJU. (2014). Tejiendo cultura generamos trabajo, identidad y progreso. Obtenido de Asociación de Tejedoras Juanita, ASTEJU:
<http://asociaciondetejedorasjuanita.blogspot.com/2014/11/>

BURBANO J. (2010). Artesanía en Nariño. Pasto, Nariño, Colombia: Universidad de Nariño.

Cardona, P. (2006). La Cabuya. Revista Semana. Recuperado de
<http://www.semana.com/especiales/articulo/la-cabuya/79581-3>

CENDAR. (2018a). Fique. Obtenido de Artesanías de Colombia:
http://www.artesantiasdecolombia.com.co/PortalAC/C_sector/fique_190

CENDAR. (2016). Formulación del proyecto de mejoramiento de las capacidades productivas y comerciales de familias dedicadas a los oficios de marroquinería y tejeduría en iraca . Obtenido de Artesanias de colombia:
<https://repositorio.artesantiasdecolombia.com.co/bitstream/001/3795/1/INST-D%202015.%20142.1.pdf>

CENDAR. (2018b). Paja tetera. Obtenido de Artesanías de Colombia:

http://www.artesantiasdecolombia.com.co/PortalAC/C_sector/paja-tetera_193

Cortés, E. (1997). Así éramos textiles y tintes de Nariño Así somos. San Juan de Pasto: Banco de la república.

Cubillos, C. (1993). Sandoná, un tapete de sombreros. El Tiempo. Recuperado de

<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-54531>.

Díaz, R. L. (1984). Investigaciones sobre el Fique. Obtenido de Artesanías de Colombia:

<https://repositorio.artesantiasdecolombia.com.co/bitstream/001/2045/1/INST%201984.14.pdf>

Dinero. (2017). Bogotá creará centro de fabricación de materiales inteligentes para industria

textil. Obtenido de Revista Dinero: [https://www.dinero.com/empresas/articulo/centro-de-](https://www.dinero.com/empresas/articulo/centro-de-fabricacion-de-material-inteligente-textil-en-bogota/252093)

[fabricacion-de-material-inteligente-textil-en-bogota/252093](https://www.dinero.com/empresas/articulo/centro-de-fabricacion-de-material-inteligente-textil-en-bogota/252093)

75FAO. (2013). Asistencia a los países andinos en la reducción de riesgos y desastres. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura:

<http://www.fao.org/climatechange/35951-0d6853686446b68e3136adea17661d64b.pdf>

FONART. (2015). Manual de diferenciación entre artesanía y manualidad. Obtenido de Manual de diferenciación entre artesanía y manualidad:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/107963/Manual_diferenciacion_artesania_manualidad_2015.pdf

Galeano, L. (2008). Artesanías de Colombia. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia

.Linares, E., Galeano, G., Nestor, G., Figueroa, Y. (2008). Fibras vegetales empleadas en

artesanías en Colombia. Obtenido de Artesanías de Colombia:

http://artesaniasdecolombia.com.co/PortalAC/GlosarioPalabra/junco_264

Margolin, V. (2010). Doctoral Education in Design: Problems and Prospects. *Design Issues*, 26(3), 70-78. https://doi.org/10.1162/DESI_a_00031

MATERFAD. (2014). Centro de materiales Barcelona. Obtenido de Materfad:

<http://es.materfad.com/que-es-materfad/1/materfad-barcelona>.

Material Connexion. (2018). Centro de Materiales y Procesos de Fabricación Innovadores y Sostenibles. Obtenido de Material connexion Bilbao: <http://es.materialconnexion.com/biblioteca-de-materiales/>

Mora, C. (2016). Hablemos de diseño industrial. Obtenido de UTADDEO:

https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/publication/field_attached_file/pdf-_hablemos_de_diseno_industrial_-_completo-.pdf

Ortiz, M. (2014). Caracterización socioeconómica de la comunidad artesanal de Nariño, Colombia. Obtenido de Lecturas de economía:

<http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/lecturasdeeconomia/article/view/21979/18328>

PROCOLOMBIA. (2006). LAGUNA DE LA COCHA SANTUARIO NATURAL DE AGUA Y ENERGÍA. Obtenido de Colombia tierra de la sabrosura:

<http://www.colombia.travel/es/blog/destinos-recomendados-esta-semana/laguna-de-la-cocha-santuario-natural-de-agua-y-energia>

Sánchez, L. (2011). Metodología proyectual por Bruno Munari. Obtenido de Cosas de arquitectos: <http://www.cosasdearquitectos.com/2011/03/metodologia-proyectual-por-bruno-munari/>

SENA. (2016). Nariño, el departamento con mayor producción de fique en Colombia. Obtenido de narino.info: <http://narino.info/2016/05/02/narino-departamento-mayor-produccion-fique-colombia/>

UDENAR. (2016). Perfil del Diseñador Industrial. Obtenido de Programa Departamento de Diseño, Universidad de Nariño: <http://facultades.udenar.edu.co/facultad-de-artes/programa-de-diseno-industrial/perfiles/>

ULS. (1998). universal laser systems. Obtenido de ulsinc: <https://www.ulsinc.com/>

UNESCO. (1984). Reglamentación de la profesión de artesano junta nacional de artesanía. Obtenido de UNESCO.org:

