



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE TEXTILES
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERA TEXTIL



**“DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE BRASIER PROTECTOR
ANTIDERRAME DE FLUJO MAMARIO EN PERIODO DE LACTANCIA”**

AUTOR: PANCHI MEZA ANGIE CAROLINA
DIRECTOR: MSc. GODOY COLLAGUAZO OMAR VINICIO

Ibarra – Ecuador

2024



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

| DATOS DEL AUTOR | | | |
|-----------------------------|-------|---|------------|
| CÉDULA DE IDENTIDAD: | | 080308269-2 | |
| APELLIDOS Y NOMBRES: | | Panchi Meza Angie Carolina | |
| DIRECCIÓN: | | Ulpiano de la Torre y Eduardo Játiva 1-34 | |
| EMAIL: | | acpanchim@utn.edu.ec | |
| TELÉFONO FIJO: | | TELÉFONO MÓVIL: | 0988433528 |

| DATOS DE LA OBRA | |
|--------------------------------|--|
| TÍTULO: | “DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE BRASIER PROTECTOR ANTIDERRAME DE FLUJO MAMARIO EN PERIODO DE LACTANCIA” |
| AUTOR: | Panchi Meza Angie Carolina |
| FECHA: | 16/05/2024 |
| PROGRAMA: | <input checked="" type="checkbox"/> Grado <input type="checkbox"/> Posgrado |
| TÍTULO POR EL QUE OPTA: | Ingeniera Textil |
| DIRECTOR: | MSc. Godoy Collaguazo Omar Vinicio |

CONSTANCIAS

El(los) autor (es) manifiesta(n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 16 días del mes de mayo de 2024

EL AUTOR:

Firma:



Nombre: Panchi Meza Angie Carolina

CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 16 de mayo de 2024

MSc. Godoy Collaguazo Omar Vinicio

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CURRICULAR

Certifica:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Investigación Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.



MSc. Godoy Collaguazo Omar Vinicio

C.C.: 100308393-6

APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificador del trabajo de integración curricular “**DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE BRASIER PROTECTOR ANTIDERRAME DE FLUJO MAMARIO EN PERIODO DE LACTANCIA.**” elaborado por Angie Carolina Panchi Meza, previo a la obtención del título de **Ingeniera Textil**, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:



MSc. Godoy Collaguazo Omar Vinicio

C.C.: 100308393-6



MSc. Naranjo Toro Marco Francisco

C.C.: 170687046-4

DEDICATORIA

Hoy, al alcanzar este logro en mi vida académica, dedico este trabajo investigativo a mi abuelo, siento una profunda gratitud por todas sus enseñanzas recibidas, incluso más allá de esta vida. Tu recuerdo y legado han sido la fuente de mi fortaleza y determinación a lo largo de esta travesía universitaria; aunque ya no estas físicamente a mi lado, tus valores, sabiduría y amor continúan inspirándome cada día. Tu presencia espiritual me ha recordado que no he estado sola, que tenías fe en mis capacidades y que debía esforzarme al máximo en tu honor.

Al escribir estas palabras quiero que sepas que este logro es un tributo a ti, a tu legado y al amor que compartimos. Cada página escrita y cada idea plasmada en este trabajo es una manifestación de la fuerza y la perseverancia que me inculcaste. Tu amor y sabiduría perdurarán en cada uno de mis logros.

Con amor y gratitud eternos.

Angie

AGRADECIMIENTO

A término de este logro, quiero expresar un sincero agradecimiento a las personas que han sido fuente constante de apoyo. A mis padres, gracias por ser mi pilar más sólido, su amor incondicional y paciencia infinita han sido mi ancla en aquellos momentos difíciles. A mis hermanos gracias por recordarme que soy un ejemplo por seguir, por entender mis ausencias y estar siempre dispuestos a escuchar mis inquietudes y celebrar mis logros.

A mis amigos, en especial a Karla, Cristina y Habana, quienes han estado a mi lado en cada paso del camino, quiero agradecerles por su inquebrantable amistad. No menos importante a los amigos que se unieron en últimas instancias de este viaje, pero que se convirtieron en pilares importantes, han sido testigos de mi proceso, compartiendo risas, frustraciones y triunfos. Gracias por darme fuerza cuando más lo necesitaba y por impulsarme a seguir en pie ante cada dificultad.

A mis queridos docentes, en especial, Wilson y Fausto, quienes han sido mis guías y mentores en este recorrido, mi gratitud es enorme. Su dedicación, experiencia y conocimiento han sido fundamentales en mi formación académica y personal. A los MSc. Elvis, Marco y Omar, que más allá de docentes, se convirtieron en las personas que me permitieron llegar hasta aquí el día de hoy, cada consejo y cada corrección han sido una oportunidad de aprendizaje invaluable, gracias por ayudarme a confiar en mí.

A todos ustedes, gracias, por inspirarme a dar lo mejor de mí misma, y por ser mi soporte durante todo este proceso, este trabajo de grado es tanto suyo como mío.

Con todo mi amor y agradecimiento,

Angie.

RESUMEN

El presente trabajo investigativo se centra en el diseño y la creación de un prototipo de brasier, priorizando la importancia de generar comodidad y seguridad en las madres lactantes, evitando preocupaciones y situaciones incómodas relacionadas con posibles derrames de flujo durante la etapa de lactancia. El estudio se enfoca en determinar, mediante una comparativa de sustratos textiles, su aplicabilidad en la confección de prendas funcionales, partiendo del desarrollo de la base protectora textil estructurada por capas de tela con características acordes a las necesidades de madres lactantes.

En la fase de pruebas, se analiza la capacidad de repelencia y absorción de los tejidos propuestos mediante tres métodos de ensayo de la Asociación Americana de Químicos Textiles y Coloristas (AATCC). Para el análisis de repelencia de los tejidos se aplicó un acabado hidrófugo a cuatro materiales de diferentes composiciones, seleccionando un sustrato de algodón con aplicación de 50g/l de resina Centergard para la acción repelente; para la función de transpirabilidad, se establece un tejido de nylon/elastano 85/15 sin ningún tipo de ennoblecimiento y una randa como capa exterior compuesta de Co 100% para la superficie visible. Los ensayos utilizados arrojaron valores aceptables tanto en pruebas de absorción vertical según AATCC 197 (Tasa de absorción=8%) como para la repelencia según AATCC 22 (100=ISO5).

Además, con el aporte a la suavidad y confort del algodón, se logra conseguir una base protectora con todas las características de protección antiderrames por flujo mamario. Finalmente, para la evaluación de la funcionalidad, el producto se prueba en madres lactantes de la Carrera de Textiles, consiguiendo aceptación y buenos resultados por parte de los sujetos de prueba.

Palabras claves: Hidrófugo, lactancia, derrame, madres, sostén.

ABSTRACT

The present research focuses on the design and creation of a nursing bra prototype, prioritizing the importance of generating comfort and security for lactating mothers, avoiding concerns and uncomfortable situations related to possible flow leaks during the breastfeeding stage. The study aims to determine, through a comparative analysis of textile substrates, their applicability in the manufacturing of functional garments, starting from the development of a textile protective base structured by layers of fabric with characteristics suitable for the needs of lactating mothers. In the testing phase, the repellency and absorption capacity of the proposed fabrics are analyzed using three testing methods from the American Association of Textile Chemists and Colorists (AATCC).

For the analysis of fabric repellency, a hydrophobic finish was applied to four materials of different compositions, selecting a cotton substrate with the application of 50g/l of Centergard resin for the repellent action; for breathability, a nylon/elastane 85/15 fabric without any kind of finishing was established, with a lace as the outer layer composed of 100% Co for the visible surface. The tests conducted yielded acceptable values both for vertical absorption tests according to AATCC 197 (Absorption rate=8%) and for repellency according to AATCC 22 (100=ISO5).

Additionally, with the contribution to the softness and comfort of cotton, a protective base with all the characteristics of breast milk leakage protection is achieved. Finally, for functionality evaluation, the product is tested on lactating mothers from the Textile Department, obtaining acceptance and good results from the test subjects.

Keywords: Water-repellent, lactation, spillage, mothers, bra.

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| Descripción del tema | 1 |
| Antecedentes | 2 |
| Importancia del estudio | 3 |
| Objetivo general | 4 |
| Objetivos específicos..... | 4 |
| Características del sitio del proyecto..... | 4 |
| CAPÍTULO I..... | 6 |
| 1 ESTADO DEL ARTE | 6 |
| 1.1 Estudios previos..... | 6 |
| 1.1.1 Lactancia | 6 |
| 1.1.2 Moda inclusiva aplicada a la lactancia | 7 |
| 1.1.3 Ennoblecimiento textil | 8 |
| 1.2 Marco legal | 8 |
| 1.2.1 Constitución de la República del Ecuador | 8 |
| 1.2.2 Líneas de investigación de la Universidad Técnica del Norte | 9 |
| 1.3 Marco Conceptual..... | 10 |
| 1.3.1 Textiles técnicos | 10 |
| 1.3.1.1 Repelencia | 10 |
| 1.3.1.2 Transpirabilidad | 10 |

| | | |
|-------------------|--|----|
| 1.3.2 | Brasiers de Lactancia | 11 |
| CAPÍTULO II | | 12 |
| 2 | METODOLOGÍA | 12 |
| 2.1 | Tipos de investigación a aplicar | 12 |
| 2.1.1 | Investigación Mixta..... | 12 |
| 2.2 | Método de investigación..... | 12 |
| 2.2.1 | Método analítico..... | 12 |
| 2.2.2 | Método experimental..... | 13 |
| 2.3 | Técnica de investigación..... | 13 |
| 2.3.1 | Técnica cuantitativa..... | 13 |
| 2.3.1.1 | Observación. | 13 |
| 2.3.1.2 | Experimentación. | 13 |
| 2.3.1.3 | Modelos estadísticos y matemáticos | 14 |
| 2.3.2 | Técnica cualitativa..... | 14 |
| 2.3.2.1 | Levantamiento de encuestas..... | 14 |
| 2.4 | Flujograma de proceso..... | 14 |
| 2.4.1 | Flujograma general..... | 15 |
| 2.4.2 | Flujograma muestral..... | 17 |
| 2.5 | Materiales y equipos | 19 |
| 2.5.1 | Materiales | 19 |
| 2.5.1.1 | Caracterización del tejido..... | 19 |

| | | |
|-------------------|--|----|
| 2.5.1.2 | Productos químicos | 19 |
| 2.5.2 | Equipos..... | 20 |
| 2.5.2.1 | Foulard | 20 |
| 2.5.2.2 | Spray Tester. | 21 |
| 2.5.2.3 | Wascator. | 22 |
| 2.5.2.4 | Maquinaria de diseño y confección | 22 |
| 2.6 | Aplicación de acabado repelente por método de impregnación | 23 |
| 2.6.1 | Pruebas cuantitativas | 25 |
| 2.6.1.1 | Norma de absorción vertical – AATCC Test método 197 - 2013 | 25 |
| 2.6.1.2 | Norma de repelencia - AATCC Test método 22-2014 | 28 |
| 2.7 | Desarrollo del prototipo..... | 30 |
| 2.7.1 | Estructuración de tejido para pieza protectora | 31 |
| 2.7.2 | Patronaje y corte | 31 |
| 2.7.3 | Confección del prototipo de brasier de lactancia | 32 |
| 2.7.4 | Pruebas cualitativas | 33 |
| 2.7.4.1 | Funcionalidad y confort | 34 |
| CAPÍTULO III..... | | 35 |
| 3 | RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 35 |
| 3.1 | Resultados..... | 35 |
| 3.1.1 | Prueba de repelencia – AATCC 22..... | 35 |
| 3.1.2 | Prueba de absorción vertical – AATCC 197..... | 37 |

| | | |
|----------------------------------|--|----|
| 3.1.3 | Prueba de funcionalidad y confortabilidad..... | 40 |
| 3.2 | Resultados de Análisis de normalidad de datos y varianza | 41 |
| 3.2.1 | Normalidad de datos..... | 42 |
| 3.2.2 | Análisis de la varianza de datos | 43 |
| 3.3 | Discusión de resultados | 44 |
| 3.3.1 | Discusión de resultados de la prueba AATCC 22..... | 44 |
| 3.3.2 | Discusión de resultados de la prueba AATCC 197 | 46 |
| 3.3.3 | Discusión de resultados de la prueba cualitativa..... | 47 |
| CAPÍTULO IV | | 50 |
| 4 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 50 |
| 4.1 | Conclusiones..... | 50 |
| 4.2 | Recomendaciones | 51 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | | 53 |
| ANEXOS..... | | 57 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Líneas de investigación | 9 |
| Tabla 2 Tejidos para muestras | 19 |
| Tabla 3 Productos utilizados para acabado repelente | 20 |
| Tabla 4 Componentes para fases de diseño y confección | 23 |
| Tabla 5 Receta Base | 24 |
| Tabla 6 Parámetros acabado antiderrame | 24 |
| Tabla 7 Etapa de confección del prototipo | 32 |
| Tabla 8 Resultados Prueba AATCC 22: Repelencia de los tejidos | 36 |
| Tabla 9 Resultados para la selección capa 3(Hidrófuga) | 37 |
| Tabla 10 Resultados Absorción vertical sentido longitudinal | 38 |
| Tabla 11 Resultados absorción vertical sentido transversal | 38 |
| Tabla 12 Promedio de resultados de prueba de absorción vertical..... | 39 |
| Tabla 13 Resultados generales Absorción vertical..... | 39 |
| Tabla 14 Análisis de normalidad Prueba AATCC 22: Repelencia al agua | 42 |
| Tabla 15 Análisis de normalidad Prueba AATCC 197: Absorción vertical..... | 43 |
| Tabla 16 Varianza prueba AATCC 22 | 44 |
| Tabla 17 Varianza prueba AATCC 197: Absorción vertical | 44 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 Ubicación de la Planta Textil UTN..... | 5 |
| Figura 2 Lactancia..... | 6 |
| Figura 3 Flujograma general de procesos | 16 |
| Figura 4 Flujograma muestral fase de acabado..... | 17 |
| Figura 5 Flujograma muestral fase de diseño | 18 |
| Figura 6 Productos químicos..... | 20 |
| Figura 7 Foulard..... | 21 |
| Figura 8 Spray Tester | 21 |
| Figura 9 Wascator | 22 |
| Figura 10 Proceso de Impregnación..... | 25 |
| Figura 11 Prueba AATCC 197: Absorción vertical..... | 27 |
| Figura 12 Proceso de prueba AATCC 197 | 28 |
| Figura 13 Muestras por tejido y dosificación..... | 29 |
| Figura 14 Método de prueba AATCC 22 antes de lavado | 29 |
| Figura 15 Prueba de lavado doméstico ISO 6330 | 30 |
| Figura 16 Método de prueba AATCC 22 después del lavado | 30 |
| Figura 17 Distribución de la parte protectora | 31 |
| Figura 18 Patronaje y corte de piezas..... | 31 |
| Figura 19 Confección de las capas protectoras | 32 |
| Figura 20 Prototipo funcional de brasier..... | 33 |
| Figura 21 Gráfico estadístico resultados de prueba de repelencia | 45 |
| Figura 22 Gráfico estadístico resultado de Absorción vertical | 46 |
| Figura 23 Gráfico estadístico confort..... | 48 |

| | |
|---|----|
| Figura 24 Gráfico estadístico de funcionalidad | 48 |
| Figura 25 Gráfico estadístico de percepción | 49 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|--|----|
| Anexo 1 Certificado de uso de laboratorio | 57 |
| Anexo 2 Ficha Resina Centergard..... | 58 |
| Anexo 4 Caracterización de tejido | 59 |
| Anexo 5 Ficha técnica de tejido Co 100% | 60 |
| Anexo 6 Ficha técnica de tejido | 60 |
| Anexo 7 Desarrollo prueba de absorción | 61 |
| Anexo 8 Absorción de los tejidos | 61 |
| Anexo 9 Desarrollo de acabado hidrófugo..... | 62 |
| Anexo 10 Resultado de dosificaciones previos..... | 63 |
| Anexo 11 Calificación promedio de la Prueba de repelencia AATCC 22..... | 65 |

