



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
EN INGENIERÍA TEXTIL

TEMA:

“ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES OBTENIDAS EN CAMISETAS DEPORTIVAS, CALCETERÍA, PRENDAS DE BEBÉ Y PRODUCTOS PARA LA LIMPIEZA, ELABORADOS CON MICROFILAMENTOS DE POLIÉSTER Y ALGODÓN”

AUTOR: ELVIA BEATRIZ FARINANGO PUPIALES

DIRECTOR: MSc. DARWIN ESPARZA

IBARRA - ECUADOR

2017



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A
FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional determina la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información.

DATOS DEL CONTACTO	
Cédula de Identidad:	1002781068
Apellidos y Nombres:	ELVIA BEATRIZ FARINANGO PUPIALES
Dirección:	CARANQUI
Email:	elviry24@yahoo.com
Teléfono móvil:	0985388771

DATOS DE LA OBRA	
Título:	ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES OBTENIDAS EN CAMISETAS DEPORTIVAS, CALCETERÍA, PRENDAS DE BEBÉ Y PRODUCTOS PARA LA LIMPIEZA, ELABORADOS CON MICROFILAMENTOS DE POLIÉSTER Y ALGODÓN
Autor:	ELVIA BEATRIZ FARINANGO PUPIALES
Fecha:	JUNIO / 2017
Programa:	PREGRADO
Título por el que opta:	EN INGENIERÍA TEXTIL
Director:	ING. DARWIN ESPARZA

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

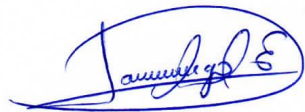
Yo, ELVIA FARINANGO, con cédula de identidad Nro. 1002781068, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad de material y como apoyo a la educación, investigación y extensión, en concordancia con la ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

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

En la ciudad de Ibarra, julio de 2017

EL AUTOR:



ELVIA BEATRIZ FARINANGO PUPIALES

C.I: 1002781068



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR
DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL
NORTE

Yo ELVIA BEATRIZ FARINANGO PUPIALES, con cédula de identidad Nro. 1002781068, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, Artículos 4,5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado “ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES OBTENIDAS EN CAMISETAS DEPORTIVAS, CALCETERÍA, PRENDAS DE BEBÉ Y PRODUCTOS PARA LA LIMPIEZA, ELABORADOS CON MICROFILAMENTOS DE POLIÉSTER Y ALGODÓN” que ha sido desarrollado para optar por el título de: **INGENIERO TEXTIL**, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en el formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Firma
Nombre: Elvia Farinango
Cédula: 1002781068

Ibarra a los 2 días del mes de Agosto del 2017



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DECLARACIÓN

Yo, ELVIA BEARIZ FARINANGO PUPIALES declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado calificación profesional; y certifica la verdad de las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A handwritten signature in blue ink, enclosed in a blue oval. The signature appears to be 'Elvia Farinango'.

ELVIA FARINANGO

C.I.: 1002781068



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICACIÓN DEL ASESOR

En calidad de Director de Trabajo de Grado, presentado por la señora ELVIA BETRAIZ FARINANGO PUPIALES, para optar por el título de Ingeniero Textil, certifico que dicho trabajo fue realizado por mi supervisión.



Ing. Darwin Esparza

DIRECTOR DE PROYECTO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

AGRADECIMIENTO

A mi director MSc. Darwin Esparza, quien con su paciencia, tiempo y sabiduría supo brindarme su apoyo para la culminación del presente trabajo.

Mi agradecimiento especial a la Ing. Patricia Venegas Gerente de Desarrollo y Servicio al Cliente empresa ENKADOR S.A. por todo el apoyo brindado en mi formación profesional y apertura para la realización práctica de este trabajo.

Al profesor Álvaro Carcelén entrenador técnico del Club independiente del Valle, por abrirme las puertas junto con su equipo para el desarrollo práctico de esta tesis.

Elvia.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mi Angelito, hijo tú eres mi luz, mi fuerza e inspiración para seguir soñando.

A mi madre Dellita, quien con gran Amor, principios y mucho sacrificio me brinda su apoyo incondicional para convertirme en una persona correcta y de bien.

A mis hermanas en especial a Nancy por su ejemplo, perseverancia y comprensión, a toda mi familia quienes sin esperar nada a cambio me brindaron su apoyo a lo largo de mi vida.

A mis niños David y Alex, verlos crecer con sus alegrías y ocurrencias han hecho de nuestras vidas un reto de lucha constante.

Sol*

Problema

La escasa información con respecto a las innovaciones científicas creadas en los microfilamentos con similares o mejores características, que las fibras tradicionales como el algodón, limitan su uso y no son aprovechados por la industria textil.

Así también podemos mencionar que no existe en nuestro medio la facilidad de contar con una guía de procedimientos para establecer las características de confort, y durabilidad de productos elaborados con microfilamentos en comparación con las fibras de algodón.

Culturalmente se conoce a las fibras de algodón por su alta absorción y suavidad creando una sociedad limitada en el uso de artículos que contengan algodón 100% o mezclas con alto contenido de celulosa, según la aplicación.

Objetivo General:

Realizar un estudio comparativo de las propiedades obtenidas en camisetas deportivas, calcetería, prendas de bebé y productos para limpieza, elaborado con microfilamentos de poliéster y algodón.

Objetivos Específicos:

- ✓ Identificar las fibras que componen los productos a estudiarse.
- ✓ Analizar las propiedades que dan confort y otras características especiales a los productos textiles.
- ✓ Analizar la calidad y costos de los productos elaborados con microfilamentos y el algodón.
- ✓ Establecer las conclusiones y recomendaciones de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio.

Justificación

En la actualidad para adquirir un producto textil, es muy importante a más de su utilidad, ver los beneficios extras que puedan brindar, dando al consumidor economía y confort al elegir un artículo.

El aprovechamiento en la creación y desarrollo de la tecnología en tejidos con propiedades excepcionales en un mercado tan exigente en diferentes sectores, hacen que el uso de los microfilamentos sea una novedad al momento de elegir un artículo con características confortables y de protección.

El mercado textil debe buscar mejores alternativas que le permitan disminuir sus costos e incrementar su rentabilidad, conociendo las ventajas y desventajas al usar sus materias primas, para argumentar con bases técnicas sus usos.

En el presente estudio investigativo se pretende dar a conocer las ventajas y desventajas de los microfilamentos, que con mayor novedad se están usando en prendas como camisetas deportivas, calcetería, prendas de bebé y productos para limpieza, resaltando su utilidad, beneficios extras que pueden brindar, dando al consumidor economía y confort al momento de elegir el artículo.

RESUMEN

En la actualidad existe un enorme desarrollo tecnológico que ha permitido la creación de fibras sintéticas mejoradas denominadas microfilamentos que brindan bondades superiores comparadas con las fibras tradicionales de algodón, por lo tanto este estudio está enfocado a realizar un comparativo de propiedades que se deben resaltar en una prenda o en un artículo textil elaborados con microfilamentos de poliéster y algodón, exponiendo en su parte teórica, todo lo referente a microfilamentos de poliéster y fibras de algodón, las propiedades que deben analizarse en las fibras textiles y su incidencia en los artículos terminados como: absorción, secado, transpirabilidad, resistencia y confort que deben brindar las fibras que componen una prenda, dando a nuestros sentidos el placer de comodidad al momento de usarlas, se mencionan los artículos más comunes elaborados con microfilamentos y el algodón, se detallan los ligamentos más usuales en la ropa deportiva y calcetería, se detallan los cuidados y conservación de la ropa delicada para los bebés, además del porqué se elaboran productos de limpieza con microfilamentos de poliéster, por último se mencionan elementos y equipos de laboratorio que se usan en el desarrollo de este trabajo. En su parte práctica, se realiza la determinación de las fibras textiles paso a paso, inspección visual, combustión, microscopio y solubilidad de las fibras, se describen los métodos para caracterizar las fibras textiles como, resistencia de los hilos que componen las prendas y artículos textiles, la capacidad de absorción de agua, comportamiento de secado y difusión de agua, además se presenta un análisis económico al elaborar las camisetas, medias deportivas y franela para bebé, de igual forma se exponen los precios referenciales de algunos artículos adquiridos para esta investigación, realizando cuadros comparativos entre los dos tipos de fibras, con los resultados obtenidos se comprueba que los microfilamentos de poliéster poseen características sobresalientes a las fibras de algodón según las aplicaciones mencionadas.

ABSTRACT

Nowadays there is a huge technological development that has allowed the creation of improved synthetic fibers called microfilaments that provide superior benefits compared to traditional cotton fibers, therefore this study is focused to make a comparison of properties that must be emphasized in a garment or in a textile article elaborated with microfilaments of polyester and cotton, presenting in its theoretical part, everything related to microfilaments of polyester and cotton fibers, the properties that must be analyzed in the textile fibers and their incidence in finished articles such as: absorption, drying, breathability, resistance and comfort that must provide the fibers that make up a garment, giving our senses the pleasure of comfort when using them, it is mentioned that the most common articles made with microfilaments and cotton, they are detailed as the most common ligaments in sportswear and hosiery, it is also detailed the care and maintenance of delicate clothing for babies, in addition the reason why the production of cleaning products with polyester microfilaments, finally it is mentioned elements and laboratory equipment used in the development of this work. In its practical part, it is carried out the determination of the textile fibers step by step, visual inspection, combustion, microscopy and solubility of the fibers, they are described the methods for characterizing the textile fibers like, resistance of the threads that compose the clothes and textile articles, water absorption capacity, behavior and water diffusion, besides it is presented an economic analysis in the production of t-shirts, sports socks and baby flannel, as well as the reference prices of some items purchased for this research. Making comparative tables between the two types of fibers, with the obtained results it is tested that the polyester microfilaments possess outstanding characteristics to the cotton fibers according to the mentioned applications.