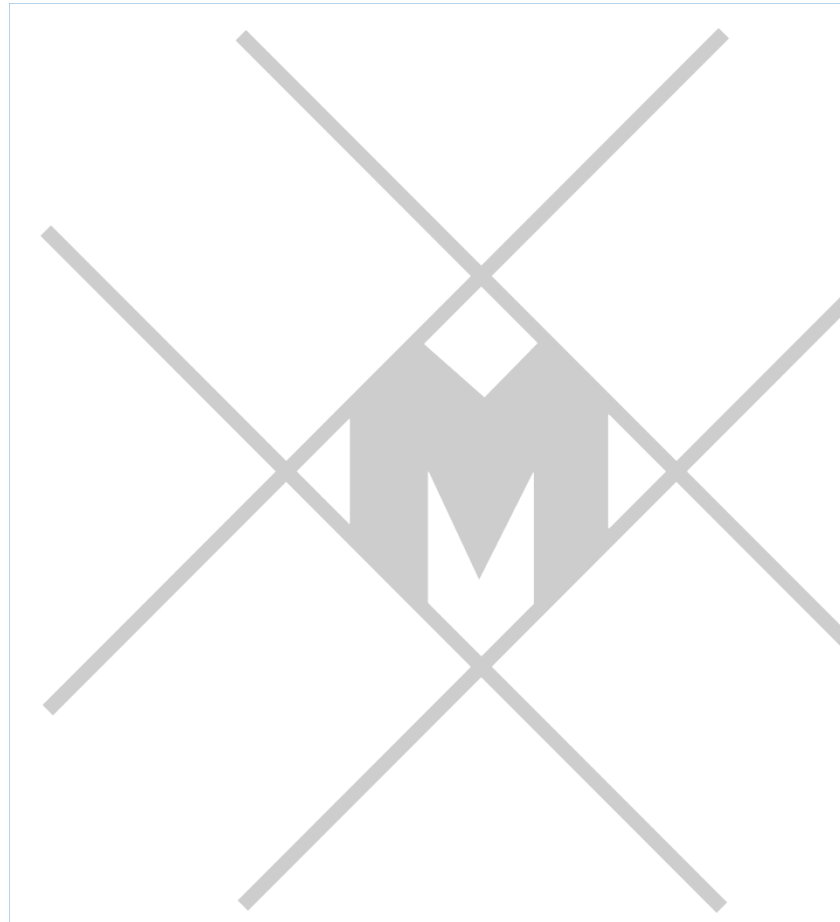
http://www.unesco.org/culture/natlaws/media/pdf/colombia/colombia_ley_36_19_11_1984_spaprof.pdf

Frayling, C. (1993). Research into Art & Design. London: Royal College of Art.

Findeli, A. B. (2008). Research Through Design and Transdisciplinarity: A Tentative Contribution to the Methodology of Design Research. Recuperado el 12 de julio de 2010:

http://5-10-20.ch/~sdn/SDN08_pdf_conference%20papers/04_Findeli.pdf

6. Anexos



1. Datos de las pruebas realizadas en el laboratorio, Propiedades Físicas.

➤ DATOS TEXTUROMETRO

Tetera: 71 72 73 74 76 77 78 79 80 83
59 62 65 66 68 85

Totora: 55 56 57 58

➤ ACTIVIDAD DE AGUA

	Tetera:	Totora:	Iraca:
1	0,519 a 19,64 °C	0,542 a 20,54 °C	0,51 a 21,31 °C
2	0,524 a 20,18 °C	0,54 a 20,82 °C	0,516 a 21,36 °C
3	0,532 a 20,37 °C	0,541 a 20,98 °C	0,521 a 21,34 °C
Promedios	0,525 a 23,39 °C	0,541 a 20,78 °C	0,515 a 21,33 °C


➤ DENSIDAD

	TETERA			
PICNÓMETRO VACIO	33,27	33,23	33,32	promedio 0,86 desviación 0,01 CV% 1,1627907
PICNÓMETRO LLENO	75,40	75,62	75,79	
MUESTRA	0,51	0,5163	0,52	
PICNÓMETRO CON MUESTRA	33,70	33,70	33,69	
PICNÓMETRO, MUESTRA Y ALCOHOL	75,44	75,66	75,82	
=	0,87 g/ml	0,86 g/ml	0,85 g/ml	

TOTORA				
PICNÓMETRO VACIO	33,24	33,47	33,21	promedio 0,55
PICNÓMETRO LLENO	75,48	75,61	75,63	desviación 0,03605551
MUESTRA	0,30	0,30	0,41	CV% 6,55554777
PICNÓMETRO CON MUESTRA	33,51	33,48	33,59	
PICNÓMETRO, MUESTRA Y ALCOHOL	75,39	75,47	75,46	
=	0,59 g/ml	0,52 g/ml	0,54 g/ml	

IRACA				
PICNÓMETRO VACIO	33,17	33,18	33,22	promedio 0,78333333
PICNÓMETRO LLENO	75,57	75,62	75,58	desviación 0,06429101
MUESTRA	0,36	0,36	0,37	CV% 8,20736235
PICNÓMETRO CON MUESTRA	33,52	33,55	33,54	
PICNÓMETRO, MUESTRA Y ALCOHOL	75,59	75,58	75,59	
=	0,83 g/ml	0,71 g/ml	0,81 g/ml	