INTRODUCCIÓN

Descripción del tema

El presente proyecto tiene como fin desarrollar un prototipo de brasier protector antiderrame de flujo mamario en periodo de lactancia, que proporcione mayor comodidad y seguridad a las madres identificadas hasta la fecha del desarrollo del estudio en la Carrera de Textiles de la Universidad Técnica del Norte. Para ello, se llevarán a cabo los análisis correspondientes en cuanto a la selección de tejidos que cumplan con propiedades como transpirabilidad y repelencia de fluido mamario. Según Pachón (2004), este tipo de productos deben estar enfocados en ofrecer algunas opciones a las mujeres de acuerdo con el estilo, estado de ánimo, actividad, ocasión y la vestimenta que lleven. Este prototipo deberá presentar características como: apariencia externa visible (capa 4); sustrato con acabado antiderrame (capa 3); tejido transpirable (capa 2) y tela para contacto con la piel (capa 1). En este sentido, López (2018) menciona que la repelencia aumenta o disminuye, permitiendo la capacidad de absorción de líquidos y componentes ambientales, posibilitando que las madres puedan llevar su período de lactancia sin sufrir un impacto social tan agudo. Posteriormente, se verificarán las características necesarias; en este caso, la propiedad antiderrame, tomando como lugar de pruebas los laboratorios de la Carrera de Textiles de la Universidad Técnica del Norte, donde se llevarán a cabo ensayos mediante equipos normalizados como el spray de prueba, el cual "mide la resistencia de los tejidos a la humectación por agua" (Mendagri, 2008). Además, se utilizarán equipos como el wascator y se realizará el análisis de absorción vertical.

Como puntos complementarios del proyecto, se llevará a cabo un estudio del prototipo a realizar en cuanto a los parámetros de diseño correspondientes, teniendo en cuenta lo mencionado por (Pachón, 2004). Todos los brasieres de lactancia deben cumplir con ciertas funciones y características (adaptabilidad, confort y cuidados).

Antecedentes

La lactancia es un proceso natural al que todo ser humano tiene derecho; el poder alimentar a los infantes con leche materna en sus primeros seis meses de vida contribuye a la disminución significativa de la desnutrición y la mortalidad infantil (UNICEF, 2013).

La leche humana, LH de aquí en adelante, se constituye principalmente de agua, representando el 87% p/v (Salamanca-Grosso et al., 2019). Dentro del 13% restante de esta composición, Benites (2021) menciona que se presenta una mezcla de grasa en un 2.9g/100 ml, 5.5g/100 ml de lactosa y de proteínas en 2.3g/100 ml, llegando a proporcionar 58 Kcal/100 ml. Existen investigaciones previas que indican datos necesarios sobre la LH, como por ejemplo: "El pH obtenido en las muestras oscila entre 5,47 y 7,84" (Salamanca-Grosso et al., 2019). La capacidad de almacenamiento y la producción de leche se expresan en gramos y se pueden considerar casi equivalentes a ml, ya que la densidad de la leche es de 1,03 g/ml (Cisneros Vega & Santos Argumedo, 2021).

Es importante para las madres utilizar un sostén especial para poder amamantar al bebé cómodamente, sin que la prenda les cause incomodidad y que su cuerpo esté al descubierto (Estrada, 2016).

Como solución a los inconvenientes presentes, se han desarrollado productos que permiten llevar la etapa de lactancia plazeramente, por lo cual se recomienda "usar brasieres de lactancia para amamantar"(UNICEF, 2020).

Dentro de los parámetros que deben cumplir este tipo de prendas, se encuentra la repelencia y la transpirabilidad; la repelencia puede obtenerse mediante productos hidrofugantes como resinas sintéticas, látex y cauchos (Narváez, 2019). Otro factor que incide en este tipo de productos es la composición del tejido, ya que debe tener ciertas características como la absorción y la transpirabilidad. Con base en ello, es posible mencionar que una de las

fibras que absorbe mayor humedad es la fibra de algodón, debido a su higroscopicidad (Narváez, 2019).

En función de todo lo expuesto, es importante realizar una investigación cuyo objetivo sea el desarrollo de un producto textil con acabado antiderrame, mediante la aplicación de productos seleccionados que permitan una lactancia de vínculo entre madre e hijo (Estrada, 2016).

Importancia del estudio

La lactancia es un proceso indispensable en el desarrollo de los seres vivos, siendo un factor esencial para la salud durante los primeros meses de vida del niño (García, 2019).

Según datos del INEC correspondientes al año 2018 en Ecuador, el 72,7% de los niños menores de 2 años recibieron leche materna en su primera hora de vida (INEC, 2018).

El promedio de edad del primer nacimiento en el grupo de edades de 10 a 49 años es de 21 años según el mismo informe del INEC. Hoy en día, es posible concientizar sobre los desafíos que enfrentan las madres jóvenes en su etapa de lactancia materna.

Aunque la lactancia materna es beneficiosa tanto para la madre como para el bebé, todavía existen tabúes y estigmas sociales relacionados con ella, como el goteo y la fuga de leche en lugares públicos.

La incomodidad durante la lactancia en público puede llevar a algunas madres a abandonarla (Díaz Alonso, 2020).

Sin embargo, la LM es una práctica natural y beneficiosa para el desarrollo saludable tanto de la madre como del bebé. Todavía existen algunos tabúes y estigmas sociales asociados con ella en algunas culturas y comunidades. Entre los tabúes más comunes se tiene el hecho de que la lactancia materna en público puede generar incidencias como el goteo y la fuga de leche.

Para abordar las consecuencias psicológicas que pueden generar incomodidad en las madres durante la lactancia en lugares públicos, es necesario implementar productos que minimicen estos impactos.

Objetivo general

- Desarrollar un prototipo de brasier protector antiderrame de flujo mamario en periodo de lactancia.

Objetivos específicos

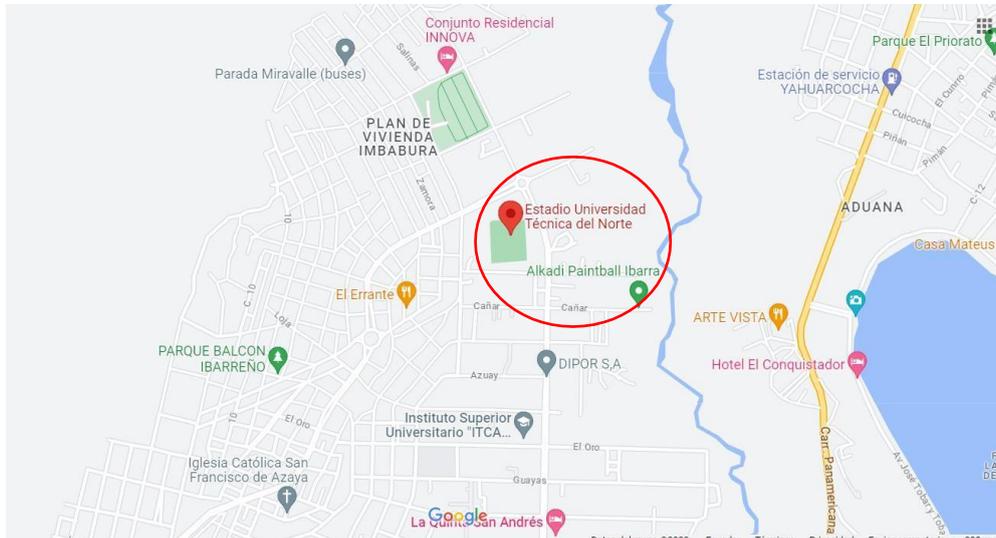
- Diseñar un prototipo de brasier mediante la caracterización de sustratos textiles, como nylon, poliéster y algodón para conseguir características antiderrame y transpirabilidad para flujo mamario, mediante ensayos de laboratorio.
- Determinar si las características funcionales del prototipo de brasier cumplen con las especificaciones técnicas de las normas AATCC 22 de repelencia al agua y AATCC 197 de absorción vertical.
- Evaluar los resultados obtenidos mediante el uso del software Past 4, para la determinación ideal de los componentes de diseño y acabados.

Características del sitio del proyecto

Esta investigación se llevó a cabo en la provincia de Imbabura, cantón Ibarra (Ver **Figura 1**), en los laboratorios fisicoquímicos de la Carrera de Textiles de la Universidad Técnica del Norte, en las coordenadas 0.37934078374037683, -78.12206829805315.

Figura 1

Ubicación de la Planta Textil UTN



Nota: Señalización en el mapa de la ubicación de las instalaciones de la Planta Textil UTN.

Fuente: (Google Maps, 2023)

CAPÍTULO I

1 ESTADO DEL ARTE

Dentro del presente apartado se llevó a cabo el análisis bibliográfico, para un mayor entendimiento de los conceptos con relación a la temática de investigación.

1.1 Estudios previos

Mediante la investigación de proyectos creados se puede analizar las condiciones necesarias para llevarlos a cabo.

1.1.1 Lactancia

El ser humano atraviesa etapas durante su vida que le permiten afianzar sus sentidos; nacer y morir forman parte del ciclo humano. Una de estas etapas es la lactancia materna, la cual es un proceso fundamental en el desarrollo saludable de los recién nacidos, ya que no solo proporciona nutrientes esenciales para el crecimiento, sino también establece un vínculo emocional entre madre e hijo.

La leche materna no solo satisface los requerimientos nutricionales del lactante, sino que también ofrece una serie de beneficios inigualables. Presenta anticuerpos que refuerzan el sistema inmunológico del bebé, reduciendo el riesgo de afectaciones y enfermedades, y se adapta a las necesidades cambiantes del bebé a lo largo del tiempo, proporcionando la cantidad y composición adecuadas de nutrientes en cada etapa del desarrollo.

A pesar de sus numerosos beneficios, la lactancia materna puede presentar desafíos. Es esencial que las madres reciban apoyo tanto en el hogar como en la comunidad. Como mencionan Morales López et al. (2022) la educación sobre la lactancia, el acceso a asesoramiento profesional y la comprensión de los desafíos comunes pueden ser clave para superar obstáculos y garantizar una experiencia de lactancia positiva.

Figura 2*Lactancia*

Fuente: (Cuidate Plus, 2016)

1.1.2 Moda inclusiva aplicada a la lactancia

El diseño, como una disciplina social, puede generar propuestas inclusivas que tienen que ver con aspectos como el acceso a la movilidad, la comunicación, el conocimiento, la información y las relaciones sociales. De esta manera, se han propuesto "diseños emocionales" que pueden aportar desde dos perspectivas: propiciando un diseño universal e inclusivo y promoviendo la eliminación de barreras físicas y sociales. Esto genera emociones positivas en los usuarios que fomentan la autonomía y calidad de vida (Carrasco María, 2020).

Carrasco María menciona que "las percepciones de la ropa relacionadas con el cuerpo y uno mismo [...] se ven ligadas al uso de indumentaria y a cómo ellos se perciben y son percibidos por los demás en la sociedad" (Carrasco María, 2020).

Al relacionar este tipo de moda con la lactancia, es posible entender que lo que se requiere son prendas capaces de permitir a las madres lactantes sentirse a gusto con su cuerpo y con cómo se ven ante la sociedad.

1.1.3 Ennoblecimiento textil

Es el aporte que se le da al género textil tras haberle otorgado tratamientos y procesos en sus etapas finales, lo cual permite conferir propiedades necesarias para una aplicación específica y mejorar las cualidades del tejido (Avalos, 2013, pág. 2).

1.2 Marco legal

Este apartado permite identificar la normativa legal a la cual está ligado el caso de estudio que comprende la investigación.

1.2.1 Constitución de la República del Ecuador

Tal como se plasma en la Constitución Política de la República del Ecuador, (2008), existe el cuerpo legal suficiente para sustentar este proyecto, así, se puede mencionar a:

Capítulo tercero: Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria,

Sección cuarta: Mujeres embarazadas

Art. 43.-El Estado garantizará a las mujeres embarazadas y en periodo de lactancia los derechos a:

- a) No ser discriminadas por su embarazo en los ámbitos educativo, social y laboral.
- b) La gratuidad de los servicios de salud materna.
- c) La protección prioritaria y cuidado de su salud integral y de su vida durante el embarazo, parto y posparto.
- d) Disponer de las facilidades necesarias para su recuperación después del embarazo y durante el periodo de lactancia.

Sección novena: Personas usuarias y consumidoras Art. 52.-Las personas tienen derecho a disponer de bienes y servicios de óptima calidad y a elegirlos con libertad, así como a una información precisa y no engañosa sobre su contenido y características.

1.2.2 Líneas de investigación de la Universidad Técnica del Norte

Como principios técnicos de líneas de investigación aplicados bajo los propios intereses de las Carreras de Grado ofrecidas en la Universidad Técnica del Norte, se encuentran en vigencia, las siguientes líneas de investigación bajo la resolución N° 122 – SO – HCU – UTN (Universidad Técnica del Norte, 2013).