ÍNDICE GENERAL

Contenido

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A.....	¡Error! Marcador no definido.
FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	¡Error! Marcador no definido.
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	¡Error! Marcador no definido.
DECLARACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
CERTIFICACIÓN DEL ASESOR.....	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
ABSTRACT	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xx
ÍNDICE DE TABLAS	xxiii
PARTE TEÓRICA	1
CAPÍTULO I	1
1. MICROFILAMENTOS	1
1.1. Generalidades.....	1
1.2 Definición.	2
1.3. Obtención.....	3
1.3.1 Materia Prima.....	3
1.3.2 Hilatura	3
1.3.3 Texturizado.	3
1.3.3.1 Protección de filamentos	4
1.3.4 Retorcido.....	5
1.4. Propiedades Físicas.....	5
1.4.1 Título.....	5
1.4.1.1 Denier:.....	5
1.4.1.2 Tex:	5
1.4.2 Tenacidad.....	6
1.4.3 Elasticidad.....	6

1.4.4	Elongación.....	6
1.4.5	Encogimiento.....	6
1.4.6	Estabilidad Dimensional.....	6
1.4.7	Resistencia a la fricción.....	6
1.4.8	Sección transversal.....	7
1.4.10	Resistencia a los productos químicos y al ataque de biológico.....	8
1.5.	Características principales.....	8
1.5.1	Resistente, transpirable, antialérgico y ligero.....	8
1.5.2	Resistente y duradero.....	8
1.5.3	Secado rápido.....	9
1.5.4	Absorción.....	9
1.5.5	No absorbe olores.....	9
1.5.6	No desprende partículas.....	9
1.6.	Procesos de lavado.....	9
1.6.1.	Lavado.....	9
1.6.2.	Centrifugado.....	10
1.6.3.	Secado.....	10
1.6.4.	Ahorro.....	10
1.7.	Aplicaciones textiles.....	10
1.8.	Incidencia en el medio ambiente.....	12
CAPÍTULO II.....		14
2.	ALGODÓN.....	14
2.1.	Generalidades.....	14
2.2.	Definición.....	15
2.2.1.	Composición química del algodón.....	15
2.2.3.	Sección transversal.....	16
2.3.	Obtención.....	16
2.3.1.	Cultivo.....	16
2.3.2.	Transformación.....	17
2.3.3.	Apertura y limpieza.....	17
2.3.4.	Cardado.....	17

2.3.5.	Pre peinado.....	18
2.3.6.	Peinado	18
2.3.7.	Estiraje y doblado	18
2.3.8.	Estiraje y torsión	19
2.3.9.	Hilatura	19
2.3.10.	Enconado.....	20
2.4.	Propiedades físicas del algodón	20
2.5.	Cuidado y conservación.....	21
2.6.	Aplicaciones textiles.	22
2.7.	Incidencias en el medio ambiente.	22

CAPÍTULO III 24

3.	CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN ANALIZARSE EN LAS FIBRAS TEXTILES Y SU INCIDENCIA EN LOS ARTÍCULOS TERMINADOS.	24
3.1	Absorción.....	24
3.1.1	Definición	24
3.1.2	Absorción y su incidencia en los artículos textiles.	24
3.2	Secado.....	24
3.2.1	Definición.	24
3.2.2	El secado y su incidencia en los artículos textiles.	25
3.3	Transpirabilidad.	25
3.3.1	Definición.	25
3.3.2	La transpirabilidad y su incidencia en los artículos textiles.	25
3.4	Resistencia.	26
3.4.1	Definición.	26
3.4.2	La resistencia y su incidencia en los artículos textiles.....	27
3.5	Confort.	27
3.5.1	Definición.	27
3.5.2	El confort y su incidencia en los artículos textiles.....	28

CAPÍTULO IV..... 30

4.	ARTÍCULOS MÁS COMUNES ELABORADOS CON MICROFILAMENTOS Y EL ALGODÓN.	30
4.1	Ropa deportiva	30
4.1.1	Tejidos más comunes	30
4.1.1.1	Géneros de punto por trama	30
4.1.1.1.1	Jersey:	31
4.1.1.1.2	Interlok:.....	31
4.1.1.1.3	Ribb o punto liso:.....	32
4.1.1.2	Género de punto por urdimbre	32
4.1.2	Confort que buscan los deportistas	33
4.1.3	Características básicas, de conservación y cuidados.	34
4.2	Calcetería	35
4.2.1	Incidencia en higiene y confort.....	35
4.2.2	Avances científicos en microfilamentos que ayudan al cuidado de los pies.	35
4.3	Ropa de bebé.....	37
4.3.1	Prendas más usadas por sus propiedades de cuidado con la piel del bebé.	37
4.3.2	Características de uso, conservación y cuidados.	37
4.4.	Productos para limpieza.....	38
4.4.1.	Mopas, trapeadores y guantes.....	38
4.4.1.2.	Antecedentes, funcionabilidad.....	39
4.4.1.3.	Cuidados y conservación.	39
4.4.2	Toallas.....	40
4.4.2.1	Características principales, funcionabilidad.	40
4.4.3.2	Conservación y cuidados.	41

CAPÍTULO V..... 42

5.	EQUIPOS Y ELEMENTOS DE LABORATORIO.	42
5.1.	Microscopio.	42
5.2	Balanza.....	42

5.3	Dinamómetro	43
5.4	Cronómetro	45
5.6	Mechero.	46
5.7	Pinzas o tenazas	46
5.8	Vasos de precipitación.	47
5.9	Vidrio reloj.	47
5.10	Precauciones como parte de salud, higiene y seguridad en el trabajo	48

PARTE PRÁCTICA 50

CAPÍTULO VI..... 50

6.	IDENTIFICACIÓN DE FIBRAS Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS ELABORADOS CON MICROFILAMENTOS Y ALGODÓN.....	50
6.1.	Elaboración de prendas con similares características en microfilamentos de poliéster y algodón.	50
6.1.1.	Camisetas deportivas	50
6.1.3.	Proceso de elaboración medias deportivas de microfilamentos de poliéster según contratipo de algodón.....	51
6.1.2.	Proceso de elaboración camisetas deportivas	51
6.1.4.	Proceso de elaboración franelas para bebé en microfilamentos de poliéster y algodón.....	52
6.2.	Inspección visual.....	52
6.2.1.	Cuadro comparativo de la prueba de inspección visual en prendas.....	53
6.2.2.	Inspección visual en hilo de cada artículo textil elaborado con microfilamentos de poliéster y algodón.	55
6.2.3.	Cuadro comparativo de la inspección visual en hilo.....	55
6.3	Prueba de combustión a los hilos de las prendas elaboradas con microfilamentos de poliéster y algodón.	57
6.3.1.	Cuadro comparativo de resultados obtenidos en la prueba de combustión.	58
6.4.	Pruebas al microscopio al hilo de las prendas elaboradas con microfilamentos de poliéster y algodón.	59

6.4.1	Cuadro comparativo de la prueba al microscopio.....	61
6.5.	Pruebas de solubilidad al hilo de las prendas elaboradas con microfibras de poliéster y algodón.....	62
6.5.1.	Tabla comparativa de la prueba de solubilidad.....	63
6.6.	Determinación del título del hilo.....	64
6.6.1	Resultados.....	66
6.7.	Análisis.....	67

CAPÍTULO VII..... 69

7	MÉTODOS PARA CARACTERIZAR LAS PROPIEDADES DE LOS ARTÍCULOS TEXTILES EN MICROFILAMENTOS DE POLIÉSTER Y ALGODÓN.....	69
7.1	Resistencia a la tracción, evaluación.....	69
7.2.1.	Elaboración de tabla comparativa según tipo de fibra.....	70
7.2.1.1.	Resistencia del hilo en las camisetas deportivas.....	70
7.2.1.2.	Resistencia del hilo de las medias deportivas.....	71
7.2.1.3.	Resistencia del hilo en franelas para bebé.....	72
7.3.	Prueba de absorción de agua en prendas de microfibras de poliéster y algodón.....	74
7.3.1.	Elaboración de tabla comparativa según tipo de fibra.....	75
7.3.1.1.	Absorción de agua en camisetas deportivas.....	75
7.3.1.3.	Absorción de agua en medias deportivas.....	76
7.3.1.4.	Absorción de agua en franelas para bebé.....	77
7.3.1.5.	Absorción de agua en toallas.....	79
7.3.1.6.	Absorción en traperos.....	80
7.4.	Velocidad de secado, método de evaluación.....	82
7.4.1.	Elaboración de tabla comparativa según tipo de fibra.....	82
7.4.1.1.	Velocidad de secado en camisetas deportivas.....	82
7.4.1.3.	Comportamiento de secado en franelas para bebé.....	87
7.4.1.4.	Comportamiento de secado en toallas.....	89
7.4.1.5.	Comportamiento de secado en traperos.....	91
7.5.	Difusión de agua en las prendas.....	93

7.5.1.	Elaboración de tabla comparativa de difusión de agua según tipo de fibra y artículo textil.	94
7.5.1.1.	Difusión de agua en camisetas deportivas	94
7.5.1.2.	Difusión de agua en medias deportivas	95
7.5.1.3.	Difusión de agua en franelas de bebé	97
7.5.1.4.	Difusión de agua en toallas.	98
7.5.1.5.	Difusión de agua en traperos.....	100
7.7	Análisis comparativo.	103
 CAPÍTULO VIII		109
8.	ANÁLISIS ECONÓMICO.	109
8.1	Costos de elaboración de camisetas deportivas en microfilamentos de poliéster y algodón.....	109
8.2	Costos de elaboración de medias deportivas en microfilamentos de poliéster y algodón.....	111
8.3	Costos de elaboración de franelas para bebé en microfilamentos de poliéster y algodón.....	113
8.4	Diferencia de precios en toallas de microfilamentos de poliéster y algodón...	114
8.5	Precio en repuesto trapero.....	115
 CAPÍTULO IX		117
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	117
9.1.	Conclusiones	117
9.2.	Recomendaciones	119
9.3.	Bibliografía	120

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1:	Poliéster normal vs poliéster microfilamento, vista transversal en una misma área	2
Gráfico 2:	Sección transversal.....	2
Gráfico 3:	Hilo texturizado.	4
Gráfico 4:	Hilo compactado, hilo sin nudos.....	4
Gráfico 5:	Sección Transversal	7
Gráfico 6:	Microfibra vs. Algodón.....	11
Gráfico 7:	Tetrachannel, Hexachannel.....	11
Gráfico 8:	Productos de limpieza	12
Gráfico 9:	Toallas.....	12
Gráfico 10:	Algodón.....	14
Gráfico 11:	Sección Transversal	16
Gráfico 12:	Aplicaciones Textiles de la fibra de Algodón.....	22
Gráfico 13:	Transporte de sudor para mantener la piel seca.	29
Gráfico 14:	Tejido de punto Jersey.	31
Gráfico 15:	Tejido de punto por urdimbre	32
Gráfico 16:	Confort que buscan los deportistas	33
Gráfico 17:	Incidencia en higiene y confort.....	35
Gráfico 18:	Microfilamentos de sección transversal hueca	36
Gráfico 19:	Limpieza común vs limpieza con microfilamentos	39
Gráfico 20:	Características principales, funcionabilidad.	40
Gráfico 21:	Microscopio	42
Gráfico 22:	Balanza.....	43
Gráfico 23:	Principio del dinamómetro.....	44
Gráfico 24:	Equipo medido de tracción. Statimat ME.....	44
Gráfico 25:	Trípode.....	45
Gráfico 26:	Mechero.	46
Gráfico 27:	Pinzas o Tenazas	46
Gráfico 28:	Vasos de precipitación.	47
Gráfico 29:	Vidrio reloj.....	47
Gráfico 30:	Inspección Visual.....	54