2. Datos de las pruebas realizadas en el laboratorio, Propiedades Químicas.

 Universidad de Nariño FUNDADA EN 1984	SECCIÓN DE LABORATORIOS REPORTE DE RESULTADOS	Código: LBE-PRS-FR-76
		Página: 1 de 1
		Versión: 2
		Vigente a partir de: 2014-01-15

LABORATORIO		BROMATOLOGÍA - ABONOS ORGÁNICOS			
DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		REPORTE No. LB-R- 021D-18	
Solicitante: Pinos del Norte, manzana 1 casa 1		Muestra	Fibra de Fique	Código muestra	184
Dirección: Vipri, Proyecto "Exploración de nuevas alternativas de intervención de la madera con materiales complementarios en el taller curricular Materiales I- Maderas del Programa de Diseño Industrial de la Universidad de Nariño". Atn: Estudiantes investigadoras Juliana Chamorro Mejía, Laura De la cruz Velasco.		Procedencia Guaitarilla			
cc / nit: 1.036.955.259	Responsable del Muestreo ^a	Juliana Chamorro Mejía, Laura De la cruz Velasco			
Teléfono: 3103627945, 3168893051	Fecha de Muestreo ^a	AA 18	MM 05	DD 02	
e-mail: laudelacv@gmail.com, juliana.m1013@gmail.com	Fecha Recepción Muestra en Laboratorio	AA 18	MM 05	DD 04	
	Fecha de Emisión del Reporte	AA 18	MM 06	DD 14	
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO		2018-05-04 a 2018-06-15			
ANÁLISIS SOLICITADO		Fibras por Van Soest			
PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	Base Parcialm. Seca	
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		
Fibra Detergente Neutro	Van Soest Secuencial. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	89,81	
Fibra Detergente Ácido	Van Soest Secuencial. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	71,83	
Lignina	Van Soest Secuencial. Oxidación KMnO ₄	Gravimétrica	g/100g	15,10	
Celulosa	Van Soest Secuencial	Gravimétrica	g/100g	56,49	
Hemicelulosa	Van Soest Secuencial	Gravimétrica	g/100g	17,98	
OBSERVACIONES					
Nota a	Información suministrada por el usuario				
RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA UNA VEZ ENTREGADO ESTE INFORME DE RESULTADOS, EL LABORATORIO DEJA DE TENER CONTROL SOBRE SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL.					

Original firmado

Gloria Sandra Espinosa Norredy


Téc. Laboratorio Bromatología - Abonos Orgánicos
Elaboración del Reporte

Aprobación del Reporte

Revisó: GSEN

2018-06-15

FIN REPORTE DE RESULTADOS

 Universidad de Nariño FUNDADA EN 1984	SECCIÓN DE LABORATORIOS	Código: LBE-PRS-FR-76
	REPORTE DE RESULTADOS	Página: 1 de 1
		Versión: 2
		Vigente a partir de: 2014-01-15

LABORATORIO		BROMATOLOGÍA - ABONOS ORGÁNICOS						
DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		REPORTE No. LB-R-		021C-18		
Solicitante: Pinos del Norte, manzana 1 casa 1		Muestra	Fibra de Iraca	Código muestra	183			
Dirección: Vipri, Proyecto "Exploración de nuevas alternativas de intervención de la madera con materiales complementarios en el taller curricular Materiales I- Maderas del Programa de Diseño Industrial de la Universidad de Nariño". Atn: Estudiantes investigadoras Juliana Chamorro Mejía, Laura De la cruz Velasco.		Procedencia Sandoná						
cc / nit:	1.036.955.259	Responsable del Muestreo ^a	Juliana Chamorro Mejía, Laura De la cruz Velasco					
Teléfono:	3103627945, 3168893051	Fecha de Muestreo ^a	AA	18	MM	05	DD	02
e-mail:	laudelacv@gmail.com, juliana.m1013@gmail.com	Fecha Recepción Muestra en Laboratorio	AA	18	MM	05	DD	04
		Fecha de Emisión del Reporte	AA	18	MM	06	DD	14
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO		2018-05-04 a 2018-06-15						
ANÁLISIS SOLICITADO		Fibras por Van Soest						
PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	Base Parcialm. Seca				
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g					
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g					
Fibra Detergente Neutro	Van Soest Secuencial. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	83,73				
Fibra Detergente Ácido	Van Soest Secuencial. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	70,95				
Lignina	Van Soest Secuencial. Oxidación KMnO ₄	Gravimétrica	g/100g	14,10				
Celulosa	Van Soest Secuencial	Gravimétrica	g/100g	55,68				
Hemicelulosa	Van Soest Secuencial	Gravimétrica	g/100g	12,78				
OBSERVACIONES								
Nota a	Información suministrada por el usuario							
RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA								
UNA VEZ ENTREGADO ESTE INFORME DE RESULTADOS, EL LABORATORIO DEJA DE TENER CONTROL SOBRE SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL.								