Tabla 1

Líneas de investigación

| N° | Línea de investigación |
|----|--|
| 1 | Producción Industrial y Tecnología Sostenible. |
| 2 | Desarrollo Agropecuario y Forestal Sostenible. |
| 3 | Biotecnología, Energía y Recursos Naturales Renovables. |
| 4 | Soberanía, Seguridad e Inocuidad Alimentaria Sustentable. |
| 5 | Salud y Bienestar Integral. |
| 6 | Gestión, Calidad de la Educación, Procesos Pedagógicos e Idiomas. |
| 7 | Desarrollo Artístico, diseño y publicidad. |
| 8 | Desarrollo Social y del Comportamiento Humano. |
| 9 | Gestión, Producción, Productividad, Innovación y Desarrollo Socioeconómico. |
| 10 | Desarrollo, aplicación de software y cyber security (seguridad cibernética) |

La Carrera de Textiles establece los lineamientos 1 y 9 como principios fundamentales de investigación aplicados a la industria textil.

1.3 Marco Conceptual

Dentro de la presente sección se especifican los conceptos esenciales para la comprensión del tema de investigación realizado, definiendo el objeto de estudio y sus partes, para así proponer una visión teórica del contenido.

1.3.1 Textiles técnicos

Los textiles que se manejan dentro de un entorno técnico representan el principal salto cualitativo desde los tejidos utilizados exclusivamente para prendas. Estos textiles sentaron las bases para el desarrollo de textiles que, además de contar con las prestaciones básicas, son capaces de alterar su naturaleza y modificar sus propiedades frente a estímulos específicos, como agentes químicos, patógenos, calor, electricidad, entre otros (Superintendencia de riesgos de trabajo, 2020).

1.3.1.1 Repelencia

Se entiende por repelencia a la resistencia que mantienen los tejidos a la absorción de agua repeliendo los líquidos, es decir que se dificulta el paso de las sustancias, pero permite el flujo de aire (Carrera-Gallissà, 2015).

1.3.1.2 Transpirabilidad

Respecto a esta propiedad, Materially Innovation Bilbao S.L (2021) expresa que la transpirabilidad permite que el vapor de agua y, a su vez, la humedad que se forma internamente sean expulsados para asegurar el confort.

Es necesario tener presente que la transpirabilidad y la absorción no son características similares. En este sentido, Palomar-Llatas, F; Fornes-Pujalte (2013) mencionan que estos son "productos basados en polímeros superabsorbentes que le aportan su funcionalidad principal de retener" (p. 16).

Lockuán (2012) indica que las fibras textiles, ya sean naturales (animales, vegetales, minerales) o creadas por el hombre (artificiales, sintéticas), presentan la propiedad de contener

en su constitución física una cierta cantidad de agua, denominada higroscopicidad, la cual se expresa mediante dos formas: contenido de humedad (% de humedad) y recuperación de humedad (regain).

“La absorción [...] aumenta con el espesor del tejido y la finura del hilo de trama, con la irregularidad de los hilados y con la disminución de la longitud de las bastas” (Segura et al., 2013, p. 27).

1.3.2 Brasiers de Lactancia

La confección de prendas de vestir, especialmente aquellas diseñadas para mujeres en diferentes etapas de la vida, ha ido evolucionando para abordar los requerimientos específicos de comodidad y funcionalidad. El brasier de lactancia se ha plasmado dentro de una evolución significativa a lo largo de los años para adaptarse a las necesidades cambiantes de las madres lactantes.

Este tipo de brasiers es una prenda básica para las mujeres que se encuentran en su período de lactancia. “Se pueden encontrar de distintos modelos. Tienen una capa superior en cada copa que puede plegarse hacia abajo para exponer el pecho [...] por lo general, presentan bandas gruesas en la parte inferior para brindar un soporte pesado o cubrir completamente los senos”(Tayupanta, 2012, p. 32).

CAPÍTULO II

2 METODOLOGÍA

Permite determinar el conjunto de datos que se generan para llegar a obtener una meta dentro del proceso de investigación científica, tareas y habilidades a seguir para conseguir un objetivo, en otras palabras, las pruebas tanto cualitativas como cuantitativas que permitirán el análisis del prototipo a elaborar.

2.1 Tipos de investigación a aplicar

Es la metodología empleada para obtener un fin específico, permitiendo el desarrollo de los diferentes puntos del estudio.

2.1.1 *Investigación Mixta*

Aplica conocimientos de índole cuantitativa y cualitativa, es decir, investigación-acción, que como menciona Cedeño (2012), mantiene una conexión entre ambos tipos de investigación, fortaleciendo así cada método con mayor solidez en el desarrollo de las competencias investigativas (Cedeño, 2012).

2.2 Método de investigación

Este apartado permite identificar las herramientas de investigación para la comprensión de esta, solventando los cuestionamientos que se plasman dentro del proyecto.

2.2.1 *Método analítico*

Mediante este método es posible desglosar en partes un todo, las características, propiedades o componentes. Esta división posibilita el estudio del comportamiento de cada parte, conociendo las identidades, diferencias e incluso las interacciones del todo. Mediante este método se asegura una efectividad metodológica, empírica y teórica, dentro del análisis (Rodríguez & Pérez, 2017, como se citó en Vilema, 2023).

2.2.2 Método experimental

Dentro de este tipo de investigación se manipula una o algunas variables de estudio, lo cual permitirá el control de las mismas para identificar la respuesta en cuanto a las conductas (Sans & Atenea Alonso Serrano, et.al., 2012).

2.3 Técnica de investigación

Las técnicas de investigación permiten estructurar un mejor diseño metodológico implementando instrumentos para la obtención de los datos.

2.3.1 Técnica cuantitativa

Tiene como objetivo adquirir conocimientos fundamentales y permite conocer la realidad de manera imparcial. Este tipo de técnica recoge la información para posteriormente cuantificar y generar un tratamiento estadístico, recogiendo y analizando datos mediante sus conceptos y las variables medibles (Neill & Cortez Suarez, 2017).

2.3.1.1 Observación.

Se define a la observación como un procesamiento utilizado para poder recaudar información concreta en función de un comportamiento, qué tiene que ver con procesos existentes (Tan et al., 2015).

2.3.2 Experimentación.

Este tipo de investigación es ideado con el propósito de poder determinar con mayor rango de confiabilidad las relaciones causa-efecto por lo cual, uno o más grupos; llamados experimentales; son expuestos a estímulos prácticos y a ciertos comportamientos para posteriormente realizar una comparativa entre ese u otros grupos que son de control y que no reciben el estímulo empírico (Monje Álvarez, 2011).

2.3.2.1 Modelos estadísticos y matemáticos.

Son representaciones formales de un sistema real, que pueden aumentar la comprensión mediante modelos físicos, análogos y simbólicos; se pueden describir por un conjunto de símbolos que mantienen una relación lógico-matemática.

Es necesario mantener ciertos factores que permitan la fácil comprensión y manejo para la representación de datos para así establecer el problema en forma clara y lógica (Segovia Chávez, 2021).

2.3.3 Técnica cualitativa

Esta técnica de investigación está direccionada a describir conductas, recaudando información no cuantificable para así poder considerar características mediante la observación y posteriormente generar una interpretación (Escudero & Cortez, 2018).

2.3.3.1 Levantamiento de encuestas

Son estudios realizados para la obtención de datos dentro de un grupo determinado, representando una muestra en gran parte representativa de lo que sería la población de estudio, resultando adecuado para el análisis de un hecho o características que las personas involucradas estén dispuestas a describir o informar (Monje Álvarez, 2011).

2.4 Flujograma de proceso

Mediante la implementación de flujogramas se permite dar a conocer el orden que conlleva el proceso investigativo y los requerimientos a seguir para que la estructura del proyecto esté delimitada hacia la obtención de los objetivos.

Este prototipo debe constar con las características antiderrame y de absorción.

2.5 Flujograma general

Se observa en la **Figura 3**, los factores y procesos para la obtención del primer prototipo de brasier, indicando así las etapas más importantes a desarrollar para llevar a cabo la creación del prototipo.

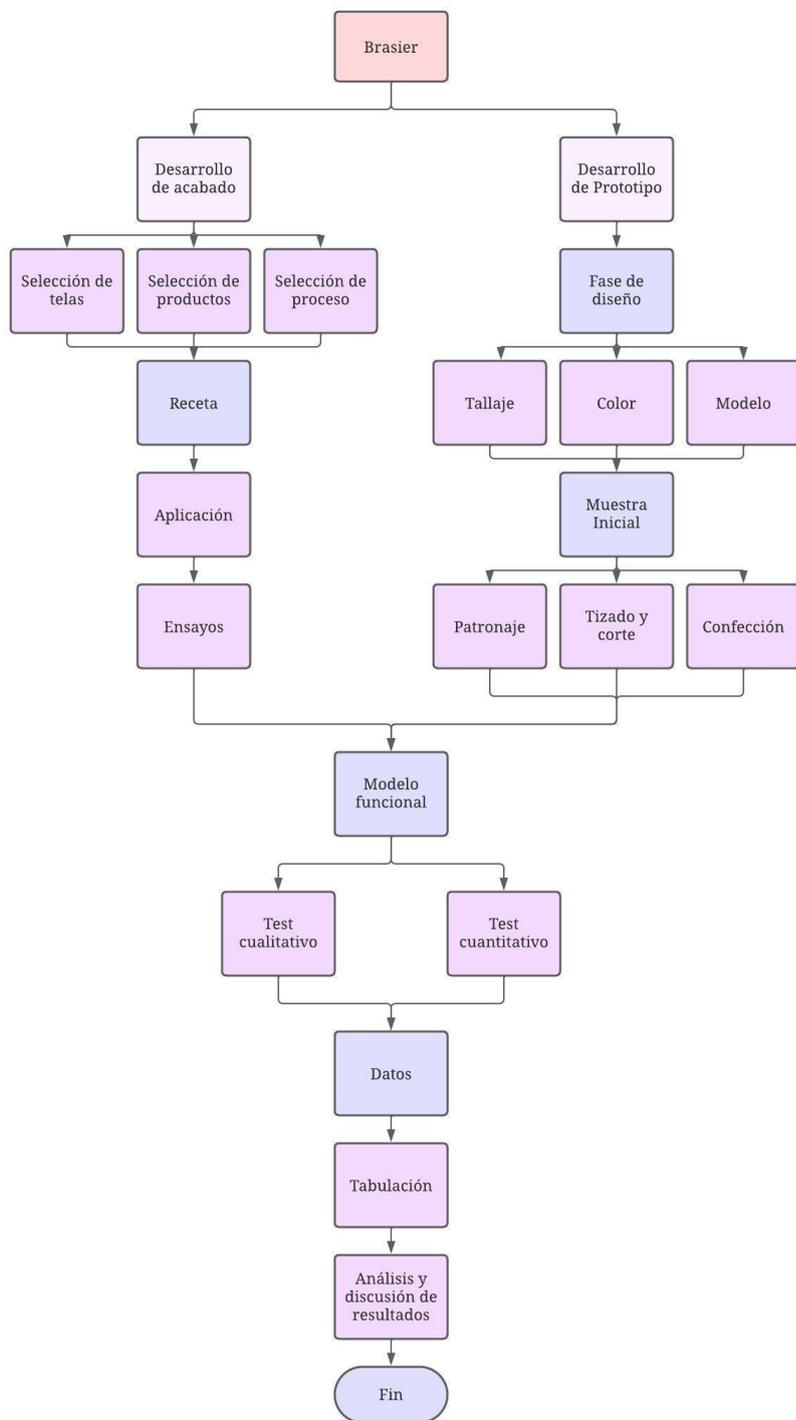
El estudio se divide en tres etapas:

Primera etapa - desarrollo de acabado: Se determinan 4 tipos de tejidos para proceder a realizar pruebas cuantitativas: AATCC 197, AATCC 22.

Para la prueba AATCC 22 se proponen 3 recetas para constatar cuál tiene mayor repercusión y aplicabilidad, y determinar con base en sus resultados cuál de los textiles cuenta con las condiciones necesarias para ser utilizados en la creación del prototipo.

Segunda etapa – construcción de prototipo: Se realizan los patrones y el trazado de los moldes basándose en las especificaciones que fueron recopiladas mediante encuestas al grupo objetivo, que son las madres de la Carrera de Textiles. Los moldes de las copas del prototipo de brasier se realizan por capas, utilizando los tejidos que ya han sido sometidos a las pruebas cuantitativas y que han presentado un porcentaje de absorción y repelencia óptimo en cuanto al tejido seleccionado. La confección del prototipo se lleva a cabo bajo las especificaciones de una ficha operacional, que explica el proceso de ensamblaje, las máquinas y las regulaciones técnicas indispensables.

Tercera etapa – pruebas de confort: El prototipo se somete a pruebas cualitativas mediante la verificación de la satisfacción de un grupo de muestra delimitado para el análisis de funcionalidad y confort, verificando a su vez las condiciones requeridas de absorción y repelencia. Los datos se obtendrán mediante la calificación del grupo de muestra, para luego ser tabulados, analizados y discutidos los resultados.

Figura 3*Flujograma general de procesos*

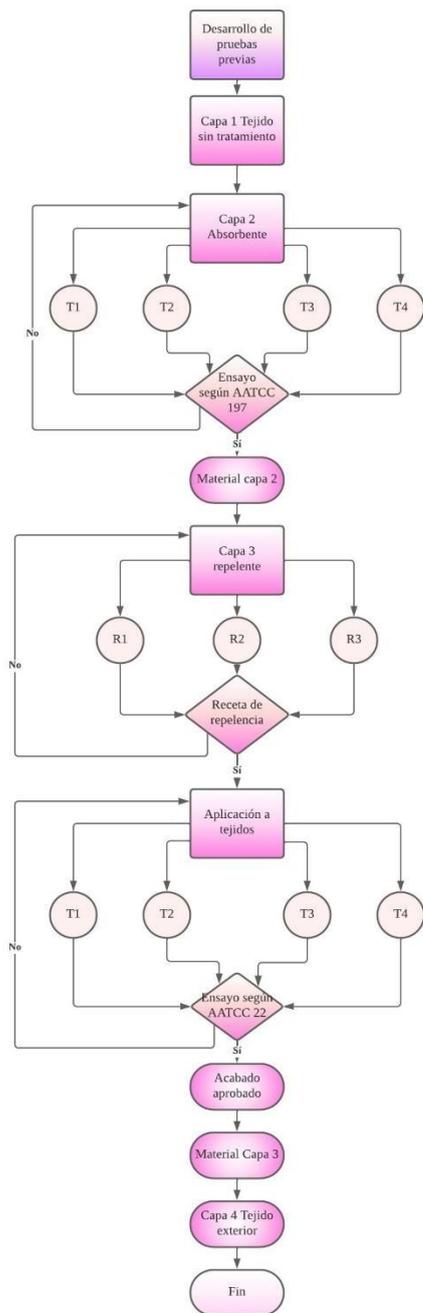
Nota: El presente flujograma describe los procesos realizados para la implementación del tema investigativo.