Gráfico 31:	Desarmado de medias deportivas.....	56
Gráfico 32:	Desarmado de toallas.	56
Gráfico 33:	Muestra cómo se funde el poliéster, dejando una pera dura y negra.	59
Gráfico 34:	Indica como arden las fibras de CO hasta terminarse.....	59
Gráfico 35:	Izquierdo indica la sección transversal del poliéster microfilamento.....	62
Gráfico 36:	Derecho indica la sección transversal del algodón	62
Gráfico 37:	Prueba de solubilidad de hilo.....	64
Gráfico 38:	Indica la preparación de hilos para determinar título.....	65
Gráfico 39:	Resistencia del hilo en franelas para bebé.	73
Gráfico 40:	Absorción en camisetas deportivas.....	76
Gráfico 41:	Absorción de agua en medias deportivas.....	77
Gráfico 42:	Franelas sumergidas en agua.	77
Gráfico 43:	Absorción en franelas para bebé.....	78
Gráfico 44:	Indica toallas sumergidas en agua por 1 min.	79
Gráfico 45:	Absorción de agua en toallas.	80
Gráfico 46:	Indica traperos sumergidos en agua por 1 min.	80
Gráfico 47:	Absorción de agua en traperos.....	81
Gráfico 48:	Secado de las camisetas (gravedad atmosférica).	82
Gráfico 49:	Velocidad de secado en camisetas deportivas	84
Gráfico 50:	Indica el modo que se secaron las medias deportivas	84
Gráfico 51:	Comportamiento de secado en medias deportivas	86
Gráfico 52:	Indica el modo que se secaron las franelas para bebé.....	87
Gráfico 53:	Comportamiento de secado en franelas para bebé.....	88
Gráfico 54:	Indica el modo que se secaron las toallas.	89
Gráfico 55:	Comportamiento de secado en toallas.....	90
Gráfico 56:	Indica el modo que se secaron los traperos.....	91
Gráfico 57:	Comportamiento de secado en traperos	92
Gráfico 58:	Difusión de agua en camisetas deportivas	95
Gráfico 59:	Difusión de agua en medias deportivas	96
Gráfico 60:	Difusión de agua en franelas para bebé	98
Gráfico 61:	Difusión de agua en toallas	99
Gráfico 62:	Difusión de agua en traperos.....	100
Gráfico 63:	Pruebas de confort con deportistas de alto rendimiento	101

Gráfico 64:	Frescura de camisetas	102
Gráfico 65:	Cuál de estas prendas mantiene su piel seca?	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Nivel de compactación de hilos.....	4
Tabla 3:	Proceso de Elaboración de medias deportivas.....	51
Tabla 2:	Proceso de elaboración camisetas deportivas.....	51
Tabla 4:	Elaboración franelas para bebé en microfilamentos de poliéster y algodón	52
Tabla 5:	Inspección visual en prendas.	53
Tabla 6:	Inspección visual en hilo.	55
Tabla 7:	Resultado de pruebas de combustión.	58
Tabla 8:	Resultados de prueba al microscopio	61
Tabla 9:	Resultados prueba de solubilidad el hilo	63
Tabla 10:	Determinación de título del hilo	66
Tabla 11:	Determinación de microfilamentos	67
Tabla 12:	Resistencia del hilo en las camisetas deportivas.	70
Tabla 13:	Resistencia del hilo en medias deportivas.	71
Tabla 14:	Resistencia del hilo en franelas de bebé	72
Tabla 15:	Resultados absorción de agua en camisetas deportivas.....	75
Tabla 16:	Resultados absorción de agua en medias deportivas.....	76
Tabla 17:	Resultados absorción de agua en franelas para bebé.....	78
Tabla 18:	Resultados absorción de agua en toallas.....	79
Tabla 19:	Resultados absorción de agua en traperos.....	81
Tabla 20:	Resultados velocidad de secado en camisetas deportivas.....	83
Tabla 21:	Comportamiento de secado en medias deportivas.....	85
Tabla 22:	Resultados velocidad de secado en franelas de bebé.....	87
Tabla 23:	Resultados velocidad de secado en toallas.....	89
Tabla 24:	Resultados velocidad de secado en traperos.....	91
Tabla 25:	Resultados difusión de agua en camisetas deportivas.....	94
Tabla 26:	Resultados difusión de agua en medias deportivas.....	95
Tabla 27:	Resultados difusión de agua en franelas para bebé.....	97
Tabla 28:	Resultados difusión de agua en toallas	98
Tabla 29:	Resultados difusión de agua en traperos.....	100
Tabla 30:	Resultados de absorción de agua	103

Tabla 31:	Resultados de velocidad de secado.....	104
Tabla 32:	Resultados de difusión de agua.	104
Tabla 33:	Resumen comparativo determinación e identificación de fibras.....	106
Tabla 34:	Resumen comparativo de características importantes.	107
Tabla 35:	Costo de elaboración de una camiseta deportiva.....	110
Tabla 36:	Costo de elaboración de medias deportivas talla 12.....	112
Tabla 37:	Costo de elaboración Franelas para bebé	113
Tabla 38:	Costos de elaboración de toallas multiusos	114
Tabla 39:	Costos de elaboración de repuestos trapero.....	115
Tabla 40:	Comparación de costos/prenda.....	116

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1:	Encuesta dirigida a jugadores de fútbol de alto rendimiento.	123
Anexo 2:	Resultados de Statimat ME dinamómetro para camisetas deportivas.	124
Anexo 3:	Resultados de Statimat ME dinamómetro para medias deportivas.	125
Anexo 4:	Resultados de Statimat ME dinamómetro para franelas de bebé.	126
Anexo 5:	Facturas de adquisición de tela para la elaboración de camisetas de algodón.	127
Anexo 6:	Nota de venta por confección de camisetas deportivas talla XL.	128
Anexo 7:	Factura por adquisición de tela para la elaboración de camisetas deportivas compuesto de microfilamentos de poliéster	129
Anexo 8:	Factura por adquisición de medias deportivas de algodón.	130
Anexo 9:	Tipo de tela adquirida para la elaboración de franelas para bebé.	131
Anexo 10:	Fotografías entrenamiento con camisetas de microfilamentos y algodón.	132
Anexo 11:	Características importantes que debe cumplir una camiseta deportiva. ..	133
Anexo 12:	Identificación de las fibras de algodón.	133
Anexo 13.	Etiquetado de prendas de vestir, ropa de hogar y complementos de vestir” según el reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 013 (1R)	134

PARTE TEÓRICA

CAPÍTULO I

1. MICROFILAMENTOS

1.1. Generalidades

Los microfilamentos de poliéster tienen un diámetro de aproximadamente 10 micrómetros o menos, comúnmente se refiere a cualquier fibra con hebra menos de 1 denier. (Lavado, 2013)

Los Microfilamentos sintéticos se han desarrollado en la década de 1970. El uso en la industria textil consecutivamente fue expandido, sus aplicaciones serán mucho más numerosas y de mayor volumen a medida que productoras, transformadores y diseñadores de producto profundicen en su conocimiento y colaboren en su desarrollo. (Pinzon, 2013)

Aunque diferentes polímeros se pueden utilizar para producir microfilamentos, poliéster y nylon son los más empleados y con frecuencia se mezclan juntos para obtener propiedades específicas. Las fibras compuestas también se puede dividir para producir más delgadas hebras que pueden ser menos de 0,2 denier.

Los microfilamentos permiten la producción de tejidos ligeros, las telas tienen propiedades como: buen aislamiento, impermeabilidad, capacidad respiratoria, la resistencia a las arrugas y alta resistencia a las manchas, capacidad de absorbencia y de lavado fácil.

Incluyendo su mismo proceso de fabricación, ninguna etapa de la cadena textil ha dejado de verse notablemente influenciada por la incursión de los microfilamentos en el mercado. Ello ha sido debido sobre todo a su menor finura se derivan una mayor superficie específica, menor resistencia de los filamentos individuales, mayor flexibilidad, menor resistencia a la torsión y otras características que se trasladan y reflejan también en los hilos, tejidos y productos acabados. (Pinzon, 2013, p. 2)

1.2 Definición.

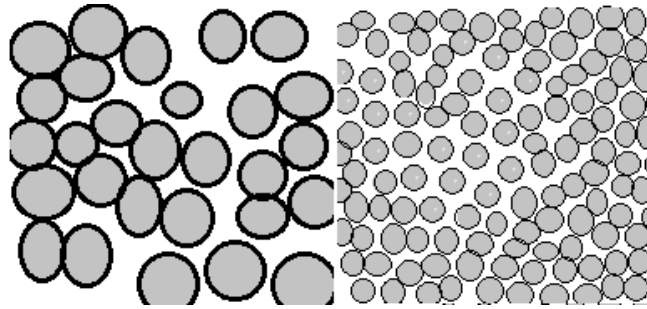


Gráfico 1: Poliéster normal vs poliéster microfilar, vista transversal en una misma área

Fuente: (ENKA, 2002, pág. 12)

Son filamentos ultrafinos que le confieren una serie de propiedades superiores al resto de hilos y consecuentemente a los tejidos.

Los microfibras son 100% sintéticos, tienen un diámetro de aproximadamente 10 micrómetros o menos, hebras menor a 1 denier. (Lavado, 2013, p. 2)

- ✓ Microfibras: $DPF < 1$
- ✓ Multifibras: DPF de 1 a 2.
- ✓ Fibras normales: $DPF > 2$

DPF (Denier por filamento).

Comparativamente los microfibras son 2 veces más finas que la seda, 3 veces más finas que el algodón y 100 más finas que el cabello humano. Generalmente están compuestas de poliéster 80% y poliamida 20%. Como se muestra en el gráfico 2 de la sección transversal de un microfilar.

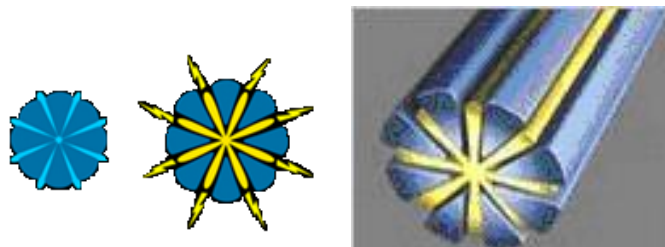


Gráfico 2: Sección transversal

Fuente: Microfibras composición (MiChelle, Microfibras, 2013, p. 2)

1.3. Obtención

1.3.1 Materia Prima

La mayoría de los polímeros se producen a partir de materia prima petroquímica que constituyen los productos finales del refinado y reformado del petróleo crudo.