Original firmado

Hevia Sandoz Espinosa Heróles


Téc. Laboratorio Bromatología - Abonos Orgánicos
Elaboración del Reporte

Aprobación del Reporte

Revisó: GSEN

2018-06-15

FIN REPORTE DE RESULTADOS

 Universidad de Nariño FUNDADA EN 1984	SECCIÓN DE LABORATORIOS REPORTE DE RESULTADOS	Código: LBE-PRS-FR-76
		Página: 1 de 1
		Versión: 2
		Vigente a partir de: 2014-01-15

LABORATORIO		BROMATOLOGÍA - ABONOS ORGÁNICOS						
DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		REPORTE No. LB-R-		021B-18		
Solicitante: Pinos del Norte, manzana 1 casa 1		Muestra	Fibra de Tetera	Código muestra	182			
Dirección: Vipri, Proyecto "Exploración de nuevas alternativas de intervención de la madera con materiales complementarios en el taller curricular Materiales I- Maderas del Programa de Diseño Industrial de la Universidad de Nariño". Atn: Estudiantes investigadoras Juliana Chamorro Mejía, Laura De la cruz Velasco.		Procedencia Ricaurte						
cc / nit:	1.036.955.259	Responsable del Muestreo ^a	Juliana Chamorro Mejía, Laura De la cruz Velasco					
Teléfono:	3103627945, 3168893051	Fecha de Muestreo ^a	AA	18	MM	05	DD	02
e-mail:	laudelacv@gmail.com, juliana.m1013@gmail.com	Fecha Recepción Muestra en Laboratorio	AA	18	MM	05	DD	04
		Fecha de Emisión del Reporte	AA	18	MM	06	DD	14
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO		2018-05-04 a 2018-06-15						
ANÁLISIS SOLICITADO		Fibras por Van Soest						
PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	Base Parcialm. Seca				
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g					
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g					
Fibra Detergente Neutro	Van Soest Secuencial. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	94,35				
Fibra Detergente Ácido	Van Soest Secuencial. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	78,72				
Lignina	Van Soest Secuencial. Oxidación KMnO ₄	Gravimétrica	g/100g	14,86				
Celulosa	Van Soest Secuencial	Gravimétrica	g/100g	62,73				
Hemicelulosa	Van Soest Secuencial	Gravimétrica	g/100g	15,63				
OBSERVACIONES								
Nota a	Información suministrada por el usuario							
RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA								
UNA VEZ ENTREGADO ESTE INFORME DE RESULTADOS, EL LABORATORIO DEJA DE TENER CONTROL SOBRE SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL.								

Original firmado

María Sandra Espinosa Novales


Téc. Laboratorio Bromatología - Abonos Orgánicos
Elaboración del Reporte

Aprobación del Reporte

Revisó: GSEN

2018-06-15

FIN REPORTE DE RESULTADOS

 Universidad de Nariño FUNDADA EN 1984	SECCIÓN DE LABORATORIOS	Código: LBE-PRS-FR-76
	REPORTE DE RESULTADOS	Página: 1 de 1
		Versión: 2
		Vigente a partir de: 2014-01-15

LABORATORIO		BROMATOLOGÍA - ABONOS ORGÁNICOS						
DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		REPORTE No. LB-R-		021A-18		
Solicitante: Pinos del Norte, manzana 1 casa 1		Muestra	Fibra de Totora	Código muestra	181			
Dirección: Vipri, Proyecto "Exploración de nuevas alternativas de intervención de la madera con materiales complementarios en el taller curricular Materiales I- Maderas del Programa de Diseño Industrial de la Universidad de Nariño". Atn: Estudiantes investigadoras Juliana Chamorro Mejía, Laura De la cruz Velasco.		Procedencia Laguna de La Cocha. Pasto						
cc / nit:	1.036.955.259	Responsable del Muestreo ^a	Juliana Chamorro Mejía, Laura De la cruz Velasco					
Teléfono:	3103627945, 3168893051	Fecha de Muestreo ^a	AA	18	MM	05	DD	02
e-mail:	laudelacv@gmail.com, juliana.m1013@gmail.com	Fecha Recepción Muestra en Laboratorio	AA	18	MM	05	DD	04
		Fecha de Emisión del Reporte	AA	18	MM	06	DD	14
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO		2018-05-04 a 2018-06-15						
ANÁLISIS SOLICITADO		Fibras por Van Soest						
PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	Base Parcialm. Seca				
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g					
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g					
Fibra Detergente Neutro	Van Soest Secuencial. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	78,56				
Fibra Detergente Ácido	Van Soest Secuencial. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	55,83				
Lignina	Van Soest Secuencial. Oxidación KMnO ₄	Gravimétrica	g/100g	13,59				
Celulosa	Van Soest Secuencial	Gravimétrica	g/100g	39,06				
Hemicelulosa	Van Soest Secuencial	Gravimétrica	g/100g	22,73				
OBSERVACIONES								
Nota a	Información suministrada por el usuario							
RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA								
UNA VEZ ENTREGADO ESTE INFORME DE RESULTADOS, EL LABORATORIO DEJA DE TENER CONTROL SOBRE SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL.								