2.5.1 Flujograma muestral

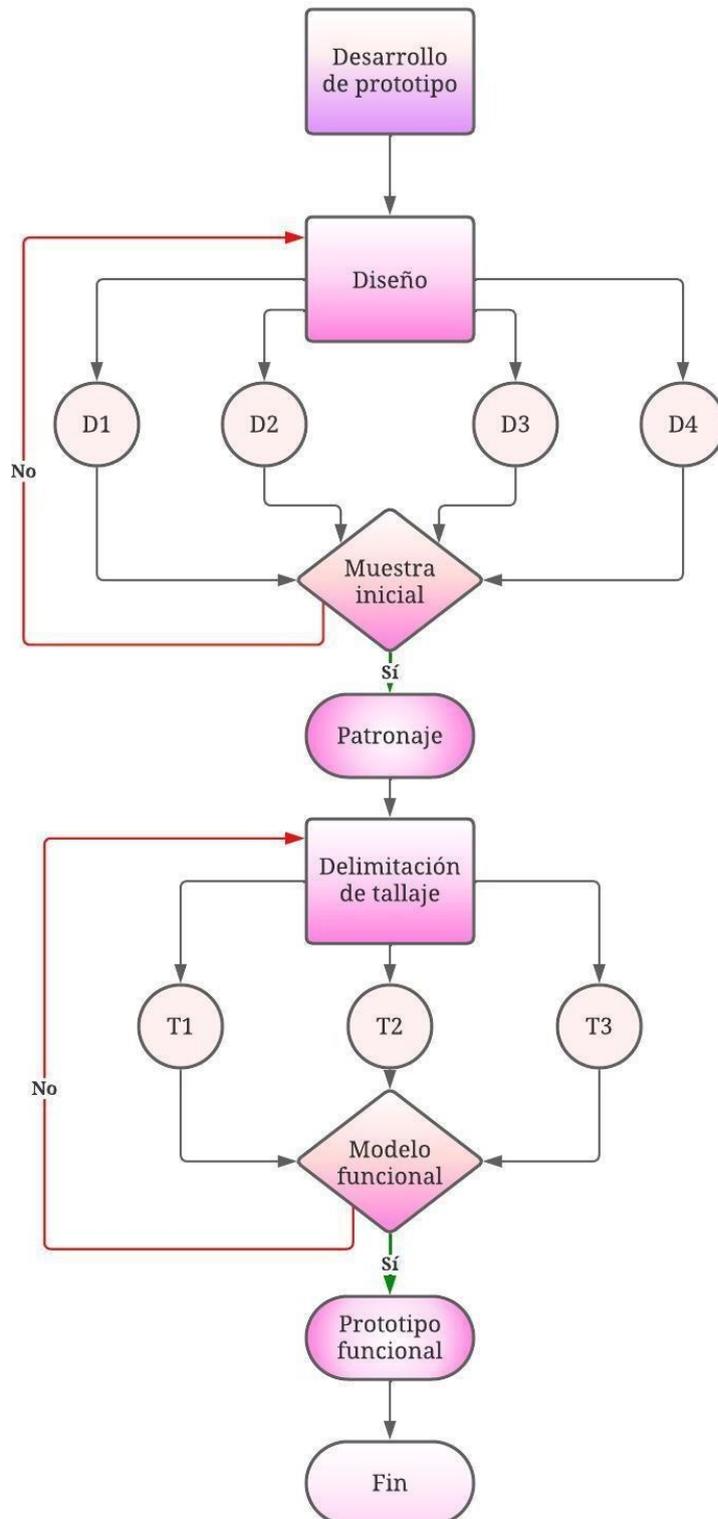
Dentro de este apartado se plantea la distribución de las capas que se generaron como muestras para la creación del prototipo, indicando variaciones de tejido y las normas a aplicar.

Figura 4

Flujograma muestral fase de acabado



Nota: Las siglas manejadas en el flujograma hacen referencia al tejido(T) y a la receta (R) para mayor facilidad en el manejo de los esquemas.

Figura 5*Flujograma muestral fase de diseño*

Nota: Las siglas hacen referencia al tejido(T) y al diseño (D)

2.6 Materiales y equipos

Los equipos y materiales utilizados para la construcción del prototipo y el desarrollo de pruebas marcaron un punto fundamental en el proceso realizado. Es por ello, que este apartado explica los pormenores en cuanto a los detalles del estudio.

2.6.1 Materiales

Los materiales forman el punto de partida para el desarrollo del caso de estudio relacionándose directamente con los resultados.

2.6.1.1 Caracterización del tejido.

Este apartado tiene como objetivo dar a conocer las características de los tejidos a utilizar dentro del desarrollo del proyecto de estudio, para así reconocer las propiedades que se presentan en la **Tabla 2**, e identificar de mejor manera los diferentes materiales textiles que deben conservar las condiciones óptimas para el desarrollo del prototipo.

Tabla 2

Tejidos para muestras

| Tejido | Nombre comercial | Composición | (g/m ²) |
|--------|---------------------|--------------------|---------------------|
| Toalla | Microfibra Paradise | 100 % Pes | 227 |
| Jersey | Licra Power | Nylon 85% / EA 15% | 232,998 |
| Jersey | Fleece Zafiro | 65% Pes/ 35% Co | 240 |
| Jersey | Jersey Color APT aB | 100% Co | 163 |

2.6.1.2 Productos químicos.

Para el desarrollo del acabado textil, fue necesaria la utilización de productos químicos (Ver **Tabla 3**), mismos que poseen una composición definida y las características adecuadas al propósito de estudio.

Tabla 3*Productos utilizados para acabado repelente*

| Ítem | Función |
|---------------|---|
| Resina | Proporcionar una película protectora resistente a fluidos |
| Ácido fórmico | Ajuste del pH |

Figura 6*Productos químicos*

Nota: De derecha a izquierda se muestran la resina Centergard 6i y el ácido Fórmico

2.6.2 Equipos

Los equipos utilizados para los ensayos correspondientes en el proceso de desarrollo del prototipo se especifican a continuación.

2.6.2.1 Foulard

Al hablar de este equipo, Díaz (2023) menciona que su funcionamiento se basa en el método de impregnación, haciendo uso de una solución, ya sea con colorantes, resinas, auxiliares, entre otros productos químicos, que al impregnarse en el sustrato textil, permite mejorar sus características. Esta máquina hace uso de dos rodillos, que mediante presión y

velocidad, permiten la extracción del exceso de producto para así mantener las condiciones necesarias del tejido.

Figura 7

Foulard



2.6.2.2 Spray Tester.

El equipo de pruebas por rociado (

Figura 8), es un dispositivo que consta de una boquilla en forma de ducha, encargada de aplicar agua sobre el sustrato textil simulando la caída de líquidos (Textil, 2020).

Figura 8

Spray Tester



2.6.2.3 Wascator

Es un equipo utilizado en los laboratorios textiles que tiene la funcionalidad de actuar como una lavadora, acorde a las normas europeas y los métodos de ensayo estandarizados; su uso se limita a la realización de pruebas de conformidad con base en las normas ISO 6330:2000 e ISO 6330:1984 (EN 26330:1994), es decir, para realizar simulaciones de lavados sucesivos, que sirven de base para comprobar la resistencia de los tejidos y sus características a los procesos de limpieza con agua (James Heal, 2021).

Figura 9

Wascator



Fuente: (James Heal, 2019)

2.6.2.4 Maquinaria de diseño y confección

En esta sección, se explica la distribución del proceso investigativo para el desarrollo del prototipo; en este sentido, en la **Tabla 4** se muestran todos los elementos del proceso de diseño y confección que se encuentran el laboratorio de confección de la Carrera de Textiles-UTN.

Tabla 4*Componentes para fases de diseño y confección*

| Ítem | Características |
|--|------------------------|
| Fase de diseño | |
| Audaces Patronos | Versión 12 |
| Audaces tizada | |
| Plotter de diseño Audaces Jet Print 12 | Ancho de papel 1,12 m |
| Fase de confección | |
| Recta JUKI DDL-8100e | 12-14 ppp |
| Overlock JUKI MO-3616 | 12-14 ppp |
| Recubridora JUKI MF-7723 | 12-14 ppp |

2.7 Aplicación de acabado repelente por método de impregnación

Se llevó a cabo un acabado físico por foulardado para conseguir el tejido con las condiciones aplicables a la tercera capa (repelencia). Se utilizó el método de impregnación para obtener un tejido hidrófugo que inhiba el paso del flujo mamario.

Se tomó como punto de partida para la obtención de un acabado repelente al flujo mamario la receta planteada por Díaz (Díaz, 2023), con la diferencia de que se aplicó sobre diferentes tipos de telas, y además, se consideraron los tipos de tejidos y las concentraciones del producto como variables dependientes.

Tabla 5*Receta Base*

| Producto | Concentración |
|-------------------------------------|----------------------|
| Resina | 30 g/L |
| Ácido fórmico | pH 5 |
| Agua | 300 mL |
| T°C | 20 |
| Pick up | 60-80% |
| Velocidad de cilindros exprimidores | 1 m/min |

Fuente: (Díaz, 2023)

En la **Tabla 6** se detallan los procesos, productos, equipos y parámetros bajo los que se debe trabajar para que el resultado, esté acorde al objetivo planteado.

Tabla 6*Parámetros acabado antiderrame*

| Proceso | Característica | Producto/Equipo | Parámetros |
|----------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Impregnación | Hidrofugante | Certergard D6i | 30 g/L - 40 g/L - 50 g/L |
| | Acidulante | Ácido Fórmico | pH 5 |
| | Equipo | Foulard | 3 psi 85 % - 100% pick up |
| Secado | Equipo de laboratorio | Túnel de secado | 150°C 4 pasadas (tipo de tejido) |

Figura 10

Proceso de Impregnación



Nota: De izquierda a derecha se muestra cada paso requerido en el proceso de impregnación de los tejidos: soluciones a distintas concentraciones, control del pH, uso del foulard para impregnación y secado de las muestras mediante el túnel de secado. Fuente: Propia

2.7.1 Pruebas cuantitativas

Dentro de la fase de obtención de una receta ideal para la implementación de un acabado textil es necesario la aplicación de normativa estandarizada, la cual debe mantenerse acorde a los equipos y fines de estudio; en este sentido, los laboratorios de procesos físicos y químicos de la UTN cumplen con las condiciones requeridas, es decir, la aplicación de ensayos acorde a normativa de la AATCC.

2.7.1.1 Norma de absorción vertical – AATCC Test método 197 - 2013

Es una de las normativas aplicadas dentro de este caso de estudio y es así como, esta prueba tiene como objetivo, la evaluación de la capilaridad o capacidad de los tejidos alineados verticalmente para el transporte de líquidos a lo largo y/o a través de ellos, siendo aplicable a tejidos de punto, plano y no tejidos. La velocidad con la cual el líquido recorre a lo largo y / o a través de una la muestra expuesta de tejido es determinada visualmente, procediendo a

cronometrar manualmente y registrar en intervalos específicos (AATCC, 2013). Para el caso de esta investigación, se utilizó el ensayo para la comprobación del grado de absorción del tejido.

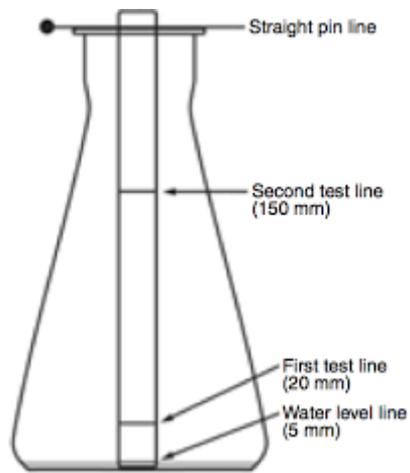
Procedimiento para el desarrollo del ensayo de Absorción vertical

Dentro del desarrollo del ensayo de absorción vertical se debe seguir el siguiente orden:

- a) Realizar el corte de tres muestras al menos $210 \text{ mm} \times 25 \pm 3 \text{ mm}$ con la dimensión tanto longitudinal como transversal de tela elegida para la prueba.
- b) Marcar una línea a través del extremo de cada muestra a una distancia de $5 \pm 1 \text{ mm}$ desde el extremo en el lado que se requiere analizar de la tela.
- c) Medir desde la línea de $5 \pm 1 \text{ mm}$ y marcar las líneas transversalmente a distancias de 20 ± 1 y $150 \pm 1 \text{ mm}$.
- d) Colocar agua hasta el nivel en el que observe que se alcanza la primera marca de $5 \pm 1 \text{ mm}$ de la muestra.
- e) Insertar la muestra en el matraz, a manera que el agua esté en la línea de $5 \pm 1 \text{ mm}$.
- f) Dar inicio al temporizador cuando el agua alcance la línea de $5 \pm 1 \text{ mm}$ y comience a migrar hacia arriba.
- g) Realizar la toma de tiempos que tarda la solución en la línea marcada de $20 \pm 1 \text{ mm}$ para empezar a migrar.
- h) La prueba se da por finalizada si se observa que el agua no se absorbe en la línea de $20 \pm 1 \text{ mm}$ en $5.0 \pm 0.1 \text{ min}$ o en caso de que el tiempo total del agua en la línea de $150 \pm 1 \text{ mm}$ excede los $30.0 \pm 0.1 \text{ min}$.

Figura 11

Prueba AATCC 197: Absorción vertical



Fuente: (AATCC, 2013)

Para llevar a cabo el método de la prueba de absorción vertical es necesario realizar un cálculo luego de haber obtenido los valores del estudio resultante, como menciona Bonilla (2023) se requiere dividir la distancia de absorción para el tiempo.

La fórmula se presenta a continuación:

$$W = \frac{d}{t} \quad (1)$$

d= la distancia recorrida por la solución

t= el tiempo de recorrido

W= la tasa de absorción

Figura 12

Proceso de prueba AATCC 197



2.7.1.2 Norma de repelencia - AATCC Test método 22-2014

Esta prueba se aplica a cualquier tejido que pueda o no presentar un acabado hidrófugo. Permitiendo medir la resistencia de los tejidos al agua; siendo adecuado para medir la eficacia hidrófuga de los acabados aplicados a los tejidos. Los resultados obtenidos dependen la resistencia a la humedad, la repelencia de las fibras al agua, los hilos y construcción de esta (AATCC 22 *Repelencia al agua: Spray de prueba*, 2015).