Los reactivos de partida de la síntesis del PET derivan por tanto de la industria petroquímica. Así el etilenglicol es obtenido a partir del eteno y el tereftalato de dimetilo (DMT) ó el ácido tereftálico del p-xileno.

1.3.2 Hilatura

Este proceso consiste en “fundir los chips de poliéster a altas temperatura sobre los 250°C. a 300°C.” (Felipe, 2015), mismas que se pasan por hileras con finísimos orificios por dejado de un poliéster normal, luego serán enfriados para darles estabilidad.

Los microfilamentos se producen con un denier por filamento menor a 1 y son deslustrados. Cuando se observan al microscopio son muy pequeños, los filamentos lisos, vistos en forma lateral se asemejan a una varilla, tienen una sección transversal redonda o estrellada

Al ser un plástico, tiene la capacidad de retener la forma del orificio de la hilera, por lo que es posible hacer modificaciones en la sección transversal.

1.3.3 Texturizado.

Consiste en ofrecer a los hilos sintéticos características de volumen, tacto, suavidad, maleabilidad, este proceso se realiza gracias a la plasticidad de los filamentos continuos, y a su capacidad de deformarse en contacto con la temperatura.



Gráfico 3: Hilo texturizado.

Fuente: (Hollen, Saddler, & Langford, Los filamentos texturizados, 1990, pág. 137)

1.3.3.1 Protección de filamentos

Consiste en crear enredos (nudos) entre los filamentos, por medio de unas boquillas que inyectan aire a presión; estos nudos impiden que los filamentos se abran, revienten y formen motas. Este sistema fue creado para sustituir al retorcido debido a su costo y baja productividad.



Gráfico 4: hilo compactado, hilo sin nudos.

Fuente: (ENKA, Hilos de filamentos texturizados, 1990, pág. 23)

La tabla 1 hace referencia al nivel de nudos en los hilos texturizados:

Tabla 1: Nivel de compactación de hilos.

	Nudos por metro en los texturizados	Nudos por metro sometidos a tensión
Interlacing (INT)	Hasta 30	Desaparecen
Tangleado (TAN)	Hasta 80	60 a 70
Compactado (COMP)	Hasta 100	85 a 95
Alta Compactación (HIGH COMP)	Hasta 120	90 a 110.

Fuente: (Enkador, 2009, págs. 6-8)

Los hilos con bajo nivel de nudos son muy utilizados para mejorar el desempeño en procesos como tejidos circulares o trama de tejidos planos mientras que los hilos tanguados y compactados se aplican en urdidos de telares planos y aplicaciones especiales, donde el hilo es sometido a un fuerte trabajo de tensión y fricción.

1.3.4 Retorcido.

Consiste en aplicar determinado número de vueltas a un hilo (torsiones o espiras alrededor del eje), buscando incrementar su resistencia, al igual que la cohesión entre filamentos que lo conforman, y mejorar así su desempeño en los procesos de preparación de urdimbre debido a las altas tensiones que deben soportar.

1.4. Propiedades Físicas.

1.4.1 Título.

Los microfilamentos se titulan de igual forma que todas las fibras sintéticas, por lo tanto se usan los sistemas directos tales como: Denier, Tex y todos sus múltiplos y submúltiplos:

1.4.1.1 Denier: es el peso en gramos de 9000 metros de filamento.

$$\text{Denier} = \frac{9000\text{m} \times \text{peso de la muestra}}{1\text{g} \times \text{longitud de la muestra}}$$

1.4.1.2 Tex: es el peso en gramos de 1000 metros de filamento. De ahí sus múltiplos y submúltiplos (Decitex, kilotex, militex, etc). Se emplea más el Decitex.

$$\text{Denier} = \frac{1000\text{ m} \times \text{peso de la muestra}}{1\text{g} \times \text{longitud de la muestra}}$$

(Enkador, 2009, pág. 5)

1.4.2 Tenacidad.

Es la resistencia que presenta un hilo sometido a tensión, antes del punto de ruptura.

Se expresa en centinewton / decitex (cN/dtex), gramos fuerza / Denier (g/Den).

Los microfilamentos tienen una tensión de 3.5 a 4 g/den. (Enkador, 2009)

1.4.3 Elasticidad.

Se entiende como la capacidad de un material de recuperar su medida original después de ser sometido a un alargamiento.

1.4.4 Elongación.

Este parámetro lo determinamos cuando el hilo llega a su punto máximo de elasticidad y se rompe. En este instante conocemos el porcentaje de elongación que sufrió dicha muestra.

1.4.5 Encogimiento.

Las fibras y tejidos están sometidos durante su elaboración y uso, a diferentes tratamiento térmicos como: tinturado, secado, lavado, planchado, vaporización, fijado, etc. De acuerdo con el material y la historia previa del tejido, este se encoge en mayor o menor grado. (Enkador, 2009)

1.4.6 Estabilidad Dimensional.

Es la resistencia de un hilo a variar sus dimensiones. Esto lo determinamos en base al porcentaje de encogimiento.

1.4.7 Resistencia a la fricción.

Aplicada a un hilo, es la medida de su durabilidad a un proceso de roce realizado bajo condiciones estándar. Se mide por el número de roces que resiste el hilo bajo una carga determinada.

1.4.8 Sección transversal.

La sección transversal de las fibras sintéticas se controla durante el proceso de hilatura.

En las fibras sintéticas se puede variar el tamaño, forma, lustre, longitud y otras propiedades, haciendo cambios en el proceso de producción, y están directamente relacionadas con el lustre, volumen, cuerpo, textura, tacto y confort que produce una tela.

El gráfico 5, muestra las formas típicas de las secciones transversales.

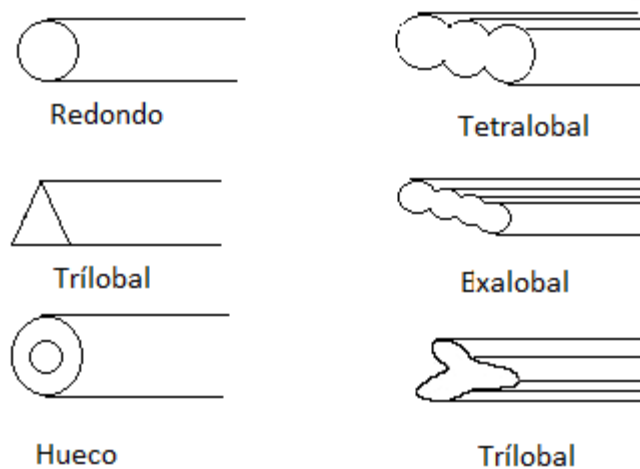


Gráfico 5: Sección Transversal

Fuente: (Hollen, Saddler, & Langford, Manual de los Textiles, 1990).

1.4.9 Lustre.

Es la cantidad de luz reflejada en la superficie de una fibra sintética, y se determina por la cantidad de dióxido de titanio (TiO_2) agregado en su proceso de fabricación o polimerización:

- Brillante: contiene 0.06% de dióxido de titanio.
- Semimate o semiopaco: contiene 0.3% de dióxido de titanio.
- Mate o completamente opaco: contiene 2% de dióxido de titanio.

Las fibras de poliéster tienen una resiliencia sobresaliente, tanto húmedas como secas. Gracias a lo cual, casi ha desaparecido el planchado de sábanas, colchas y manteles.

1.4.10 Resistencia a los productos químicos y al ataque de biológico.

Es muy resistente al efecto de álcalis, ácidos y disolventes orgánicos.

Son muy resistentes al ataque biológico y a la acción de la luz solar.

Se disuelve con meta-cresol a 95°C.

Efecto del calor:- por ser un filamento termoplástico, se pueden fijar, para obtener estabilidad en la prendas, reduciendo la capacidad de encogimiento de prendas.

Se recomienda lavar las prendas con agua tibia y secar en secadora.

Al acercarse a la flama se funde y se encoge alejándose de la flama.

En la flama, arde muy lentamente, fundiéndose, a la vez desprende humo negro.

Al retirarla de la flama casi siempre se apaga sola.

Deja una perla dura y negra, con un olor característico dulce. (Hollen, Saddler, & Langford, Manual de los Textiles, 1990)

1.5. Características principales.

1.5.1 Resistente, transpirable, antialérgico y ligero.

Mantiene su respirabilidad, esponjosidad y forma, sin encoger incluso después de ser sometido a varios procesos químicos y de lavado, fácilmente lavable eliminando manchas con rapidez, ahorrando agua y agentes de limpieza como detergentes y blanqueadores.

1.5.2 Resistente y duradero

Debido a su estructura de microfilamentos continuos aseguran gran resistencia y durabilidad manteniendo su forma, incluso después de muchos lavados.

Excelente resistencia a la abrasión, y elevada tenacidad debido a su estirado en caliente lo cual proporciona cristalinidad. La resistencia a la ruptura va desde 3.5 a 4.5. g/den. Tiene buena resistencia a la luz solar por tanto se usan en cortinas. (MiChelle, Microfibras, 2013)

1.5.3 Secado rápido

Se reduce el ciclo de secado hasta un 50% debido a su gran superficie externa de microfibras que entran en contacto con el aire.

1.5.4 Absorción

Alta capacidad de absorción en comparación de un poliéster normal, y el doble que las fibras de algodón, capta alrededor de 8 a 10 veces su peso en agua.

1.5.5 No absorbe olores

El tejido de microfibras es una barrera perfecta de protección contra ácaros.

Incluso en ambientes húmedos donde las bacterias y hongos causantes de olores desagradables se propagan en tejidos orgánicos y/o algodón. No así en tejidos de microfibras ideal para personas alérgicas.

1.5.6 No desprende partículas

El microfilamento al contrario de los tejidos habituales que tienen fibras cortas, no dejan pelusa.

Ideal para la protección como para el secado de superficies delicadas. (begil, 2010)

1.6. Procesos de lavado

1.6.1. Lavado

Se obtienen excelentes resultados de limpieza, lavándolo a temperaturas bajas (30-40)°C. con manchas muy fuertes soporta temperaturas de hasta 70°C sin deformarse manteniendo las características del tejido durante un largo tiempo. En caso de productos de limpieza se puede lavar hasta 90°C, según marcas, lo que les hace más higiénicas.