Original firmado

Hecia Sandra Espinosa Novales

Téc. Laboratorio Bromatología - Abonos Orgánicos
Elaboración del Reporte

Aprobación del Reporte

Revisó: GSEN

2018-06-15

FIN REPORTE DE RESULTADOS

3. Datos de las pruebas realizadas en el laboratorio, Propiedades Mecánicas.

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LAS FIBRAS EN LABORATORIO					
FIQUE	Porcentaje Elongación total a Fuerza Máxima	Carga a la máxima carga (N)	Resistencia a la tracción (MPa)	Rigidez (N/m)	Módulo de Young (MPa)
1	14,97428976	114,7655441	146,1240292	11598,53146	1476,770892
2	11,08813668	104,6640113	133,262358	19989,806	2545,181149
3	14,07936705	125,4999021	159,7914382	17582,57317	2238,682746
4	20,8775942	118,7262021	151,1668956	8593,223897	1094,123248
5	14,12480977	84,0192805	106,9766705	10375,37174	1321,033359
6	14,59632655	102,0780334	129,9697888	16848,46268	2145,212895
7	15,51597042	102,3652564	130,3354925	17618,73827	2243,287429
8	16,34925145	91,7830634	116,8618259	12258,43678	1560,792647
9	15,50043496	109,1918747	139,0274129	13690,89934	1743,179444
10	17,98878778	106,3673811	135,4311559	228657,8022	2911,36156
Promedio	15,50949686	105,9460549	134,8947067	35721,38456	1927,962537
DE	2,588436817	12,22466752	15,56493011	67889,59582	579,9799244
CV	16,68936678	11,53857737	11,53857737	190,0530919	30,08253082

Dv: Desviación estándar Cv: coeficiente de variación.

Nota: La recopilación de los datos de cada ensayo se realiza por medio de **Statgraphics** que es un software que realiza y explica funciones estadísticas básicas y avanzadas.

EXHIBICIÓN DE MATERIALES

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LAS FIBRAS EN LABORATORIO							
IRACA	Diámetro (mm)	Área (mm ²)	Porcentaje Elongación total a Fuerza Máxima	Carga a la máxima carga (N)	Tensión a carga máxima (MPa)	Rigidez (N/m)	Módulo de Young (MPa)
1	0,57	0,255175863	4,996547404	18,07055457	70,81608086	5708,047891	2236,907448
2	0,59	0,273397101	5,606182088	18,88867307	69,08878338	4195,05294	1534,417494
3	0,6	0,282743339	4,898539487	18,31558057	64,7781152	6896,025869	2438,970233
4	0,59	0,273397101	5,144663389	15,61069523	57,09897871	6031,823461	2206,249973
5	0,61	0,292246657	4,394452791	16,61109093	56,83928474	4841,05461	1656,496148
6	0,53	0,220618344	5,068374249	18,18325544	82,41950829	5447,285507	2469,099081
7	0,53	0,220618344	5,765942257	19,21683782	87,1044423	5003,360907	2267,880728
8	0,54	0,229022104	5,311378756	16,0986974	70,29320354	5840,768029	2550,307554
9	0,52	0,212371663	5,709214218	18,50639171	87,14153015	7050,668421	3319,966661
10	0,57	0,255175863	5,76564413	19,18776981	75,19429762	6332,140433	2481,480948
Promedio	0,565	0,251476638	5,266093877	17,86895466	72,07742248	5734,622807	2316,177627
DE	0,032744805	0,028994361	0,451517606	1,297728092	11,01994759	902,1091271	493,8765512
CV	5,795540621	11,52964388	8,57405159	7,262473476	15,28904227	15,73092351	21,32291347

Dv: Desviación estándar Cv: coeficiente de variación.

Nota: La recopilación de los datos de cada ensayo se realiza por medio de **Statgraphics** que es un software que realiza y explica funciones estadísticas básicas y avanzadas.

EXHIBICIÓN DE MATERIALES

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LAS FIBRAS EN LABORATORIO

TORORA	Área (mm ²)	Porcentaje Elongación total a Fuerza Máxima	Carga a la máxima carga (N)	Tensión a carga máxima (MPa)	Rigidez (N/m)	Módulo de Young (MPa)	Anchura (mm)	Espesor (mm)
1	1,065	6,427330241	50,84189823	47,73887157	16095,58687	1511,32271	2,13	0,5
2	1,1607	5,74713055	53,29981795	45,92040833	13066,81086	1125,769868	2,19	0,53
3	0,99	5,76721432	40,83658482	41,24907558	12083,20927	1220,526189	2,2	0,45
4	1,2	4,684997238	38,30904663	31,92420553	18818,47221	1568,206018	2,4	0,5
5	1,072	4,75438455	38,19516727	35,62982022	15298,26957	1427,077386	2,68	0,4
6	0,99	3,808823622	32,39777817	32,72502846	14184,90901	1432,819092	2,2	0,45
7	0,8	6,026063681	43,03918643	53,79898303	12532,33972	1566,542464	2	0,4
8	1,15	5,859986175	56,77024006	49,36542614	17475,15399	1519,578608	2,5	0,46
9	1	5,260649436	37,08202355	37,08202355	11909,26867	1190,926867	2,5	0,4
10	0,529	6,230201582	84,59132532	40,23444421	13678,23945	1388,323012	2,3	0,23
Promedio	0,99567	5,45667814	47,53630684	41,56682866	14514,22596	1395,109221	2,31	0,432
DE	0,19988525	0,819940111	15,19671598	7,422839126	2355,487886	161,7795029	0,206666667	0,084432748
CV	20,0754512	15,02636018	31,96865088	17,85760272	16,22882193	11,59618906	8,946608947	19,54461753

Dv: Desviación estándar Cv: coeficiente de variación.