La calificación se designa según el cuadro de comparación visual de la muestra ya pulverizada con la plantilla ISO que posee el método, manteniendo un rango de 0 a 5, con equivalencia de 0 a 100. En donde 5 es la mejor y equivale a un 100, 4 a 90, 3 a 80, 2 a 70, 1 a 50 y 0 indica que el sustrato no presenta características hidrófugas; este ensayo sirvió de base para comprobar si la capa más externa del prototipo con acabado presenta características hidrófugas.

Procedimiento para el desarrollo del ensayo de Repelencia

A continuación, se presentan los pasos a seguir para la implementación del ensayo de repelencia según los parámetros correspondientes:

- a) Cortar 3 probetas para el ensayo de 180.0 × 180.0mm

- b) Realizar la calibración del equipo vertiendo 250 ml de agua destilada a 27 ± 1 ° C (80 ± 2 ° F) en el embudo tratando de calcular un tiempo entre 25- 30 s
- c) Fijar la probeta en el aro generando tensión, y teniendo en cuenta que la cara de la muestra del tejido con el acabado sea expuesta al rociado.
- d) Realizar el proceso de rociado, vertiendo 250 ml de agua destilada en el embudo.
- e) A término de la pulverización, esperar a que se rocíe el agua y tomar el aro por el borde inferior y tocar el borde opuesto.
- f) Repetir el proceso de prueba por cada muestra.
- g) Finalmente valorar las muestras mediante el patrón estándar de ratings.

Figura 13

Muestras por tejido y dosificación



Figura 14

Método de prueba AATCC 22 antes de lavado



Figura 15*Prueba de lavado doméstico ISO 6330***Figura 16***Método de prueba AATCC 22 después del lavado*

2.8 Desarrollo del prototipo

Como punto final, se requiere generar la propuesta del prototipo aplicando todos los requerimientos en cuanto a funcionalidad y confort, por lo cual, se presenta a continuación los puntos de evolución del estudio y diseño de la muestra.

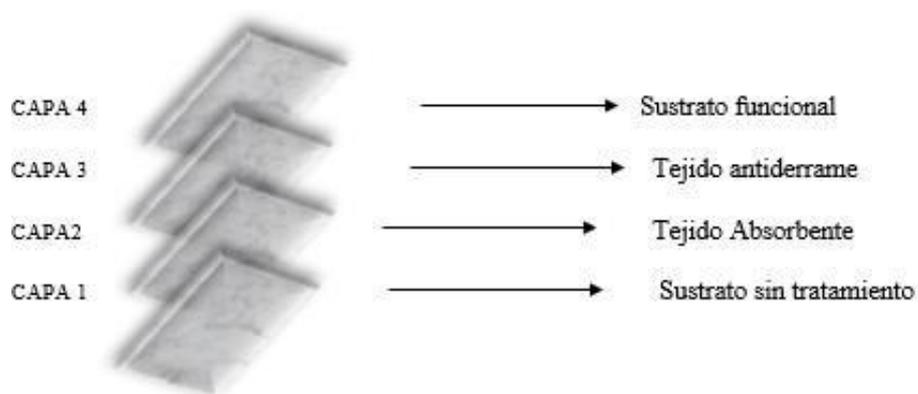
El prototipo que se ha diseñado y elaborado debe constar con las especificaciones funcionales de un producto de consumo íntimo para madres en período de lactancia.

2.8.1 Estructuración de tejido para pieza protectora

Para el desarrollo del prototipo se requiere llevar a cabo pruebas que permitan evidenciar las capacidades de cada tejido para poder delimitar mediante su valoración los sustratos necesarios.

Figura 17

Distribución de la parte protectora



2.8.2 Patronaje y corte

El patronaje se diseñó mediante el software de Audaces patrones y Audaces tizada. Se patrono una talla básica, puesto que el rango de copas dentro de la muestra identificada va desde la 38 a la 44, manejando un tallaje latinoamericano ya que se requiere diferente estudio antropométrico.

Figura 18

Patronaje y corte de piezas



2.8.3 Confección del prototipo de brasier de lactancia

Al realizar el proceso de confección de la parte protectora para el prototipo de brasier de lactancia se debe tener en cuenta que se llevó a cabo el desarrollo de un textil con nuevas características que al unir todas las capas forman en su conjunto un sustrato tecnológico. Para la creación de la propuesta se procedió con los siguientes pasos:

Tabla 7

Etapas de confección del prototipo

| Operación | Equipo | PPP | Procedimiento |
|-----------|-------------|-------|--|
| 1 | Overlock | 12-14 | Unión de las 4 capas protectoras de la copa |
| 2 | Recta | 12-14 | Pegado de sesgo en capa protectora de copas |
| 3 | Recta | 12-14 | Embolsado de soporte para busto |
| 4 | Recta | 12-14 | Costura de broches tanto en copa como en soporte |
| 5 | Overlock | 12-14 | Unión de soporte y copa a la cinturilla |
| 6 | Recubridora | 12-14 | Colocar elástico en sisa y bajo de cinturilla |
| 7 | Recta | 12-14 | Colocar ganchillos |
| 8 | Recta | 12-14 | Colocar Tiras de brasier |
| 9 | Tijera | | Pulido del prototipo |

Figura 19

Confección de las capas protectoras



Figura 20

Prototipo funcional de brasier



2.8.4 Pruebas cualitativas

Como punto final se requirió generar la propuesta del prototipo aplicando todos los requerimientos en cuanto a funcionalidad y confort, por lo cual, se presenta a continuación los puntos de evolución del estudio y diseño de la muestra.

Para delimitar el límite de la muestra se trabajó los siguientes puntos:

a) Público objetivo:

Se determinó que para el desarrollo del caso de estudio se debía manejar un rango de edad entre 20 a 26 años, puesto a que el análisis está delimitado para las estudiantes de la carrera de textiles, quienes se encuentran dentro de la muestra.

b) Proceso de selección:

Se realizó con base en las necesidades del proyecto, enfocándose en madres de la carrera de textiles que se encuentren en proceso de lactancia.

c) Determinación de la muestra:

Conociendo el total de estudiantes de la Carrera que es de 162 y el porcentaje total de estudiantes de género femenino que es el 62.96 %

2.8.4.1 Funcionalidad y confort

Para determinar si el prototipo cumple con las condiciones necesarias para su uso se entregó a cada madre en etapa de lactancia un brasier para su uso personal y así determinar el grado de aceptación del prototipo. Posteriormente, se obtuvieron los datos mediante una encuesta, misma que consta de 5 preguntas; así:

1. ¿Cuál es su edad?
2. ¿Qué tan cómoda te resulta la apertura del prototipo de brasier para facilitar la lactancia?
3. ¿Hubo traspaso de flujo?
4. ¿Consideras que el diseño del brasier de lactancia cumple con tus expectativas en términos de discreción durante la alimentación del bebé?
5. ¿Existe alguna sugerencia sobre la prenda?

Las respuestas se manejaron entre opción múltiple y campos rellenables, para obtener mayor satisfacción en los resultados adquiridos.

CAPÍTULO III

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En esta sección se plasman los resultados obtenidos de las pruebas cuantitativas realizadas en los laboratorios físico - químicos de la Carrera de Textiles en los diferentes equipos, aplicando las normativas requeridas, para el caso de esta investigación, la normativa según la AATCC, así como también, de las pruebas de percepción en cuanto a funcionalidad, con el propósito de analizar el confort y propiedades antiderrames de flujo mamario del prototipo desarrollado.

3.1 Resultados

Se muestran los resultados que fueron recopilados mediante tablas de Excel para su estudio en función a las normas AATCC 22 y 197, para ello, se utilizaron 4 tipos de tejidos: microfibra Pes 100%, licra power Nylon/ EA 85/15%, jersey poliéster/ algodón 65/35 y jersey algodón Co 100%; para así, determinar el textil con mejor desempeño en concordancia a los ensayos respectivos y como parte complementaria, la interpretación de la data a través del análisis estadístico, pruebas de confiabilidad e interpretación por medio del software PAST 4.

3.1.1 Resultados de repelencia – AATCC 22

Para determinar el grado de repelencia al flujo mamario, se recortaron tres muestras de cada tejido con dimensiones de 200 mm de ancho por 1000 mm de largo para el proceso de impregnación. De estas muestras, se escogió una por cada sustrato y dosificación. Posteriormente, se realizó la termofijación del producto mediante el túnel de secado. Para evaluar la repelencia, se empleó el ensayo AATCC 22-2014 para determinar qué tejido presenta un mejor desempeño de acuerdo con el estándar mencionado.

Los resultados obtenidos se evidencian en la **Tabla 8**, permitiendo identificar los factores requeridos para la elaboración del prototipo.

Tabla 8*Resultados Prueba AATCC 22: Repelencia de los tejidos*

| Tejido | % pick up | Calificación Inicial | Calificación Final | Dictamen |
|----------------|----------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Pes 100% 1 | | 0 | 80 | |
| Pes 100% 2 | 107,25 | 0 | 80 | Rechazado |
| Pes 100% 3 | | 0 | 90 | |
| NY 85/15 EA 1 | | 0 | 70 | |
| NY 85/15 EA 2 | 65,9 | 0 | 50 | Rechazado |
| NY 85/15 EA 3 | | 0 | 70 | |
| Pes 65/35 Co 1 | | 50 | 80 | |
| Pes 65/35 Co 2 | 99,07 | 50 | 80 | Rechazado |
| Pes 65/35 Co 3 | | 50 | 90 | |
| Co 100% 1 | | 50 | 100 | |
| Co 100% 2 | 85 | 50 | 100 | Aceptado |
| Co 100% 3 | | 50 | 100 | |

Para el proceso de impregnación se determinaron tres concentraciones como se indica en el **Anexo 10**, basándose en la receta propuesta dentro del trabajo de grado de Díaz (Díaz, 2023) quien determina que, la mejor concentración para trabajar con la resina Centergard y obtener una calificación óptima de repelencia es de 30 g/L, con un pH de 5; de acuerdo a estas especificaciones, se determinaron similitudes, tales como: manejo del pH y tipo de producto a utilizar.

Previo al apartado de resultados, es posible identificar en la **Tabla 6** parámetros bajo los que se trabajó para la aplicación de las recetas y la calificación sobre los tejidos. Las concentraciones que se manejaron fueron de 30, 40 y 50 g/L independientemente del tejido a evaluar, con un total de treinta y seis probetas, impregnando doce muestras por cada concentración y nueve por cada tejido.

En función a las recetas aplicadas se pudo evidenciar que los mejores resultados se obtuvieron con la solución hidrófuga de 50 g/L.

Tabla 9

Resultados para la selección capa 3(Hidrófuga)

| Ítems | Co 100% |
|--------------|----------------|
| Pick up | 85% |
| pH | 5 |
| Dosificación | 50 g/L |
| Calificación | 100 (5/5) |
| Velocidad | 1 m/min |
| Presión | 3 psi |
| Temperatura | 150° C |

En la **Tabla 9**, se detallan los factores para efectuar la receta de repelencia, en donde se debe mantener las mismas condiciones para cada muestra solicitada.

3.1.2 Resultados de absorción vertical – AATCC 197

Se llevó a cabo una comparación basada en los tiempos de absorción y la distancia recorrida por la solución (agua destilada con colorante). Estos parámetros fueron medidos de acuerdo con los estándares de la prueba AATCC 197. De esta manera, se logró una evaluación

de las características de absorción de cada sustrato para la construcción de la capa dos del prototipo.

Tabla 10

Resultados Absorción vertical sentido longitudinal

| Ítem | Pes 100% | | | Ny/EA 85/15% | | | Pes/Co 65/35% | | | Co100% | | |
|-----------------------|----------|------|----|--------------|------|------|---------------|-----|-----|--------|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| N° | | | | | | | | | | | | |
| Min. de prueba | 16 | 16 | 16 | 12 | 12 | 12,5 | 3 | 3 | 3 | 7 | 7 | 7,5 |
| Distancia máx. 30 min | 10,7 | 10,5 | 11 | 14,8 | 14,9 | 14,7 | 5 | 4,8 | 4,5 | 6 | 9,2 | 6,5 |

En la **Tabla 10**, es posible observar los valores resultantes de la prueba de absorción para el sentido longitudinal de los tejidos, en donde se utilizaron tres probetas para cada sustrato textil y, cada probeta precisa de tres marcas, la primera a los 5 mm, la segunda a 20 mm y la tercera o la medida total de 150 mm.

Posteriormente, en la

Tabla 11 se evidencian los datos recopilados en sentido transversal de los tejidos.

Tabla 11

Resultados absorción vertical sentido transversal

| Parámetro | PES 100% | | | Ny/EA 85/15% | | | Pes/Co 65/35% | | | C100% | | |
|-----------------------|----------|------|------|--------------|------|------|---------------|---|---|-------|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| N° | | | | | | | | | | | | |
| Min. de prueba | 15 | 15 | 15 | 11 | 11 | 11 | 3,5 | 4 | 3 | 7 | 7 | 7,5 |
| Distancia máx. 30 min | 12,5 | 12,9 | 12,8 | 13,3 | 13,5 | 13,3 | 4,5 | 5 | 5 | 7 | 8,5 | 8,5 |

Tabla 12

Promedio de resultados de prueba de absorción vertical

| Parámetro | Pes 100% | | Ny/EA 85/15% | | Pes/Co 65/35% | | C100% | |
|----------------|----------|------|--------------|----|---------------|------|-------|------|
| | U | T | U | T | U | T | U | T |
| Tiempo (s) | 15,9 | 15,1 | 12,17 | 11 | 3 | 4,83 | 7,16 | 8,16 |
| Distancia (cm) | 10,7 | 12,7 | 14,8 | 13 | 4,8 | 4,83 | 7,23 | 8 |

En la **Tabla 12**, se plasmó un promedio de los tiempos en los que cada tejido cumple su máxima absorción y con ello la longitud alcanzada por la solución.

En la misma tabla, es posible observar que, para uno de los tejidos tanto en sentido transversal como longitudinal, se obtuvieron resultados por debajo del tiempo establecido para la continuidad del estudio. Debido a los resultados adquiridos en la **Tabla 13**, se expone el cálculo de la tasa de absorción para los textiles que cumplieron con las condiciones de prueba.

Tabla 13

Resultados generales Absorción vertical

| TEJIDO | Tiempo (s) | Distancia L. (mm) | Distancia T. (mm) | Velocidad L. (mm/s) | Velocidad T (mm/s) | Disposición |
|--------------|------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------|
| Pes 100% | 1800 | 107 | 127 | 0,059 | 0,07 | Rechazado |
| Ny/EA 85/15% | 1800 | 148 | 130 | 0,082 | 0,07 | Aceptado |
| Co 100% | 1800 | 72,3 | 80 | 0,04 | 0,04 | Rechazado |

Nota: El dictamen “rechazo” corresponde a los sustratos que no serán tomados en cuenta en el desarrollo del prototipo.