Es suficiente aplicar una tercera parte de la dosis de detergente recomendado. (begil, 2010, pág. 1).

1.6.2. Centrifugado

Debido a las características del tejido se recomienda centrifugar de 300 a 400 revoluciones obteniendo óptimos resultados de rapidez y ahorro. (begil, 2010)

1.6.3. Secado

Se reduce el costo y tiempo del ciclo de secado hasta un 50%. Es agua se desprende con mucha facilidad, por lo tanto se recomienda secar por gravedad.

1.6.4. Ahorro

Ahorro Energético.- Ciclos de lavado secado y centrifugados más cortos.

Ahorro de Productos.- suavizantes y blanqueadores se recomendada en cantidades mínimas.

Ahorro de Agua.- Hasta un 50%.

Ahorro de Personal.- No necesita plancha (begil, 2010, pág. 1)

1.7. Aplicaciones textiles.

Durante los últimos 30 años, los microfilamentos han encontrado un amplio uso en diversos campos: industriales, textiles e incluso la medicina. Muchos atributos definen la composición de la fibra en sí y también en el tejido de las telas.

La sección transversal incide considerablemente en las propiedades, mejorando así las capacidades de los microfilamentos, tales como absorción de agua o atracción de polvo son mucho mayores, por lo tanto son muy usados en productos para limpieza como, fregonas, trapeadores, mopas, toallas etc.

La forma hexagonal es una sección trasversal especial la cual provoca que la suciedad y los líquidos queden “atrapados” dentro de la fibra. Por este motivo las toallas de microfilamentos tienen 2 características únicas: limpian en profundidad sin rayar y son capaces de absorber entre 7 y 8 veces su peso en agua (el doble que el algodón).

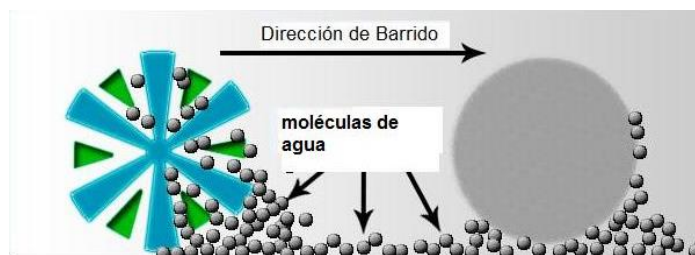


Gráfico 6: Microfibra vs. Algodón

Fuente: Características de la microfibras (MiChelle, Microfibras, 2013, p. 1)

Por tener propiedades de alta absorción y rápido secado, es muy usado en la fabricación de ropa deportiva, donde las exigencias de transferencia de calor y sudor es importante, brindando a los usuarios frescura, y descanso.

En calcetería son comunes encontrar elaborados con microfilamentos de sección transversal estrellado, para brindar a sus prendas frescura y sensación agradable.

Por su tacto suave, delicado y su don anti alergénico, es usado en los últimos tiempos en prendas delicadas como; ropa íntima femenina, ropa delicada de bebés. (Coolmax ® , 2012)

La tecnología e investigación por buscar confort personal, han desarrollado microfilamentos de poliéster especialmente diseñados con una superficie mayor. Este especial de cuatro canales o filamentos de seis canales forma un sistema de transporte que desplaza la humedad desde la piel a la capa externa del tejido. Secando la humedad más rápido que otros tejidos para regular la temperatura corporal (enfriamiento por evaporación).

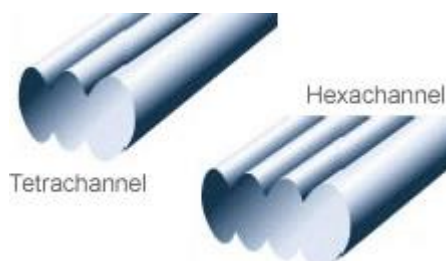


Gráfico 7: Tetrachannel, Hexachannel

Fuente: (Coolmax ® , 2012)

Originalmente desarrollado para satisfacer las exigentes necesidades de los deportistas de primera clase, hoy en día Coolmax ® tejidos se utilizan para muchos tipos de prendas de vestir como ropa deportiva, ropa íntima, ropa de trabajo, calcetería, siempre que haya una necesidad de comodidad, las mismas que llevan a los usuarios un confort único en los

esfuerzos normales de la vida cotidiana o de los esfuerzos más intensos de actividad deportiva. Además de sus prestaciones técnicas, mejora su confort y por lo tanto influye en su bienestar y su estado de ánimo. (Invista, 2009, p. 1)



Gráfico 8: productos de limpieza

Fuente: (Enkador, 2013, p. 1)



Gráfico 9: Toallas

Fuente: (Mundo Personalizado, 2016, p. 1)

1.8. Incidencia en el medio ambiente

Debido a que los microfilamentos han creado una pequeña revolución en el mundo de la limpieza, su impacto, además de ser ahorrador de trabajo y ahorro de costos, es respetuoso del medio ambiente. Y está comprobado que tiene ventajas más verdes que el algodón.

La ventaja de su sección transversal ayuda a una limpieza efectiva, reduciendo un 99%, de suciedad en una sola pasada, mientras que un material de limpieza convencional reduce un

33%. Siendo un filamento sintético no necesita cantidades exageradas de agentes de limpieza como: detergentes, lejías y desinfectantes, por lo tanto se disminuye el consumo de agua, además que estos residuos contaminan el agua pura y pone en peligro el ecosistema y nuestra salud. (Evolon, 2010, p. 1)

CAPÍTULO II

2. ALGODÓN



Gráfico 10: Algodón

Fuente: (eunews, 2017, p. 1)

2.1. Generalidades

Nombre común:	Algodón.
Clase:	Angiospermas
Sub Clase:	Dicotiledóneas
Género:	Gossypium.
Monómero:	Glucosa
Polímero:	Celulosa

Esta fibra se la conoce desde tiempos muy milenarios, su obtención ha ido evolucionado con el pasar de los tiempos, su aspecto muy suave y absorbente se transformó en una de las fibras más cotizadas, de la misma manera se incrementaron muchas aplicaciones en la que predominan textiles, medicas e industriales.

El algodón textil es una planta con raíces penetrantes de nutrición profunda, posee un tallo firme y con ramificación regular, las hojas son pecioladas, de un color verde intenso, su fruto es una cápsula en forma ovoide, con tres a cinco carpelos, que tiene seis a diez semillas cada uno. Las células epidérmicas de las semillas constituyen la fibra llamada algodón. La longitud de la fibra varía entre 20 y 45 cm, y el calibre, entre 15 y 25 micras. Con un peso de 4 a 10 gramos.

2.2. Definición

El algodón es una fibra vegetal natural de gran importancia económica como materia prima para la fabricación de tejidos y prendas de vestir.

La generalización de su uso se debe sobre todo a la facilidad con que la fibra se puede trenzar en hilos. La resistencia, la absorbencia y la facilidad con que se lava y se tiñe también contribuyen a que el algodón se preste a la elaboración de géneros textiles muy variados.

La fibra de algodón tiene la forma de una cinta plana, torcida en forma de espiral, de un color blanco o ligeramente amarillo.

2.2.1. Composición química del algodón

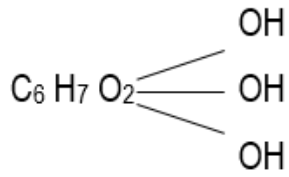
Según la guía textil en el acabado escrito por (Morales, Composición Química de la fibra) describe:

• Celulosa	(94 – 96) %
• Agua	(6 - 8) %
• Compuestos Minerales	(1 – 8) %
• Compuestos Nitrogenados	(1 - 2.8) %
• Materias Pépticas	(0.4 - 1) %
• Grasas y Ceras	(0.5 – 1) %
• Otras Sustancias	(1 – 2) %

La sustancia fundamental del algodón, como de otras fibras vegetales, es la celulosa, esta le comunica a la fibra resistencia, flexibilidad elasticidad y otras valiosas propiedades importantes para la obtención de hilos y tejidos.

La celulosa pertenece a la clase de compuestos macromoleculares y a la de los carbohidratos y su fórmula empírica es: $(C_6 H_{10} O_5)_n$. (Morales, Fibras de Algodón)

El eslabón fundamental de la celulosa está compuesto por tres grupos hidroxilos activos:



(Morales, Fibras de Algodón)

2.2.3. Sección transversal

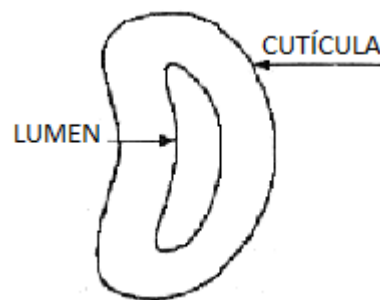


Gráfico 11: Sección Transversal

Fuente: (Hollen, Saddler, & Langford, El Algodón, 1990, p. 49)

El algodón mirado desde un microscopio se asemeja a un fréjol ver gráfico 14.

2.3. Obtención

2.3.1. Cultivo

El algodón se produce por una serie de árboles y arbustos pequeños de un género introducido en la familia de las Malváceas, El capullo se transforma al desarrollarse en una bola oval y cuando madura se abre y descubre gran número de semillas de color café o negras cubiertas de una masa de vellos blancos. La longitud de las fibras individuales oscila entre 1,3 y 6 cm.

El algodón exige una estación de crecimiento prolongada con abundante sol, agua y tiempo seco durante la recolección. En general, estas condiciones se dan en latitudes tropicales y subtropicales de los hemisferios norte y sur.

El cultivo del algodón suele ser anual, la primera labor es el corte mecánico de la parte aérea de las plantas; a continuación se entierran estos restos vegetales y se deja descansar el suelo hasta el laboreo. La época de plantación es muy corta y tras ella, las plantaciones deben ser sometidas a cuidados intensos, ya que estas plantas son muy sensibles al ataque de las malezas y parásitos.

2.3.2. Transformación

Cuando el algodón llega a la planta desmotadora, se carga por medio de conductos colocados en los camiones y remolques. En muchos casos, pasa primero por una secadora que reduce el contenido de humedad para facilitar las siguientes operaciones.

2.3.3. Apertura y limpieza

El punto de partida es el fardo de algodón desmotado, que se separa por lotes para ser estibado. Retirados los sunchos que sujetan los fardos de fibras seleccionados se colocan en rieles que transportan a un disgregador mezclador, el cual desfloca y mezcla las sucesivas capas de fibra, produciéndose así una primera apertura del material. La fibra es trasladada al siguiente proceso de apertura y limpieza mediante un sistema automático de transporte neumático. (Mumbrú, 2008, p. 22)

El restante sector de apertura y limpieza está formado por un grupo de máquinas cuya función es provocar la apertura de las fibras en copos y la limpieza profunda de las mismas mediante la eliminación de cascarilla, hojitas y tierra, contenidas entre las fibras, además de mezclar y homogenizar uniformemente.