Nota: La recopilación de los datos de cada ensayo se realiza por medio de **Statgraphics** que es un software que realiza y explica funciones estadísticas básicas y avanzadas

EXHIBICIÓN DE MATERIALES

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LAS FIBRAS EN LABORATORIO

TETERA	Área (mm ²)	Porcentaje Elongación total a Fuerza Máxima	Carga a la máxima carga (N)	Tensión a carga máxima (MPa)	Rigidez (N/m)	Módulo de Young (MPa)	Anchura (mm)	Espesor (mm)
1	0,5175	7,438719086	67,2757169	130,0013853	18212,17104	3519,260104	2,25	0,23
2	0,5175	5,807837348	71,0211312	137,2389009	17679,63474	3416,354538	2,25	0,23
3	0,5405	9,307827725	102,0390617	188,7864231	17872,99132	3306,751401	2,35	0,23
4	0,5405	7,621759036	69,96298047	129,441222	16653,43964	3081,117418	2,35	0,23
5	0,5635	9,063055899	83,23164856	147,7047889	15336,00774	2721,563042	2,45	0,23
6	0,46	7,820705239	79,80183678	173,4822539	14580,99753	3169,782071	2	0,23
7	0,5865	9,194719439	100,9746244	172,1647475	22794,30587	3886,497164	2,55	0,23
8	0,575	9,351684436	102,0429742	177,4660421	18530,27427	3222,656395	2,5	0,23
9	0,552	7,238896936	66,8671097	121,1360683	14890,31408	2697,520667	2,4	0,23
10	0,506	8,735235486	104,8991249	207,3105235	21448,47999	4238,830038	2,2	0,23
Promedio	0,5405	8,432293782	86,825757	161,2436637	17747,68845	3288,280971	2,35	0,23
DE	0,044041647	0,853562118	15,82905914	30,15982408	3290,966167	576,3156544	0,191485422	0
CV	8,148315811	10,12253771	18,23083344	18,70450186	18,5430693	17,52635068	8,148315811	0

Dv: Desviación estándar Cv: coeficiente de variación.

Nota: La recopilación de los datos de cada ensayo se realiza por medio de **Statgraphics** que es un software que realiza y explica funciones estadísticas básicas y avanzadas

EXHIBICIÓN DE MATERIALES

4. Fichas técnicas



MATER
EXHIBICIÓN DE MATERIALES

FIQUE

Nombre: FIQUE
Nombre científico: *Furcraea macrophylla*
Familia: Fibra de Origen Vegetal
Ubicación: Guaitarilla, Nariño

Descripción:

La altura del fique varía entre dos y siete metros. Sus hojas son largas, angostas, carnosas, puntiagudas, acanaladas, dentado espinosas (en algunas variedades) y de color verde. El ancho de las hojas maduras varía entre diez y veinte centímetros y el largo entre uno y dos metros.



MATER
EXHIBICIÓN DE MATERIALES

IRACA

Nombre: IRACA
Nombre científico: *Carludovica palmata*
Familia: Fibra de Origen Vegetal
Ubicación: Sandona, Nariño

Descripción:

Se extrae de una planta herbácea de 1,5 a 2 metros de altura, sin un tallo visible. Posee hojas simples y agrupadas, con láminas de hasta 65 cm de largo, en forma de abanico, plegadas y con los bordes aserrados






MATER
EXHIBICIÓN DE MATERIALES

TETERA

Nombre: TETERA
Nombre científico: *Stromanthe jacquinii*
Familia: Fibra de Origen Vegetal
Ubicación: Ricaurte, Nariño

Descripción:

Tallos abundantes, generalmente ramificados, sus hojas están dispuestas en forma de abanico en los extremos de los tallos, las láminas miden hasta 40 centímetros de largo.




MATER
EXHIBICIÓN DE MATERIALES

TOTORA


Nombre: TOTORA
Nombre científico: *Schoenoplectus californicus*
Familia: Fibra de Origen Vegetal
Ubicación: El Encano, Nariño

Descripción:

son hierbas altas, que forman matorrales densos, con raíces gruesas reptantes. Sus hojas pequeñas, de color pardo, envuelven la base de los ejes de las inflorescencias los cuales son largos y rígidos, hasta de 3 m de alto.



5. Formatos encuestas



CONOCIMIENTO SOBRE FIBRAS NATURALES

Desde la Universidad de Nariño, como modalidad proyecto de investigación se está realizando una investigación sobre las distintas aplicaciones que se le dan a los diferentes materiales tetera, totora, fique, iraca y mopa con el objetivo de identificar los diferentes tipos de conocimiento empírico (artesanos) explícito (expertos lab) tácito (docentes mat.) sobre las fibras naturales Nariñenses y otros materiales trabajados desde su profesión. Esto ayudará a determinar los usos que se le dan a cada material y a priorizar en nuevas aplicaciones.