3.1.3 *Resultados de percepción de producto (funcionalidad y confortabilidad)*

Por medio de la encuesta se levantó la información, obteniéndose los siguientes datos:

a) ¿Cuál es su edad?

| Rango de edad | Respuesta % | n |
|---------------|-------------|---|
| 20-22 | 20 | 1 |
| 23-25 | 60 | 3 |
| 25 | 60 | 1 |
| Total | 100 | 5 |

b) ¿Qué tan cómoda te resulta la apertura del prototipo de brasier para facilitar la lactancia?

| Opción | Respuesta% | n |
|--------------|------------|---|
| Poco cómodo | 0 | 0 |
| Cómodo | 20 | 1 |
| Muy cómodo | 80 | 4 |
| Total | 100 | 5 |

c) ¿Hubo traspaso de flujo?

| Opción | Respuesta% | n |
|--------------|------------|---|
| Si | 0 | |
| No | 100 | 5 |
| Total | 100 | 5 |

d) ¿Consideras que el diseño del brasier de lactancia cumple con tus expectativas en términos de discreción durante la alimentación del bebé?

| Opción | Respuesta % | n |
|--------------|-------------|---|
| 1 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 |
| 3 | 100 | 5 |
| Total | 100 | 5 |

e) ¿Existe alguna sugerencia sobre la prenda?

La información recabada en esta pregunta es del tipo abierta, para que el entrevistado, comparta su experiencia de uso del prototipo. Esto permite determinar que la propuesta de brasier de lactancia presenta las características de funcionalidad idóneas para su uso y la confortabilidad de su portadora.

También se enfocaron en la variedad de diseños y poder adquirir los mismos en otros modelos y colores. Por ello, se determinó que el prototipo presenta condiciones favorables en cuanto a funcionalidad y confort.

3.2 Resultados de Análisis de normalidad de datos y varianza

Para el desarrollo de este apartado se manejaron datos con base en la determinación del grado de confiabilidad; además, para entender de mejor manera los resultados, se hace necesaria la aplicación de cálculos de la desviación estándar y el coeficiente de variación en cada prueba aplicada en el estudio.

3.2.1 Normalidad de datos

Mediante el software Past 4, se realizó el análisis estadístico de la normalidad con el propósito de constatar el nivel de confiabilidad de los datos obtenidos, mediante el concepto de autores tales como: Shapiro Wilk, Anderson Darling, Monte Carlo y Jaque Bera.

Dichos autores coinciden en que si los datos obtenidos presentan valoración de p (normal) $>$ a 0,05 los mismos tienen un rango de confiabilidad del 95%. (Arias & Molina, 2017)

Tabla 14

Análisis de normalidad Prueba AATCC 22: Repelencia al agua

| | Microfibra Paradise | Power 85%/15%EA | Nylon Jersey Co 65% / 35% Pes | Jersey Co 100% |
|--------------------|------------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------------|
| N | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Shapiro-Wilk W | 0,9992 | 0,896 | 0,9837 | 0,9494 |
| p(normal) | 0,947 | 0,373 | 0,7557 | 0,5665 |
| Anderson-Darling A | 0,1903 | 0,3085 | 0,2077 | 0,2466 |
| p(normal) | 0,6266 | 0,2572 | 0,5519 | 0,4256 |
| p(Monte Carlo) | 0,9476 | 0,372 | 0,7602 | 0,5678 |
| Lilliefors L | 0,1794 | 0,3118 | 0,2252 | 0,2692 |
| p(normal) | 1,867 | 0,3231 | 0,808 | 0,5554 |
| p(Monte Carlo) | 0,943 | 0,3759 | 0,7583 | 0,5675 |
| Jarque-Bera JB | 0,283 | 0,4548 | 0,3163 | 0,3803 |
| p(normal) | 0,8681 | 0,7966 | 0,8537 | 0,8268 |
| p(Monte Carlo) | 0,9487 | 0,3711 | 0,7617 | 0,5686 |

Para la **Tabla 14**, es posible notar que en cuanto a la prueba de repelencia de los tejidos al agua, los valores representados evidencian una distribución normal pues como lo afirma: Altman & Bland (2016) un valor p(normal) es aquel que se encuentra $>$ a 0,05.

Tabla 15*Análisis de normalidad Prueba AATCC 197: Absorción vertical*

| | (S) | (CM) |
|----------------|--------|--------|
| N | 24 | 24 |
| Lilliefors L | 0,1305 | 0,1571 |
| p(normal) | 0,3525 | 0,1246 |
| p(Monte Carlo) | 0,3546 | 0,1207 |
| Jarque-Bera JB | 1,807 | 2,31 |
| p(normal) | 0,4051 | 0,3151 |
| p(Monte Carlo) | 0,1696 | 0,1157 |

En la **Tabla 15**, la normalidad de los datos con relación a la absorción vertical, tomando en cuenta el tiempo máximo de absorción y la distancia recorrida por la solución, el p(normal) resultante según los métodos de Lillie Fors & Jaque Bera son $p > 0,05$ estableciendo una confiabilidad del 95%.

3.2.2 Análisis de la varianza de datos

La varianza es una herramienta que permite identificar si los valores obtenidos contienen una variabilidad, en el caso de los tejidos, si su calificación varía en torno a su composición o tipo de tejido, para así poder establecer diferencias con base a estadísticas que permitan el análisis minucioso de las muestras. (Altman & Bland, 2016)

Tabla 16*Varianza prueba AATCC 22*

| | PES 100% | NE 85/15% | PC 65/35% | CO 100% |
|-------------------|-----------------|------------------|------------------|----------------|
| N | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Variance | 820,0208 | 111,6033 | 611,9216 | 658,3333 |
| Stand. dev | 28,63601 | 10,56425 | 24,73705 | 25,65801 |
| Median | 80 | 65,9 | 80 | 85 |
| Coeff. var | 36,20991 | 17,04828 | 32,39671 | 32,7549 |

Nota: La codificación empleada es: Microfibra (PES 100%), Licra power (NE85/15%), Mezcla poliéster/ algodón (PC65/35%) y algodón (C100%)

Tabla 17*Varianza prueba AATCC 197: Absorción vertical*

| DATOS | PES 100% | PEST 1005 | NEL85/15 % | NET85/1 5 | CL100 % | CT100 % |
|-------------------|-------------|--------------|---------------|--------------|------------|------------|
| N | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Variance | 0 | 0 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Stand. dev | 0 | 0 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Median | 6 | 7 | 8 | 7 | 4 | 5 |
| Coeff. var | 0 | 0 | 6,9 | 7,9 | 16 | 12 |

Nota: Las letras L y T al final de cada código, significan el sentido longitudinal y transversal respectivamente.

3.3 Discusión de resultados

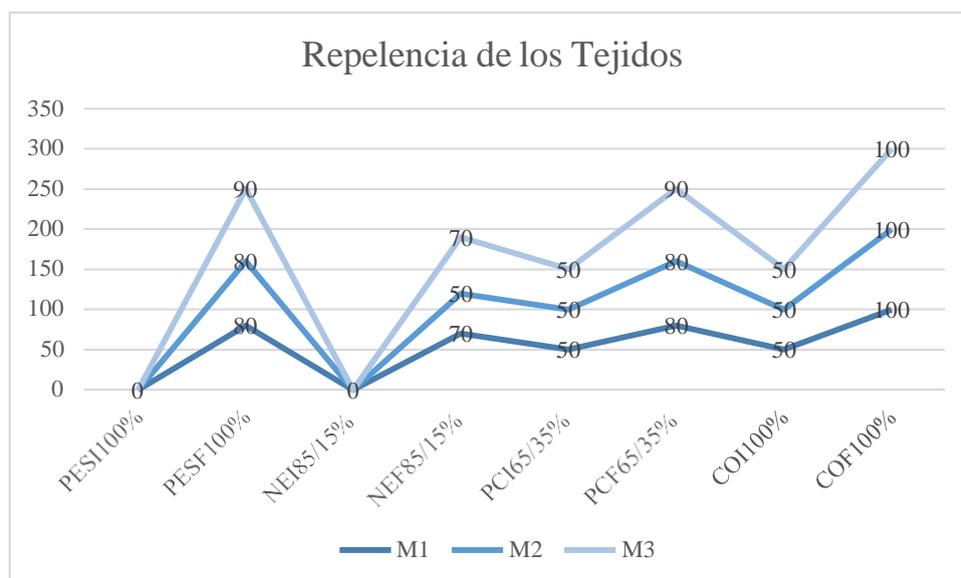
3.3.1 Discusión de resultados de la prueba AATCC 22

De acuerdo con la tabulación de los datos en la **Figura 21**, es posible observar gráficamente los resultados obtenidos, en donde se visualiza que a pesar de que se haya obtenido calificaciones de entre 70 – 100, lo cual se encuentra dentro de los rangos aceptables para un

tejido con capacidad de repelencia, todo esto, con la finalidad de identificar el sustrato textil con el mejor desempeño.

Figura 21

Gráfico estadístico resultados de prueba de repelencia



Nota: Para mejorar la visualización del gráfico se implementó la codificación en donde: Microfibra (Pes 100%), Licra power (NE85/15%), Mezcla poliéster/ algodón (PC65/35%) y algodón (C100%) y dentro de cada codificación I es igual a inicial o muestra 0 y F a final.

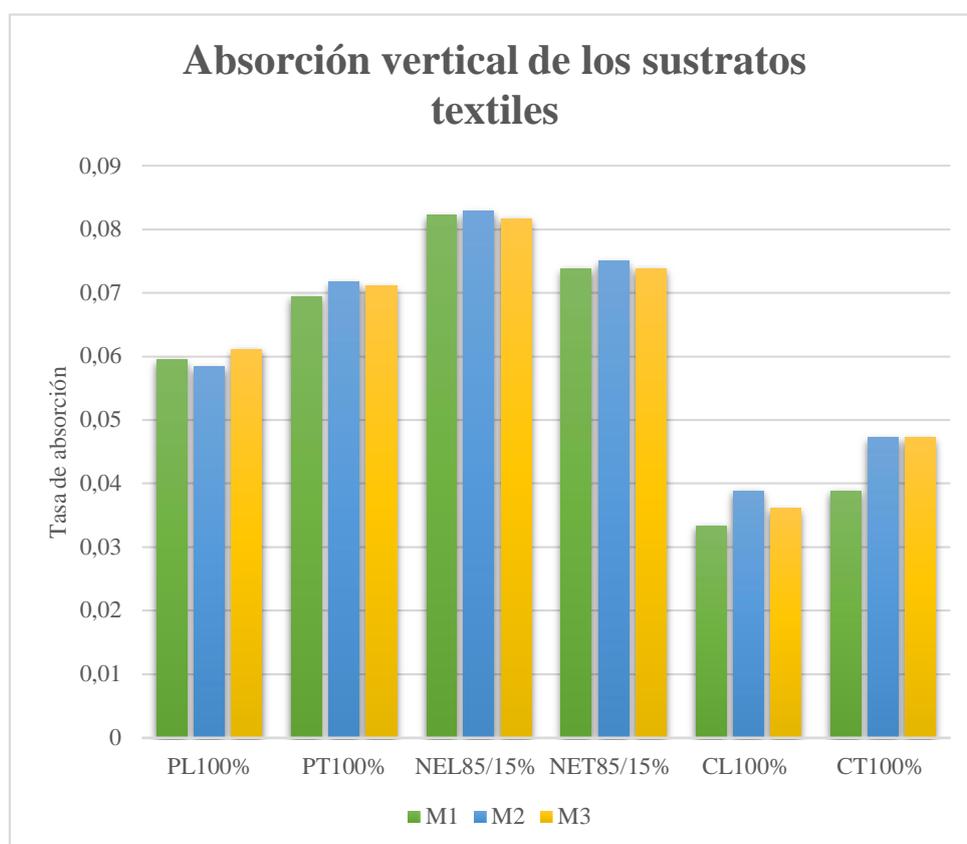
La **Figura 21** muestra los resultados posteriores al ensayo, revelando variación entre las calificaciones con base al tipo de tejido. Tanto la muestra inicial (M_0) del tejido Pes 100%, como el del Ny/EA 85/15%, mantienen una calificación de cero, mientras que el tejido de Pes/Co 65/35% y Co 100%, obtuvieron una calificación inicial de 50. Posterior a la calificación inicial de las muestras sin acabado hidrofugante, se realizó el análisis de las probetas tratadas con la receta de ennoblecimiento y al realizar una comparación entre los tejidos, se constata que el sustrato con mayor capacidad de repelencia a una concentración de 50g/L obtiene una calificación de 100 ISO=5.

3.3.2 Discusión de resultados de la prueba AATCC 197

Como se mencionó anteriormente, la prueba de absorción vertical consta de tiempos condicionantes para su continuidad, por ejemplo: límites de distancia y tiempo inicial de prueba. En la **Figura 22**, se muestra el gráfico estadístico para la comparación entre los tejidos que cumplieron las condiciones de prueba.

Figura 22

Gráfico estadístico resultado de Absorción vertical



La prueba de absorción vertical permitió identificar la tasa de absorción de los tejidos, donde se obtuvieron resultados mínimos de absorción en el poliéster mezclado con algodón. Por lo tanto, se determinó que el tejido no cumple con las condiciones ideales de la prueba de absorción vertical, ya que no superó el tiempo inicial de 5 minutos en ninguna de las probetas.

Para la comparativa correspondiente, la **Figura 22** muestra la tasa de absorción de los tejidos tanto en sentido longitudinal como transversal.

Con estos datos, se observó que las condiciones influyentes para que la absorción sea ideal están influenciadas por la composición de los tejidos, su estructura y densidad, contribuyendo a la capacidad hidrofílica de los tejidos. Si bien es cierto que el poliéster es una fibra sintética que presenta una capacidad hidrofílica necesaria para la transpirabilidad, como se observa en los resultados obtenidos durante la prueba, uno de los tejidos compuestos de poliéster en mezcla con algodón no cumplió los requisitos de tiempo inicial para la continuidad del análisis, como se evidencia en la **Tabla 10** y **Tabla 11**.

Se puede determinar que, para este tejido, hubo influencia de su estructura y densidad. Sin embargo, para el tejido 100% poliéster, los resultados fueron favorables, confirmando su alta hidrofobicidad. Aunque, a pesar de ello, no obtuvo las condiciones necesarias para el prototipo. Otro de los materiales analizados fue el 100% algodón, que mantiene una alta capacidad hidrófila, sin embargo, no presentó resultados óptimos en el desarrollo de la prueba, esto se debe a que no absorbe la humedad requerida (Cullen, 2006).