2.3.4. Cardado

La carda desgarrar los flocones de fibras al pasar por un gran cilindro, que luego se desprenden y reúnen en forma de cinta. (Mumbrú, 2008, p. 24)

El objetivo es abrir los flocones de fibras, separarlos y depurándolos por última vez de suciedades y fibras cortas, proceso ya iniciado en la apertura. Además de ordenar las fibras limpias y empezar la individualización y paralelización de las fibras, conformando luego un velo uniforme que da lugar a una primera cinta de fibras regulares, libre (neps), menor cantidad de fibras cortas, eliminación adicional del polvo y aplanado de la capa de fibras reduciéndolas a una cinta apta para sufrir estirajes.

Las cintas de carda son recogidas a la salida del equipo, en unos contenedores donde se deposita en forma circular por su propio peso, denominados botes de carda.

2.3.5. Pre peinado

Las cintas depositadas en botes pasan por el sector de pre peinado, obteniéndose una buena paralelización de las fibras de algodón elevándose la uniformidad del material de la alimentación.

2.3.6. Peinado

En este sector se eliminan las fibras cortas que llevan consigo las napas de alimentación, se separan pequeñas impurezas que aún permanecen después del cardado y se terminan de paralelizar las fibras.

Todo ello mejora la uniformidad de longitud de fibra lo cual es imprescindible para lograr hilados muy finos de buena resistencia. (Mumbrú, 2008, p. 25)

2.3.7. Estiraje y doblado

El estiraje es una operación que permite agrupar las fibras en forma paralela y uniforme hasta obtener un hilo continuo, este proceso se realiza en una máquina llamada manual.

A la salida de la peinadora las cintas son conducidas al manual donde se produce un proceso de doblado y estiraje para obtener una mayor regularidad de la cinta, adicionalmente

se logra una mayor paralelización de las fibras, que contribuye a una perfecta uniformidad de masa en toda su longitud.

En resumen, la función del manuar es paralelizar, doblar, mezclar y entregar una cinta uniforme a la siguiente etapa del proceso, sin tramos gruesos ni delgados, con peso y longitud controlados.

2.3.8. Estiraje y torsión

Este proceso que se lleva a cabo con las cintas proveniente de los manuales, es realizado en maquinarias mecheras.

En estas máquinas las cintas de manuar pasan por un tren de cilindros de estiraje que permiten obtener una mecha de título varias veces más fino que el original. Se produce un entrelazamiento de las fibras para darle la cohesión al hilo resultante, se reduce significativamente el volumen del hilo y perfecciona el paralelismo de las fibras, lo que aumenta su tenacidad y le proporciona más suavidad en su superficie al dejar sueltas menos puntas de fibras. Para lograr afinar la mecha se lleva a cabo un proceso de torsión que le otorga la resistencia necesaria para soportar el devanado en la siguiente etapa del proceso de hilatura. (Mumbrú, 2008, p. 25)

2.3.9. Hilatura

Esta operación tiene por objeto convertir las fibras de algodón en un hilo uniforme. Los métodos modernos de estiraje final y torsión definitiva de los hilados se llevan a cabo en las continuas de hilar, que dan al haz de fibras que forman la mecha de estiraje, el afinamiento necesario para obtener el título de hilado y la torsión requeridos cuando se trata de hilo de un cabo.

El proceso de fabricación de hilado finaliza en las continuas de hilar pero todavía debe ser enconado para cumplir con requisitos de las tejedurías.

2.3.10. Enconado

El hilado contenido en las canillas o husadas es conducido al sector de enconado, durante el pasaje del hilo se efectúa el control y el purgado de los defectos y fibras extrañas que pudieran contener por medio de un purgador.

También tienen un dispositivo llamado parafinador el que por medio de una pastilla de parafina en cada posición, deposita por contacto una pequeña cantidad de parafina, para darle al hilo una lubricación. Esto se hace preferentemente para los hilados que se utilizan en tejidos de punto.

2.4. Propiedades físicas del algodón

El color: Es blanco y mantecoso, determina el grado del algodón.

Finura: Varía entre 16 a 20 micras.

Higroscopicidad: Se refiere a la absorbencia del agua a 21°C y 65% de humedad relativa absorbe de 7 a 8.5% de humedad.

Elongación: De 3 a 7%.

Elasticidad: De 20 a 50% del alargamiento de rotura.

Alargamiento a la rotura: De 8 a 12%.

Longitud de las fibras: La longitud del algodón varía de acuerdo a los factores genéticos y tiene un orden o distribución de longitud, la cual según (SAGARPA, 2012, pág. 7) es la siguiente:

Fibra muy corta < 19 mm

Fibra corta 20.623.8mm

Fibra media 23.8 – 28.6 mm

Fibra larga 28.6 – 35 mm

Fibra extra larga > 35 mm

Resistencia, El algodón es de resistencia media, de 3.0 a 4.0 g/den.

Los hilos más fuertes son de fibra fina por entrar mayor número de fibras en la misma sección de un hilo. La humedad también aumenta la resistencia en un 20%.

Limpieza, Esta incide directamente en el precio, hace referencia a la cantidad de impurezas que presenta el algodón. Como impurezas más frecuente podemos mencionar. Semillas, restos de cáscaras, pedazos de hojas, capsulas, tierra y polvo

Suavidad, Dependen directamente del estado de formación de la cutícula, influyendo muchísimo su grado de madurez. En general los algodones brillantes son más suaves que los algodones mates

2.5. Cuidado y conservación.

Las fibras de algodón son estables, se acortan un poco al mojarse, pero al secarse recuperan su dimensión original, por el tipo de acabados las telas de algodón tienen un porcentaje de encogimiento. (Hollen , Saddler, & Langford, Cuidado y conservación, 1990)

El algodón se deteriora con los ácidos. Los álcalis no lo dañan tanto, puede lavarse con detergentes fuertes y, bajo condiciones apropiadas, soporta blanqueadores de cloro. Es resistente a solventes orgánicos de manera que puede lavarse en seco con toda seguridad.

Es fácilmente atacado por hongos, especialmente en telas almidonadas.

Se oxida a la luz solar, lo que hace que los colores blancos y pasteles se tornen amarillentos y que la fibra se degrade.

El algodón no es termoplástico por lo tanto puede plancharse a temperaturas elevadas.

Tienen muy baja resiliencia, cuando las telas se doblan se arrugan, en especial en presencia de humedad, las cadenas se mueven libremente hasta nuevas posiciones. Al retirar la presión

no hay fuerzas entre las fibras que restauren a las cadenas a sus posiciones originales, de tal manera que las telas permanecen arrugadas. (Hollen, Saddler, & Langford, El Algodón, 1990, p. 50)

2.6. Aplicaciones textiles.



Gráfico 12: Aplicaciones Textiles de la fibra de Algodón
Fuente: (ULTRA DENIM, 2016, p. 1)

Desde épocas muy inmemorables el algodón por su manufactura y propiedades es usado en mantas, franelas, telas denim, camisas, un ligero traje o vestido, una cómoda camiseta, un suéter o por su tacto suave y agradable se usa en cómodas sábanas.

El hilo sirve para todo tipo de prendas: camisas, t-shirts, pants, sudaderas, ropa interior 100% de algodón para hombres y mujeres. Además el hilo de algodón por su capacidad de absorber también es empleado en toallas, sábanas, telas con las cuales se elaboran fregonas, mopas, productos relacionados con la limpieza del hogar.

Además de múltiples aplicaciones industriales y de la medicina.

2.7. Incidencias en el medio ambiente.

En cualquier caso, todas las fibras, ya sea vegetal o sintético, pueden plantear problemas serios para la protección del medio ambiente tan pronto como se produce de forma masiva. El algodón, que se utiliza comúnmente en fregonas bucle para limpieza industrial, en las cuales el consumo exagerado de agua en el lavado de los mismos con alto consumo de productos químicos contaminan las aguas por lo tanto no puede considerarse ecológico. La exigencia de un montón de agua y muchos pesticidas para crecer, los cultivos de algodón

han causado daños de contaminación y grave en muchas regiones. El cultivo de algodón transgénico que es una manera de reducir el uso de plaguicidas provoca otros riesgos, tales como la proliferación incontrolada y el desarrollo de nuevas formas de control de plagas.

CAPÍTULO III

3. CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN ANALIZARSE EN LAS FIBRAS TEXTILES Y SU INCIDENCIA EN LOS ARTÍCULOS TERMINADOS.

3.1 Absorción.

3.1.1 Definición

Es la capacidad de una fibra para retener cierto porcentaje de humedad dentro de sus cadenas moleculares.

Esta propiedad incide de manera importante en la comercialización de las materias primas como el algodón, esta fibra se caracteriza por ser muy absorbente y debido a la particularidad debe tener un control de taza legal de humedad para su comercialización.

3.1.2 Absorción y su incidencia en los artículos textiles.

Esta propiedad incide directamente en la comodidad, el calor corporal del cuerpo, repelencia del agua, absorbencia de humedad, acumulación de electricidad electrostática, facilidad de teñido, consumo de colorantes y aditivos, manchado por oxidación etc.

3.2 Secado.

3.2.1 Definición.

Se define como la acción de extraer la humedad, o hacer que se evapore de un cuerpo mojado, mediante el efecto de la gravedad, el aire, el calor que se le aplica o elementos mecánicos.

3.2.2 El secado y su incidencia en los artículos textiles.

El secado de las prendas incide de manera muy importante en el consumidor por su fácil lavado, este a su vez permite el bajo consumo de agua y ahorrar energía con un bajo ciclo de secado, inclusive este paso se lo puede ahorrar ya que le permite extender sus prendas y dejarlas suspendidas bajo el efecto de la gravedad para que estas desprendan rápidamente el agua que se encuentra dentro sus moléculas de tejido.

3.3 Transpirabilidad.

3.3.1 Definición.

Se conoce como transpiración a la pérdida de líquidos del cuerpo humano por medio de la sudoración.

Cuando se menciona transpirabilidad, se expresa a la capacidad de desprender el sudor del cuerpo hacia la parte externa por medio de la evaporación. (Sutran plus, 2012, p. 1)

3.3.2 La transpirabilidad y su incidencia en los artículos textiles.

Las intensas jornadas de trabajo, el deporte, las condiciones climáticas o la hiperhidrosis, hacen que el consumidor busque en las prendas a más de su tacto agradable sean más confortables, frescas y delicadas.