ENCUESTA ARTESANOS

Nombre: _____

Correo: _____ **Teléfono:** _____

EXTRACCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

1. ¿Cuál es el nombre del material que ha trabajado? _____

2. ¿Conoce usted como es proceso de producción? SI NO

Si su respuesta fue sí, explique brevemente el proceso de producción.

3. ¿Tiene que ver sus ancestros en la decisión de utilizar X material? ¿De qué manera?

4. ¿Cuáles de estos productos es el que usted más trabaja? Marque con una x

IRACA

a. Sombrero b. Bolsos c. Llaveros d. Otros

FIQUE

a. Costales b. Sombreros c. Alpargatas d. Otros

TETERA

a. Esteras b. Canastos c. Sombreros d. Otros

TOTORA

a. Esteras b. Canastos c. Sombreros d. Otros

MOPA MOPA

a. b. c. d. Otros

MANIPULACIÓN O FABRICACIÓN DE PRODUCTOS

5. ¿Cuánto tiempo se demora usted en la fabricación de sus productos? Describa brevemente el proceso.
6. ¿Qué herramientas o elementos utiliza en la fabricación de sus productos?
7. ¿Con cuántas personas trabaja usted X material? ¿Qué labor realiza cada uno?
8. ¿Qué desventajas encuentra al momento de trabajar con X material?
9. ¿Con que otros materiales ha combinado X material en la fabricación de sus productos?

VALOR AGREGADO

10. ¿De dónde proviene su interés por trabajar X material?
11. ¿Qué otros usos cree usted que se le podría dar a X material?
12. ¿Por qué prefiere usar este material en vez de otra fibra?
13. ¿Cómo aprendió a utilizar X material?
14. ¿Cuáles de estas cualidades cree usted que se identifican con X material al momento de trabajarla?
a. Flexibilidad b. Resistencia a la humedad c. Suavidad d. Capacidad de ceder y deformarse
e. Transpirable f. Otro

PREGUNTA EXPECULATIVA

15. Si pudiera adjudicarle una cualidad emocional ¿Cuál de estas sería? Argumente su respuesta brevemente.
a. Indócil b. Fiel c. Indispensable d. Estratégico e. Trascendental
f. Extraordinario g. Soñador h. Inquebrantable i. Elegante j. Desvergonzado
k. Otro

NOTA: Cada entrevista tiene su propio enfoque de conocimiento, pero la mayoría de preguntas son abiertas para determinar la conexión entre todas. La pregunta que esta resaltada en rojo se realizaría a los 3 perfiles entrevistados. Teniendo en cuenta que el diseño es una carrera que compone aspectos como: función, forma y emoción tomamos como referente el libro cosas (y) materiales de Mark Miodownik, donde cada sensación la asocia con un material, así mismo en la interpretación de diseño nos pareció interesante hablar sobre estas cualidades sensoriales que son fundamentales en cualquier proceso de diseño.

CONOCIMIENTO SOBRE FIBRAS NATURALES

Desde la Universidad de Nariño, como modalidad proyecto de investigación se está realizando una investigación sobre las distintas aplicaciones que se le dan a los diferentes materiales tetera, totora, fique, iraca y mopa con el objetivo de identificar los diferentes tipos de conocimiento empírico (artesanos) explícito (expertos lab) tácito (docentes mat.) sobre las fibras naturales Nariñenses y otros materiales trabajados desde su profesión. Esto ayudará a determinar los usos que se le dan a cada material y a priorizar en nuevas aplicaciones.

ENCUESTA EXPERTOS LAB

Nombre: _____

Correo: _____ **Teléfono:** _____

EXTRACCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

1. ¿Cuál es el nombre del material que ha trabajado?
2. ¿Cómo conoció X material?
3. Si usted es docente Pastuso responda:
 - a. ¿Ha trabajado su familia y/o amigos con X material? ¿Cómo lo utilizan?
 - b. ¿Qué importancia ancestral tiene para usted trabajar con
4. ¿Qué conoce usted del proceso de producción de X material

MANIPULACIÓN O FABRICACIÓN DE PRODUCTOS

5. ¿Qué otros materiales naturales Nariñenses conoce y cree usted que se podrían utilizar en el Diseño Industrial?
6. ¿Cuáles de estos materiales preferiría usted para sus proyectos? ¿Por qué?
 IRACA FIQUE TETERA TOTORA
 MOPA MOPA OTRO
7. ¿Conoce o ha trabajado usted con alguno de los materiales de la pregunta 6 en la Universidad? Describa brevemente su respuesta.
8. ¿Ha utilizado usted X material en algún proyecto personal? Describa su respuesta.
9. ¿Tiene alguna idea a futuro para trabajar X material? Describa su respuesta.
10. ¿Conoce usted a alguien que actualmente utilice este material? ¿Para qué lo utiliza? ¿Cuál es su profesión?