Basándonos en este análisis, se seleccionó el nylon/elastano 85/15 como el material con la mejor tasa de absorción dentro del estudio, ya que el promedio de minutos de prueba fue de 11,58 logrando una distancia de 14,08 cm, esto debido a la capacidad hidrofílica del material, permitiendo catalogarlo como un material transpirable, siendo el tejido idóneo para la capa de transpirabilidad.

3.3.3 Discusión de resultados de la prueba cualitativa

Para la determinación de las pruebas cualitativas, se aplicó una encuesta para establecer la funcionalidad del brasier, tomando como sujetos de estudio a cinco estudiantes mujeres de la Carrera de Textiles en periodo de lactancia. En la encuesta se plantearon preguntas con miras a recolectar información en función del confort y la funcionalidad del prototipo.

El enlace de acceso a la evaluación se muestra a continuación:

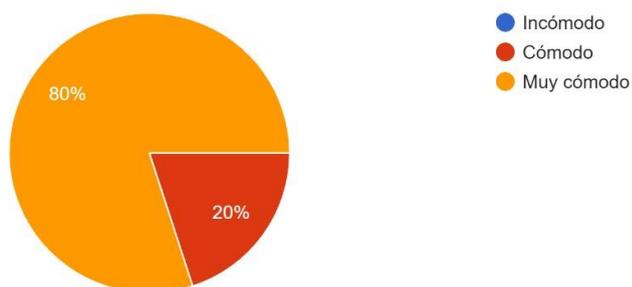
[ENCUESTA DE FUNCIONALIDAD DEL BRASIER PROTECTOR](#)

Figura 23

Gráfico estadístico confort

¿Qué tan cómoda te resulta la apertura del prototipo de brasier para facilitar la lactancia?

5 respuestas



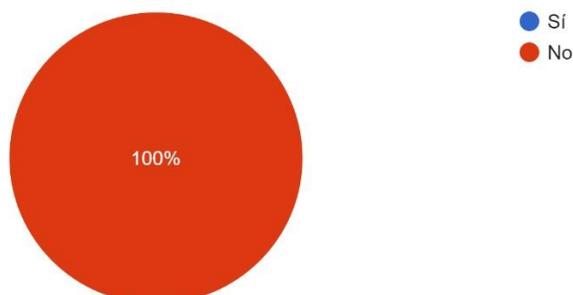
En cuanto a la forma de apertura del brasier se puede observar en la **Figura 23** que el 80% menciono que era “MUY CÓMODO” y el 20% “CÓMODO” esto en base a las distintas circunstancias en las que se pueda presentar la madre.

Figura 24

Gráfico estadístico de función

¿Hubo traspaso de flujo?

5 respuestas



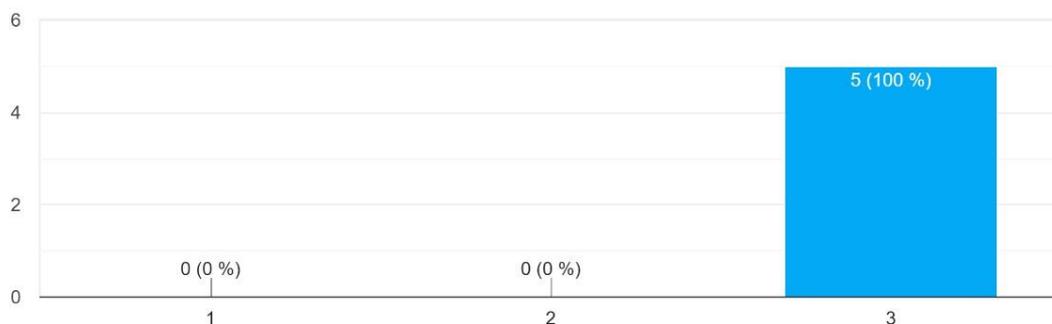
Para los resultados obtenidos en base a la funcionalidad la **Figura 25** muestra que la capa protectora del prototipo, cumple su funcionalidad la cual es, la transpirabilidad del prototipo y adicionalmente, repeler el paso del flujo mamario para evitar incomodidad en las madres.

Figura 25

Gráfico estadístico de percepción

¿Consideras que el diseño del brasier de lactancia cumple con tus expectativas en términos de discreción durante la alimentación del bebé?

5 respuestas



En la **Figura 25**, se hace un análisis general del prototipo, para poder determinar la percepción que tienen las usuarias, obteniendo elementos satisfactorios, mismos que permiten dar por alcanzado el objetivo de desarrollar un brasier protector para madres en período de lactancia.

CAPÍTULO IV

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Un artículo de protección de flujo mamario requiere la selección de materiales y diseño específicos para las condiciones de uso. En este sentido, es necesario seguir un trabajo secuenciado, que consta de cuatro etapas bien definidas. En la primera etapa, se establecieron una serie de pruebas para delimitar las características técnicas requeridas, como el grado de repelencia, absorción y transpirabilidad. El segundo paso consistió en el desarrollo del proceso creativo, estableciendo los requerimientos de diseño, confort y adaptabilidad. En la fase tres, el uso del software para patronaje AUDACES permitió detallar las piezas y medidas que constituyen el brasier de lactancia. Finalmente, en la cuarta fase, se materializó el prototipo bajo las exigencias del usuario y las especificaciones para técnicas antiderrame.
- El protector de flujo mamario consta de una serie de capas de tejidos, cada una con características específicas para su uso. Para ello, fue necesaria la selección de materiales y la aplicación de ensayos de repelencia y transpirabilidad, bajo las Normas AATCC 197 y 22 para absorción vertical y repelencia, respectivamente. La valoración resultante permitió identificar que el tejido jersey de algodón 100%, bajo un tratamiento con resina Centergard a 50g/L, confiere una repelencia de líquidos en un grado del 100 ISO=5. Adicionalmente, el sustrato de composición nylon elastano 85/15%, tras pruebas de transpirabilidad, se eligió como componente para la capa transpirable, al obtener una tasa de absorción del 8%.

- Los tejidos seleccionados y sometidos a ensayos en laboratorio arrojaron valores numéricos que posteriormente fueron analizados con el software Past 4, lo que permitió tener la certeza de que los materiales seleccionados cumplen con las condiciones ideales para la confección del prototipo. Adicionalmente, en la fase de diseño, utilizando el software AUDACES, se unificaron atributos como confort, funcionalidad y adaptabilidad en función de las medidas corporales, para prevenir derrames de flujo mamario. Al aplicarse un test rápido de satisfacción de producto, los resultados fueron favorecedores.
- Finalmente, con los resultados de confort y nivel de eficiencia del acabado de las copas protectoras y del prototipo en todo su conjunto, se puede concluir que el desarrollo de esta prenda de vestir, conformada por cuatro capas de tela cuidadosamente seleccionadas y ennoblecidas, impide el paso de flujo mamario y minimiza la incomodidad asociada a los derramamientos de leche materna en mujeres lactantes.

4.2 Recomendaciones

- Implementar un mayor desarrollo de diseño del prototipo es indispensable para generar un mayor control en el diseño y poder brindar a las portadoras propuestas novedosas y versátiles. El objetivo es que puedan ofrecer a las madres un complemento al vestuario según la ocasión de uso. De igual manera, se debe incentivar las propuestas de diseño en la forma de apertura del prototipo, ya que esto es parte fundamental en su elaboración.
- Investigar sobre las características de una mayor cantidad de tejidos para mejorar las propiedades del prototipo y así beneficiar a las madres. Al acceder a mejores condiciones con base en los textiles que puedan experimentar un mejor desarrollo del

diseño y de los implementos utilizados, se genera un aporte social que mejora la experiencia de esta etapa en las madres.

- Mantener una investigación constante, ya que es un aporte establecido para un entorno que es natural en la vida del ser humano. Es necesario poner un mayor enfoque en el diseño ergonómico, la facilidad de uso y el confort para la lactancia, ya que al abarcar estos puntos específicos se está realizando un gran aporte a la comodidad y seguridad de las madres que se encuentran en búsqueda del confort durante esta etapa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AATCC 22 *Repelencia al agua: Spray de prueba*. (2015).
- AATCC, C. R. de. (2013). *AATCC 197 Mecha vertical de textiles*.
- Altman, D., & Bland, J. (2016). *Método Anova para experimentos*.
- Arias, M. M., & Molina, M. (2017). Lectura crítica en pequeñas dosis ¿Qué significa realmente el valor de p? *Rev Pediatr Aten Primaria*, 19, 377-381.
- Benites, M. (2021). *Universidad_Nacional_Del_Callao_Facultad*. 2019-2020.
- Bonilla, S. (2023). *Aplicación de zeolita en tejido jersey 100 % algodón para mejorar las propiedades de absorción y transpirabilidad*.
- Carrasco María. (2020). *Diseño de la indumentaria desde la emoción*.
- Carrera-Gallissà, D. E. (2015). *Caracterización de tejidos*. *Caracterización de tejidos*, 238.
- Cedeño, N. (2012). La Investigación Mixta, Estrategia Andragógica fundamental para fortalecer las capacidades intelectuales superiores. *Revista Res Non Verba*, 17-36.
- Cisneros Vega, B., & Santos Argumedo, L. (2021). Variación de la diversidad bacteriana leche materna a lo largo del día. *Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN Departamento de Genética y Biología Molecular*, 1-41.
- Constitución Política de la República Del Ecuador, A. N. C. (2008). *S35C-116070809030.pdf*. 54.
- Cuidate Plus. (2016). *lactancia-bebe-madre*. <https://statics-cuidateplus.marca.com/cms/images/lactancia-bebe-madre.jpg>
- Cullen, B. (2006). Don't sweat it. *Education Next*, 6(4), 31-36. <https://doi.org/10.21428/9b43cd98.737deeb7>
- Díaz. (2023). *Evaluación de la influencia de la resina catiónica en la Repelencia al agua en*

tejido plano pes 100% mediante el proceso de impregnación.

Díaz Alonso, I. (2020). *La lactancia materna en público*. 6-30.

Escudero, C., & Cortez, L. (2018). Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica [Qualitative techniques and methods for scientific research]. En *Redes 2017*.

Estrada, L. (2016). *Innovación En Patronaje De Brasieres Para Mujeres En Periodo De Lactancia*. Universidad del Azuay.

García, J. A. G. (2019). Intención de lactar exclusivamente con leche materna. *Clinica y Salud*, 31, 13-20.

Google Maps. (2023). *Estadio Universidad Técnica del Norte*. 3791982.

INEC. (2018). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. *Ensanut, 1*, 47.

James Heal. (2019). *Wascator*.

James Heal. (2021). *Wascator*. 1-8.

Lockuán, F. (2012). II. Fibras Textiles. *La industria textil y su control de calidad*, 0.1, 1-142.

Lopez, M. (2018). *Ficha-Tecnica-Antifluído-Textilia.pdf*.

Materially Innovation Bilbao S.L. (2021). *Tejidos industriales*.

Mendagri. (2008). *Repelencia al agua: Spray de prueba* (Vol. 49).

Monje Álvarez, C. A. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. *Universidad Surcolombiana*, 1-216.

Morales López, S., Colmenares Castaño, M., Cruz Licea, V., Iñarritu Pérez, M. del C., Maya Rincón, N., Vega Rodríguez, A., & Velasco Lavín, M. R. (2022). Recordemos lo importante que es la lactancia materna. *Revista de la Facultad de Medicina*, 65(2), 9-25.
<https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2022.65.2.02>

Narváez, A. C. (2019). *Aplicación de un acabado textil repelente al agua a base de látex del árbol de cobrizo (euphorbia cotinifolia) en tela de tejido plano 100% co.*

Neill, D., & Cortez Suarez, L. (2017). *Procesos y fundamentos de la investigación científica*.

En *Utmach* (Vol. 53, Número 9).

Pachón, A. G. (2004). Desarrollo textil para brassieres de lactancia. *Universidad de los Andes*, 1-91.

Palomar-Llatas, F; Fornes-Pujalte, B. (2013). Enfermería dermatológica • N o 20 • septiembre-diciembre 2013 14 14 TRABAJOS DE investigación Resumen ARTÍCULO ESPECIAL. *Hospital General Universitario de Valencia*, 14-30.

Salamanca-Grosso, G., Osorio-Tangarife, M. P., & Romero-Acosta, K. F. (2019). Physicochemical and microbiological quality of breast milk from Colombian donor mothers. *Revista Chilena de Nutricion*, 46(4), 409-419. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182019000400409>

Sans, A., & Atenea Alonso Serrano, et.al. (2012). Métodos de investigación de enfoque experimental. *Metodología de la investigación educativa*, 167-193.

Segovia Chávez, J. P. (2021). *Modelación Estadístico-Matemática para el estudio de la sostenibilidad socioeconómica con medios tecnológicos Statistical-Mathematical Modeling for the study of socioeconomic sustainability with technological means Modelagem Estatístico-Matemática para o. 6(3)*, 1603-1616. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i3.2456>

Segura, M. P., Bonet, M. A., Montava, I. J., Juliá, E., & Segura, J. G. (2013). *coeficiente de absorción acústica. 1*, 95-98.

Superintendencia de riesgos de trabajo. (2020). *Textiles Inteligentes - Aptt*.

Tan, H. M., Low, W. Y., Tong, S. F., Haniff, J., Appannah, G., Lee, V. K. M., Khoo, E. M., Ng, C. J., & Ho, C. C. K. (2015). Aging male symptoms scale (AMS) for health-related quality of life in aging men: Translation and adaptation in Malay. *Malaysian Journal of Public Health Medicine*, 15(2), 17-23.

Tayupanta, Y. R. J. (2012). “ *Diseño De Colecciones Casuales Dirigidas a Mujeres En Proceso*

De.

Textil. (2020). *Breve descripción de los equipos disponibles en los laboratorios de la Carrera de Textiles.*

UNICEF. (2013). *Lactancia materna.*

UNICEF. (2020). Lactancia materna y alimentación infantil hasta los 2 años. *Unicef*, 1-45.