Actualmente investigaciones han desarrollado prendas como camisetas que absorbe el exceso de sudor y lo disipa rápidamente para evitar el conjunto de reacciones que provoca el mal olor. Dando al consumidor frescura, comodidad y seguridad en su entorno.

Un efecto natural del cuerpo humano es al transpirar de tal manera que desprendemos líquidos fuera del cuerpo, para lo cual las prendas que se encuentran en contacto con la piel deben facilitar la evaporación de sudor hacia el exterior de la prenda, así pues mantenemos el cuerpo seco, sin sensación de humedad y evitamos la aparición de malos olores además de molestosas manchas en la superficie de la prenda.

Ciertos materiales ayudan a que el sudor se evapore fácilmente, sin dejar rastro de humedad en el exterior de las prendas es así como se usan desde algunos años atrás fibras especiales e inteligentes como fibras huecas de poliéster, poliolefinas, microfibras, nanofibras, plumón, entre otras, las mismas que tienen la capacidad de almacenar cierto porcentaje de aire, haciendo que al estar en contacto con el cuerpo humano se mantenga cierto equilibrio térmico. (Sutran plus, 2012, p. 1)

La ropa deportiva de un peso muy reducido que en general están fabricadas en su mayor parte de poliéster. Por el contrario una camiseta de un material como el algodón, puede llegar a pesar hasta media kilo a causa de la transpiración. Las prendas térmicas ayudan a mantener una buena ventilación y esto regula de forma eficiente la temperatura del cuerpo.

El sudor que se acumula en el cuerpo se seca rápidamente en las prendas térmicas. Además cuando la prenda se lava también se seca muy rápidamente e inclusive no hace falta plancharla. Son sin duda una comodidad desde todo punto de vista y pueden llegar a ser muy rentables.

Estas fibras especiales se han creado para dar la solución a las manchas en la ropa debido a la sudoración, mediante una prenda que permite absorber el sudor sin traspararlo visiblemente al exterior, dando una sensación agradable en contacto con la piel y permitiendo transpirar a nuestro cuerpo.

El sistema de lavado debe ser un sistema cotidiano en la lavadora, teniendo en cuenta el color como en cualquier prenda de ropa convencional. Es importante tomar en cuenta que el lavado con suavizante no estropea el producto, pero si disminuye sensiblemente las propiedades de absorción. (Sutran plus, 2012, p. 1)

3.4 Resistencia.

3.4.1 Definición.

Es la resistencia que presenta un hilo sometido a tensión, antes del punto de ruptura. Se expresa en centinewton / decitex (cN/dtex), gramos fuerza / Denier (g/Den).

Este dato nos ayuda a determinar la carga de trabajo que puede soportar un hilo durante el proceso de tejido o costura.

3.4.2 La resistencia y su incidencia en los artículos textiles.

En las prendas textiles terminadas se determina de acuerdo a la resistencia a la ruptura por deformación, la resistencia a la fricción, haciéndole una prenda más durable a múltiples y fuertes lavados.

3.5 Confort.

3.5.1 Definición.

En lo que se refiere a confort, y de acuerdo con la normalización internacional se define, según la ISO 7730, como “aquella condición mental que expresa satisfacción con el ambiente”, definición que no es fácil de convertir en parámetros físicos ya que intervienen la temperatura, la calidad del aire, la humedad, la actividad realizada, el metabolismo humano, la resistencia térmica de la ropa entre otros. (Restrepo & Álvarez, 2006, p. 1)

El confort tiene un gran impacto en nuestra eficacia laboral y el sistema de vestimenta influye enormemente en la comodidad a nivel físico y fisiológico. (AITEK, 2009, p. 10)

Según (FELIPE, Confort Sensorial, 2015, p. 8) indica que el confort sensorial de la prenda es la sensación táctil sentida por el cuerpo humano como resultado de llevar la prenda. Para ello, las prendas necesitan ser suaves y flexibles durante su uso; además, no deben rozar, irritar o aferrarse al cuerpo, especialmente con la humedad.

Este Confort puede mejorarse con el control del olor y con el uso de materiales resistentes a los rayos UV. Éste último es especialmente importante en las prendas para actividades al aire libre, donde existe un elevado nivel de exposición al sol. La no generación de cargas electrostáticas es también fundamental para el confort sensorial.

3.5.2 El confort y su incidencia en los artículos textiles.

El usuario, cada vez más exigente, no sólo va a requerir un ajustado aislamiento térmico y una buena transpirabilidad de la prenda, el tejido deberá producirle una buena sensación de tacto a la hora de vestir, y eso implica la mejora de muchas propiedades mecánicas de los tejidos. (AITEX, 2009, p. 13)

El confort de una prenda es una de las propiedades más valoradas por el consumidor final, hasta tal punto que incide, de una manera u otra, en el proceso de compra y en el valor que el cliente le otorga al artículo textil.

El consumidor requiere cada vez más, que por ejemplo, un impermeable no sólo les proteja de la lluvia, o un forro polar de las bajas temperaturas sino que, además, sean “prendas cómodas al uso” al igual que la ropa de cama o las prendas con las que vestimos a nuestros bebés.

Ante un consumidor cada vez más exigente el Confort de las prendas que usamos diariamente para vestir nuestro cuerpo deben ser cuantificados de tal manera que se pueda encontrar una manera de cuantificar la comodidad que el artículo ofrece al usuario, al cual dependiendo del uso final del artículo y del usuario al que vaya destinado, se obtiene el valor de confort total; clasificando el artículo de bueno, muy bueno o excelente en función de la comodidad que éste ofrezca al usuario.

Hay posiciones diversas en el mundo para la medición de la comodidad y básicamente para la medición de propiedades específicas en los textiles que permiten categorizarlos dentro del concepto de la comodidad y la ergonomía.

Para evaluar el confort en una prenda es importante conocer y entender que no se determinan en una base textil ya que se puede trabajar puntualmente en la tela pero dañarse su efecto en la confección de la prenda, por eso es mucho más acertado trabajar con el modelo que determina confort en la prenda y no en la base textil; no solo porque presentará la mejor de las características fisiológicas para el usuario, sino porque además y en algunos casos, podrá predecir cuál es la mejor de las situaciones para hacer uso del mismo, es decir,

que en condiciones el usuario se encontrará más confortable, más cómodo, con ese artículo. (Invista, 2009, p. 1)

Cuando se trabaja con medición y diseño de prendas con confort, es la construcción las variables como la modelación de superficie, el microclima de la prenda y los insumos, son lo que determinan el confort y no simplemente se diseña un confort para la base textil, el cual en porcentaje de trabajo no determinada relevante en la prenda.

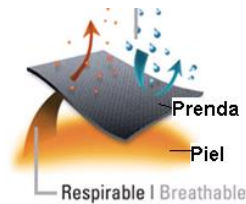


Gráfico 13: Transporte de sudor para mantener la piel seca.

Fuente: (Asociación Española de componentes para el calzado., 2012, p. 1)

El microclima se refiere al uso específico del vestido en la relación humedad - calor, en la pequeña área que se genera entre el contacto del cuerpo y la prenda. Es relevante en el confort, ya que la prenda crea su propio microclima por sus características y funciones a desempeñar en relación con el usuario.

La ropa reduce o dosifica la pérdida de calor del cuerpo, por lo tanto se clasifica según su valor de aislamiento o de transporte de humedad, (Restrepo & Álvarez, 2006, p. 1) En las aplicaciones del concepto de confort deben intervenir los siguientes personajes:

Ingenieros, hacen modificaciones en la creación de telas inteligentes, o acabado de telas u prendas terminadas.

Patronistas, que de acuerdo a la creación de los diseñadores, se encargan de realizar moldes de acuerdo a la ergonomía del usuario.

Médicos; que miden salud de los pacientes según su esfuerzo físico o de trabajo.

Todos ellos interactúan en el diseño de un sistema de prendas que cuentan con estas características e inciden en la calidad en las prendas textiles.

CAPÍTULO IV

4. ARTÍCULOS MÁS COMUNES ELABORADOS CON MCROFILAMENTOS Y EL ALGODÓN.

4.1 Ropa deportiva

4.1.1 Tejidos más comunes

Hoy día las prendas deportivas se confeccionan a partir de telas muy flexibles como las que brindan los género de punto, las telas se diseñan con una infinidad de acabados textiles que favorecen las actividades del deportista brindándole sensación de confort y comodidad al momento de usarla.

Por tradición el algodón ha sido predominante en la elaboración de este tipo de prendas, que con el tiempo y la tecnología han llegado a ser reemplazadas por fibras inteligentes que ayudan a incrementar el desempeño de los deportistas de elite.

La base del género de punto es la malla, que puede formarse de dos maneras

- En sentido transversal: género de punto por trama
- En sentido longitudinal: género de punto por urdimbre

4.1.1.1 Géneros de punto por trama

La base de este tejido es la malla que se forma mediante bucles entrelazados entre sí, lo cual le otorga elasticidad y extensibilidad al tejido. (FELIPE, Telas de Punto, 2015, p. 1)

Los diseños de tejido dependerán de la aplicación final del producto, así los más comunes son; jersey, interlock, pique, ribb que son bastante elásticos.

Los tejidos son más confortables, ya que poseen la particularidad de amoldarse al cuerpo debido a la elasticidad que otorga su estructura, la desventaja es fácilmente desmallable en el caso de tener una malla suelta, toda la cadena vertical se deforma.

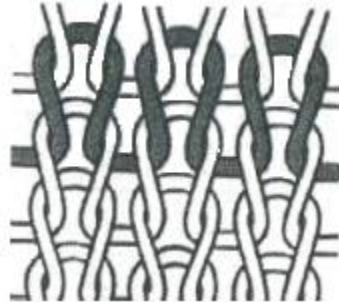


Gráfico 14: Tejido de punto Jersey.

Fuente: (Polo 1., 2014, p. 1)

4.1.1.1.1 Jersey:

Es el ligamento clásico y el más sencillo en los tejidos de punto, es la base para la mayoría de los tejidos (ligamentos) de una sola cara.

Es una estructura básica realizada con una fontura de agujas. La principal característica de esta estructura es que el derecho y el revés de la tela son fácilmente reconocibles. Otras características de este tejido son su facilidad de estirarse tanto vertical como horizontalmente, su finura y su bajo peso.

Desventajas: Si se rompe una puntada, el tejido se corre fácilmente, el tejido tiende a su vez a enrollarse los orillos; hacia el envés en los laterales y hacia el haz en las orillas superior e inferior.