VALOR AGREGADO

11. ¿Qué cualidades ha encontrado interesantes para usar este material en proyectos académicos?
12. ¿Cree usted que los estudiantes estarían interesados en conocer X material? ¿Por qué?
SI NO
13. ¿Usted utilizaría X material en las aulas de clase? Explique brevemente su respuesta.
14. ¿Cómo profesor, qué características y usos le enseñaría a sus estudiantes de X material?
15. ¿Cuál es objetivo principal que tiene al momento de enseñar X material?
16. ¿Qué cualidades y características espera que sus estudiantes conozcan de X material?
17. Si sus estudiantes conocieran de X material al iniciar los talleres de materiales:
 - a. ¿Cree que podrían mezclar X material con la materia que usted dicta? ¿Cómo la utilizaría usted?
 - b. ¿Cree que podrían aprender sobre características como: durabilidad, resistencia, flexibilidad, etc? ¿Por qué tendría usted en cuenta estas características?
 - c. ¿Cree que estarían motivados por conocer más de otros materiales? ¿Cuáles le interesan a usted?
18. ¿Sobre cuáles materiales naturales Nariñenses le gustaría conocer?

PREGUNTA EXPECULATIVA

15. Si pudiera adjudicarle una cualidad emocional ¿Cuál de estas sería? Argumente su respuesta brevemente.
 - a. Indócil b. Fiel c. Indispensable d. Estratégico e. Trascendental
 - f. Extraordinario g. Soñador h. Inquebrantable i. Elegante j. Desvergonzado
 - k. Otro

NOTA: Cada entrevista tiene su propio enfoque de conocimiento, pero la mayoría de preguntas son abiertas para determinar la conexión entre todas. La pregunta que esta resaltada en rojo se realizaría a los 3 perfiles entrevistados. Teniendo en cuenta que el diseño es una carrera que compone aspectos como: función, forma y emoción tomamos como referente el libro cosas (y) materiales de Mark Miodownik, donde cada sensación la asocia con un material, así mismo en la interpretación de diseño nos pareció interesante hablar sobre estas cualidades sensoriales que son fundamentales en cualquier proceso de diseño.

CONOCIMIENTO SOBRE FIBRAS NATURALES

Desde la Universidad de Nariño, como modalidad proyecto de investigación se está realizando una investigación sobre las distintas aplicaciones que se le dan a los diferentes materiales tetera, totora, fique, iraca y mopa con el objetivo de identificar los diferentes tipos de conocimiento empírico (artesanos) explícito (expertos lab) tácito (docentes mat.) sobre las fibras naturales Nariñenses y otros materiales trabajados desde su profesión. Esto ayudará a determinar los usos que se le dan a cada material y a priorizar en nuevas aplicaciones.

ENCUESTA EXPERTOS LAB

Nombre: _____

Correo: _____ **Teléfono:** _____

EXTRACCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

1. ¿Cuál es el nombre del material que ha trabajado?
2. ¿Cómo descubre X material?
3. ¿De qué manera empieza a experimentar con X material?
4. ¿Qué características ha evaluado de X material?
5. Si aún está experimentando con este material:
 - a. ¿En qué lo usa?
 - b. ¿Por qué lo usa?
 - c. ¿Para qué lo usa?

MANIPULACIÓN O FABRICACIÓN DE PRODUCTOS

6. ¿Qué usos le ha dado a X material?
7. ¿Qué cualidades técnicas encontró interesantes en X material?
8. ¿Qué ventajas encontró de gran utilidad para sus proyectos?
9. ¿Qué desventajas se le presentaron al momento de usar X material?

MANIPULACIÓN O FABRICACIÓN DE PRODUCTOS

10. ¿Qué evolución ha tenido X material desde que usted lo conoció?
11. ¿Qué aplicaciones conoce usted que otros colegas u otras disciplinas le han dado a X material? Mencionalas.

12. ¿Usted ha utilizado X material en un proyecto personal? Describa su respuesta.
13. Si ha mezclado X material con otros materiales:
 - a. ¿Con qué material lo mezcló?
 - b. ¿Cuál su enfoque con la experimentación?
 - c. ¿Cómo reaccionó el material?
 - d. ¿Qué características nuevas encontró?
 - e. ¿Qué cualidades debían tener los materiales para el experimento?
14. ¿Cómo es el proceso de evaluación con X material?
15. ¿Para qué contextos es más frecuente el uso de X material?
16. ¿De qué manera determina usted que este material es útil según los usos que le da su profesión?

PREGUNTA EXPECULATIVA

15. Si pudiera adjudicarle una cualidad emocional ¿Cuál de estas sería? Argumente su respuesta brevemente.
 - a. Indócil
 - b. Fiel
 - c. Indispensable
 - d. Estratégico
 - e. Trascendental
 - f. Extraordinario
 - g. Soñador
 - h. Inquebrantable
 - i. Elegante
 - j. Desvergonzado
 - k. Otro

NOTA: Cada entrevista tiene su propio enfoque de conocimiento, pero la mayoría de preguntas son abiertas para determinar la conexión entre todas. La pregunta que esta resaltada en rojo se realizaría a los 3 perfiles entrevistados. Teniendo en cuenta que el diseño es una carrera que compone aspectos como: función, forma y emoción tomamos como referente el libro cosas (y) materiales de Mark Miodownik, donde cada sensación la asocia con un material, así mismo en la interpretación de diseño nos pareció interesante hablar sobre estas cualidades sensoriales que son fundamentales en cualquier proceso de diseño.