Universidad Técnica del Norte. (2013). *Lineas-de-Investigación-UTN.pdf.*

Vilema, K. (2023). *Desarrollo de un prototipo de panty antiderrame de flujo menstrual con material protector para población femenina en transición “niñez – adolescencia”.*

ANEXOS

Anexo 1

Certificado de uso de laboratorio



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
LABORATORIO DE PROCESOS TEXTILES DE LA CARRERA DE
TEXTILES



Ibarra, 22 de Enero del 2024

CERTIFICADO DE LABORATORIO

Yo, **MSc. Fausto Gualoto M.** en calidad de responsable del laboratorio de procesos textiles de la Carrera de Textiles:

CERTIFICO

Que la señorita **PANCHI MEZA ANGIE CAROLINA**, portadora de la cedula de ciudadanía N° 080308269-2, ha realizado ensayos de laboratorio referentes al Trabajo de Titulación, con el tema: **“DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE BRASIER PROTECTOR ANTIDERRAME DE FLUJO MAMARIO EN PERIODO DE LACTANCIA”**, los equipos utilizados en el laboratorio son:

- **FOULARD** – Acabado repelente por impregnación
- **SPRAY TESTER- AATCC 22:2014** Repelencia al agua: Prueba de pulverización, Determinación de la repelencia de tejidos recubiertos de un acabado hidrófugo.
- **BALANZA ELECTRÓNICA**
- **EQUIPO DE PRUEBA DE ABSORCIÓN VERTICAL- AATCC 197:2013**
Prueba de absorción vertical
- **EQUIPO DE LAVADO**

Además, se le ayudó con las asesorías necesarias para cumplir a cabalidad la metodología establecida en cada una de las normas.

Atentamente:



MSc. GUALOTO FAUSTO M.
RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE PROCESOS TEXTILES – CTEX

Anexo 2

Ficha Resina Centergard



COLOR CENTER

CENTERGARD D6i

Producto hidrofugante/oleofugante

CARACTERÍSTICAS

| | |
|-----------------------------|---|
| Composición Química: | Emulsión acuosa de un copolímero fluorado |
| Aspecto: | Emulsión blanquecina |
| Carácter iónico: | Ligeramente catiónico |
| pH (100%): | 3.0 – 5.0 |

PROPIEDADES Y VENTAJAS DE APLICACIÓN

- **CENTERGARD D6i** está basado en la nueva tecnología C-6 y por lo tanto cumple con las más exigentes normativas nacionales e internacionales referentes a PFOA y PFOS.
- **CENTERGARD D6i** dota a las fibras naturales y sintéticas, como poliamida y poliéster y sus mezclas con algodón, lana y seda, de excelentes propiedades de repelencia al agua y al aceite, con buenas solidez al lavado en seco y doméstico.
- Para conseguir los mejores efectos hidrofugantes, los artículos a tratar con **CENTERGARD D6i** deben estar exentos de restos de tensoactivos procedentes de procesos anteriores. Para ello se recomienda lavar el tejido previamente con ESTEROL BS-N liq. ó ESTEROL RWA-D.
- Es perfectamente compatible con resinas de acabado de alta calidad, catalizadores, blanqueantes ópticos, etc. No obstante, se recomienda efectuar ensayos previos para verificar compatibilidades y performance.
- **CENTERGARD D6i** contiene grupos reactivos capaces de reticular, por lo tanto para la mayoría de aplicaciones no es necesario reforzar con agentes de crosslink externos.
- La estabilidad a la cizalla de los fluorocarbonos es generalmente limitada. Por consiguiente, hay que reducir al mínimo las condiciones de turbulencia para minimizar formación de espuma o desestabilización de la emulsión (que podría conducir a la formación de pieles).

APLICACIÓN

Los datos facilitados en esta circular deben considerarse orientativos. Han sido obtenidos a través de nuestra experiencia a nivel de laboratorio e industrial pero debido a la diversidad de aplicaciones, no se puede asumir la responsabilidad de los efectos obtenidos.

COLOR CENTER, S.A.
Ptge. Marie Curie, 3 Nau 6, 08223 TERRASSA, España
<http://www.colorcenter.es>
info@colorcenter.es



Anexo 3

Caracterización de tejido

| | | |
|--|--|---------------------------|
| Carrera de Textiles Ingeniería | Laboratorio Textil UTN | Informe laboratorio |
| Fecha: | 6/12/2023 | |
| Nombre | Angie Carolina Panchi Meza | |
| Analista: | Fausto Gualoto | |
| Objetivo | | |
| Caracterizar el tejido aplicando normas específicas para determinar fibra, tejido y gramaje. | | |
| Resultados | | |
| Resultado / Ensayo | ISO 3801 Determinación de masa por unidad de longitud y masa por unidad de área. | |
| | M1 | 2,3858 |
| | M2 | 2,3235 |
| | M3 | 2,3021 |
| | M4 | 2,3560 |
| | M5 | 2,2825 |
| | Gramaje 232,998 m ² | |
| | AATCC 20 A: Método de prueba para análisis de fibras: cualitativo | |
| | Ácido fórmico | Nylon 85% Elastano 15% |
| | 7211-1 Tejido de construcción Tejido Jersey | |
|  Firma Analista | | |

Anexo 4

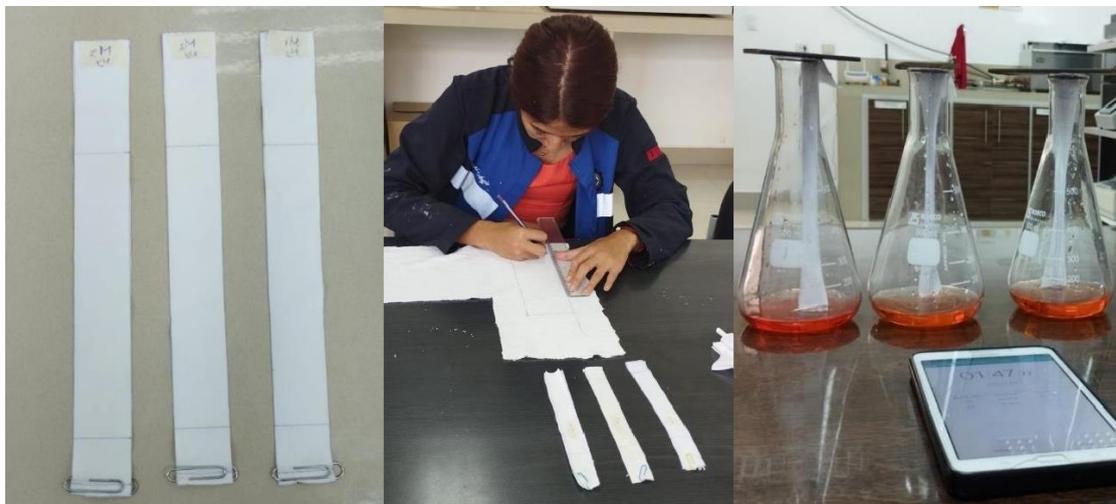
Ficha técnica de tejido Co 100%

| | | | | | | | |
|--|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------|--|------------|---|--|
| | | SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD | | | | CÓDIGO: IN-R-CM-DM-02 | |
| | | FICHA TÉCNICA COMERCIAL - CLIENTE | | | | VERSIÓN: 2.0 | |
| MUESTRA: 883-43 | | FECHA ACTUALIZACIÓN: 27-03-2023 | | | | FECHA: 23/03/2019 | |
| MUESTRA: 883-43 | | FECHA ACTUALIZACIÓN: 27-03-2023 | | | | PÁGINA: 1 de 1 | |
| XDYED | | JERSEY COLOR APT Ab | | | | ALGODÓN 100% | |
| ESPECIFICACIONES | ANCHO | PESO | RENDIMIENTO | ENCOGIMIENTO % | REVIRADO % | TÉCNICAS: SERIGRAFÍA, VINILO, NO SUBLIMAR | |
| ESTÁNDAR | 1,63 | 163 | 3,76 | A: -2 L: -9 | 5% | SEGMENTO: FEMENINO, MASCULINO E INFANTIL | |
| TOLERANCIA: | máx: 1,65 - mín: 1,61 | máx: 171 - mín: 155 | máx: 4,01 - mín: 2,54 | A: -3 L: -10 | 7% | RAPORT: N/A | |
| HILO: | Co 100% 30/1 P00 | | | SOLIDEZ DEL COLOR AL PROTE HUMEDO: N/A | FILING: 2 | COMPLEMENTO: RIBB COLOR APT | |
| | | | | APLICACIÓN | | | |
| Descripción: Jersey Algodón 100%, posee excelente tacto y estabilidad dimensional. El producto es apto para procesos de tintura y acabado con efectos en prenda. | | | | INSTRUCCIONES DE CUIDADO Temperatura máxima de lavado: 30°C Proceso muy modificado: <input type="checkbox"/> No usar blanqueador <input checked="" type="checkbox"/> Secado en tendedero a la sombra <input checked="" type="checkbox"/> Planchar a una temperatura máxima de la base de 150°C. <input checked="" type="checkbox"/> No limpiar en seco RTY: 40% / 150 / 3758 | | | |
| DATOS TÉCNICOS DE CONFECCIÓN: | | DATOS DEL PAÑO: | | | | | |
| AGUJA: 17G/SES: 75/31 | | LARGO MÁX. PAÑO: 3 metros | | | | | |
| PUNTADA POR PULGADA: 10 a 12 | | ENCOGIMIENTO %: ANCHO: -3 ; LARGO: -9 | | | | | |
| | | GRAMAJE: + 3% | | | | | |

Anexo 5

Ficha técnica de tejido

| | | | | | | | |
|--|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------|--|------------|---|--|
| | | SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD | | | | CÓDIGO: IN-R-CM-DM-02 | |
| | | FICHA TÉCNICA COMERCIAL - CLIENTE | | | | VERSIÓN: 2.0 | |
| MUESTRA: 1414-11 | | FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 06-Enero-2022 | | | | FECHA: 23/03/2019 | |
| MUESTRA: 1414-11 | | FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 06-Enero-2022 | | | | PÁGINA: 1 de 2 | |
| JERSEY LOTUS Ab | | | | POLIÉSTER 65% - ALGODÓN 35% | | | |
| ESPECIFICACIONES | ANCHO | PESO | RENDIMIENTO | ENCOGIMIENTO % | REVIRADO % | TÉCNICAS: SUBLIMACIÓN (Cobertura 65%), SERIGRAFÍA | |
| ESTÁNDAR | 1,74 | 335 | 3,71 | L: -5 A: -3 | 2% | SEGMENTO: FEMENINO, MASCULINO E INFANTIL | |
| TOLERANCIA: | máx: 1,76 - mín: 1,72 | máx: 163 - mín: 147 | máx: 3,95 - mín: 3,49 | L: -6 A: -4 | 4% | RAPORT: N/A | |
| HILO: | PeCo 24/1 P00 | | | SOLIDEZ DEL COLOR AL PROTE HUMEDO: 4 | FILING: 4 | COMPLEMENTO: RIBB LOTUS TB | |
| | | | | APLICACIÓN | | | |
| DESCRIPCIÓN: Jersey Poli algodón liviano de suave tacto y fresca. Ideal para prendas de uso diario, gracias a su resistencia permite experimentar cualquier proceso de estampación sobre ella. | | | | USOS Y RECOMENDACIONES <input checked="" type="checkbox"/> Lavar a temperatura máxima de lavado: 30 °C. Proceso muy modificado. <input checked="" type="checkbox"/> No usar blanqueador. <input checked="" type="checkbox"/> Es posible el secado en secadora. Temperatura baja. temperatura máxima: 60 °C. <input checked="" type="checkbox"/> Planchar a una temperatura máxima de la base de 110 °C, en vapor. Planchar con vapor puede causar daño irreversible. <input checked="" type="checkbox"/> No limpiar en seco. | | | |
| DATOS TÉCNICOS DE CONFECCIÓN | | | | | | | |
| TAMAÑO AGUJA: 50-60 Medida 75/11 90/14 | | | | | | | |
| PUNTADA POR PULGADA: 10 a 11 | | | | | | | |

Anexo 6*Desarrollo prueba de absorción***Anexo 7***Absorción de los tejidos*

Anexo 8*Desarrollo de acabado hidrófugo*

Anexo 9*Resultado de dosificaciones previas*

| Tejido | N° Muestras | Hidrofugante g/L | % pick up | Calificación ISO Spray Tester |
|-------------------------------|------------------------|-----------------------------|----------------------|--|
| Microfibra Paradise | 1 | 30 | 103,8 | 70 |
| | 2 | 30 | 103,8 | 70 |
| | 3 | 30 | 103,8 | 70 |
| Licra Power | 1 | 30 | 61 | 50 |
| Nylon | 2 | 30 | 61 | 50 |
| 85%/15%EA | 3 | 30 | 61 | 50 |
| Jersey Co 65% / 35% Pes | 1 | 30 | 99,07 | 70 |
| | 2 | 30 | 99,07 | 70 |
| | 3 | 30 | 99,07 | 70 |
| Jersey Co 100% | 1 | 30 | 85,72 | 70 |
| | 2 | 30 | 85,72 | 70 |
| | 3 | 30 | 85,72 | 70 |
| Microfibra Paradise | 1 | 40 | 105 | 80 |
| | 2 | 40 | 105 | 80 |
| | 3 | 40 | 105 | 80 |
| Licra Power | 1 | 40 | 64,7 | 70 |
| Nylon | 2 | 40 | 64,7 | 70 |
| 85%/15%EA | 3 | 40 | 64,7 | 70 |
| Jersey Co 65% / 35% Pes | 1 | 40 | 96,06 | 80 |
| | 2 | 40 | 96,06 | 80 |
| | 3 | 40 | 96,06 | 80 |
| Jersey Co 100% | 1 | 40 | 86,5 | 90 |
| | 2 | 40 | 86,5 | 90 |
| | 3 | 40 | 86,5 | 90 |
| Microfibra Paradise | 1 | 50 | 107,25 | 80 |
| | 2 | 50 | 107,25 | 80 |
| | 3 | 50 | 107,25 | 80 |

| | | | | |
|-------------|---|----|-------|-----|
| Licra Power | 1 | 50 | 65,9 | 70 |
| Nylon | 2 | 50 | 65,9 | 70 |
| 85%/15%EA | 3 | 50 | 65,9 | 70 |
| Jersey Co | 1 | 50 | 99,07 | 80 |
| 65% / 35% | 2 | 50 | 99,07 | 80 |
| Pes | 3 | 50 | 99,07 | 80 |
| | 1 | 50 | 85 | 100 |
| Jersey Co | 2 | 50 | 85 | 100 |
| 100% | 3 | 50 | 85 | 100 |

Anexo 10

Calificación promedio de la Prueba de repelencia AATCC 22

| Tejido | Calificación Inicial | Gráfica Inicial | Calificación Final | Gráfico Final |
|-------------------|----------------------|---|--------------------|---|
| Pes 100% | 0 |  | 80 |  |
| Ny/EA 85/15 % | 0 |  | 70 |  |
| Pes/Co 65/35 % | 50 |  | 80 |  |
| Co 100% | 50 |  | 100 |  |