4.1.1.1.2 Interlok:

Este tejido posee la misma apariencia en ambas caras. Se realiza en máquina de doble fontura. Aquí se tejen al mismo tiempo dos veces el ligamento ribb sobre una selección de agujas 1x1 en el que la segunda pasada es complementaria a la primera. (Saddler, Hollen, & Langford, 1990, pág. 215)

Su característica principal es que las mallas están compensadas desde la estructura por lo que resulta más estable y firme que el tejido jersey y posee menor elongación que el mismo.

4.1.1.1.3 Ribb o punto liso:

En esta estructura tanto la superficie del derecho y el revés están tejidas en una sola fontura. La puntada delantera y el punto revés del punto liso tienen una disposición en cada vuelta, permitiendo al tejido buena elasticidad transversal.

Las características del tejido ribb son su facilidad para el corte y confección de prendas, debido a que la tela no se curva porque esta compensada y se estira a lo ancho. Generalmente se utiliza en cuellos con collareta etc.

4.1.1.2 Género de punto por urdimbre

En este caso la malla se va formando longitudinalmente por varios hilos, pudiendo añadirse, además, unos hilos (pasadas) en sentido transversal y otros de urdimbre en sentido longitudinal que no formen mallas. El género de punto por urdimbre es el llamado indesmallable, porque es prácticamente imposible que se deshaga. En él no se forman "carreras". Resulta un género bastante estable, por lo que se emplea para lencería, corsetería, camisetas, leggings, tops, prendas en las que la elasticidad viene determinada más bien por el tipo de fibra que se emplea.

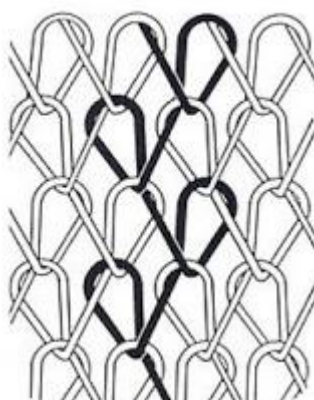


Gráfico 15: Tejido de punto por urdimbre

Fuente: (Rivas, 2015, p. 1)

4.4.2 Confort que buscan los deportistas



Gráfico 16: Confort que buscan los deportistas
Fuente: (Invista, 2009, p. 1)

Para el desempeño de un deportista se han reunido los especialistas médicos, entrenadores, ingenieros, los cuales han seguido muy de cerca el recorrido de los deportistas, con el fin de ayudar con un correcto desempeño, cuidando su salud.

Con muchos años de estudio en deportes que requieren mucho esfuerzo físico se han creado tejidos inteligentes que transmiten frescura y confort al deportista.

El reto de un deportista es romper marcas impuestas en anteriores ocasiones ya sea por ellos mismos o por otros deportistas, para lo cual se crearon ciertas necesidades para optimizar su rendimiento, además del tiempo adicional de entrenamiento, el calor corporal del cuerpo es muy importante, con altas horas de entrenamiento forzoso debe ser apoyado con ropa deportiva adecuada que contribuya a disminuir la fatiga, incrementando resistencia en su disciplina deportiva. Suave, ligero, transpirable, flexible, resistente a químicos fuertes, resistente a continuos lavados sin degradarse, que no requiera de planchado, lavado fácil, tejido sin manchas, secado extremadamente rápido y fácilmente transportable.

Las pruebas llevadas a cabo en todo tipo del deporte han demostrado su rendimiento y los beneficios. La ropa de los atletas hecho de telas elaboradas con microfilamentos proporciona un efecto de optimización de energía llamada termorregulación, ausente en la ropa hecha de fibras regulares. (Sutran plus, 2012, p. 1)

Con este tipo de tejidos la humedad se transfiere desde la piel a la superficie exterior, y se evapora rápidamente, provocando el enfriamiento del cuerpo. Estas pruebas han demostrado que si los músculos se mantienen a la temperatura óptima, el rendimiento y potencia incrementa además que contribuye con el retraso en la fatiga. El uso de ropa adecuada reduce la energía utilizada para mantener el cuerpo fresco, dando como resultado un mayor rendimiento y resistencia.

Las prendas creadas para deportistas tales como tops, leggins, pantalones cortos, camisetas y trajes están diseñados para los atletas, ciclistas, esquiadores futbolistas etc. Los mismos que están expuestos a sudoración excesiva y esfuerzo físico extremo.

Los deportistas buscan más confianza y seguridad en sí mismo y un mayor enfoque en su deporte o actividad

4.1.3 Características básicas, de conservación y cuidados.

Las fibras textiles junto al tipo de tejido con el que se encuentra elaborado una prenda deportiva debe ser totalmente resistente a varios lavados, altamente resistente a la abrasión, sus telas deben desprender fácilmente la suciedad, eliminar de manera sencilla las manchas, de rápido secado y no debe acumular malos olores por sudoración

4.2 Calcetería

4.2.1 Incidencia en higiene y confort.



Gráfico 17: Incidencia en higiene y confort.

Fuente: (Nike, 2013, p. 1)

El cuidado de los pies es un factor muy importante para la salud del ser humano, puesto que los pies soportan todo el peso del cuerpo y además están expuestos a temperaturas extremadamente altas ya sea por trabajo entrenamiento deportivo o un día normal, los pies se encuentran apretados por zapatos los cuales nos protegen de lastimar los pies por rozamiento brusco en la piel.

La transpiración excesiva de los pies causa la proliferación de hongos y con ello olores desagradables, incomodidad y desconfianza.

Para evitar la transpiración excesiva de los pies, se recomienda lavar tanto calcetines y zapatos, dejar los pies que se relajen y respiren al aire libre por más tiempo, sin duda que estos tips mejoran el aspecto de sus pies, a más de brindarle comodidad, relajación e higiene.

4.2.2 Avances científicos en microfilamentos que ayudan al cuidado de los pies.

Tomando en cuenta que el cuidado de los pies es más delicado todavía, la ingeniería del vestido ha investigado el comportamiento de sudoración de los pies y como poder ayudar a mantener un pie fresco, seco, sin aparición de malos olores brindándoles salud y vigorosidad.

Es así como se han desarrollado fibras y tejidos inteligentes a base microfilamentos que han revolucionado en ese tipo de aplicaciones, y se ha posesionado como una alternativa de forma positiva en el cuidado y salud de los pies. (Advansa, 2011, p. 3)

Los microfilamentos actúan de tal manera que mantienen nuestros pies frescos y secos, pues su labor es mantener la temperatura de los pies a un nivel aceptable, reduciendo la humedad dentro de los zapatos lo que incomoda a los individuos, es muy importante mantener almacenado cierta cantidad de aire dentro de los filamentos para refrescar los pies, esta reserva de aire dentro de los microfilamentos disminuye el sudor, por lo tanto los pies se encuentran secos, frescos y saludables sin la propagación de hongos o olores desagradables que perjudican la estabilidad del ser humano.

Todo desarrollo debe ser muy bien planificado por lo que se necesita a más de una fibra con buenas características un tejido que apoye a que los microfilamnetos actúen de forma natural.

En este tipo de aplicaciones se recomienda microfilamentos con sección transversal hueca, tetralobal, exalobal, mismas que reservan cierta cantidad de aire para refrescar y mantener la temperatura de los pies estable y confortable.



Gráfico 18: Microfilamentos de sección transversal hueca
Fuente: (Advansa, 2011, p. 3)

4.3 Ropa de bebé.

4.3.1 Prendas más usadas por sus propiedades de cuidado con la piel del bebé.

El cuidado de un bebé es extremadamente delicado, puesto que se requieren prendas suaves, abrigadas, anti alergénicas, respirables, sin expansión de pelusas, de fácil cuidado, resistente a múltiples lavados etc.

Desde tiempos ancestrales, las fibras más cotizadas para cuidar a un recién nacido es el algodón por su alta absorción y suavidad, las desventajas de esta fibra natural tales como alta humedad, demasiado tiempo en el secado, la baja resistencia a la luz solar amarillaba las prendas en un tiempo muy corto, la inestabilidad y baja resistencia a la deformación demanda más tiempo a las madres que tienen que perder mucho tiempo en el planchado, contando a su vez el alto consumo de energía eléctrica por este proceso, todos estos inconvenientes en la actualidad han sido superados con el reemplazo de materiales inteligentes a base de microfilamentos.

Las prendas elaboradas con microfilamentos, tienen más ventajas que las comunes encontradas con las fibras naturales así como: suavidad, fácil lavado, secado rápido, anti alergénico, no desprende partículas de su tejido, no requiere planchar. (begil, 2010).

De esta manera se han creado prendas delicadas como: camisitas, colchas, franelas, prendas térmicas, baberos y toallas por su gran poder de absorbencia y fácil cuidado de las prendas, otorgando a las madres más tiempo para el cuidado del bebé y no de su ropa.

4.3.2 Características de uso, conservación y cuidados.

Es muy importante una textura suave y agradable que no lastime su piel con asperezas, se recomienda el uso de telas flexibles para la confección de prendas en lo posible sin costuras o bordes.

Las prendas que están en contacto con la piel deben mantener la temperatura corporal del bebé a niveles aceptables, sin provocar incomodidad con prendas húmedas por sudoración.

La ropa que usa un bebé debe desprender rápidamente las manchas, sin la necesidad de químicos fuertes, a base de cloros u otros químicos, puesto que estas partículas son muy diminutas y si no se realiza un buen enjuague estas hacen contacto directo con la piel del recién nacido, creando molestias, incomodidad y muchas veces alergias.

4.4. Productos para limpieza.

Limpieza es estar libre de suciedad, el propósito es disminuir o exterminar los microorganismos en la piel o en algún objeto, evitando también olores desagradables. Una de las maneras de conseguir limpieza es usualmente con agua más algún tipo de jabón o detergente. (begil, 2010, pág. 1)

En la actualidad se ha desarrollado una variedad de productos destinados para la limpieza del hogar y a nivel industrial así se puede mencionar Mopas, traperos, paños de limpieza, guantes para lavado autos, esponjas de baño etc. Que facilitan la limpieza diaria en el hogar, la oficina, el centro comercial y todo lo que requiere de limpieza profunda.

4.4.1. Mopas, trapeadores y guantes.

Con el objeto de limpiar suelos, ventanales, autos etc. se han diseñado mopas, traperos, guantes que realicen varias actividades al mismo tiempo y faciliten la labor diaria en el hogar.

Actualmente, todos los productos que eran elaborados con fibras de algodón, se están reemplazando ágilmente con microfilamentos por tener bondades especiales que superan la limpieza y se mantienen higiénicas.

4.4.1.2. Antecedentes, funcionalidad.

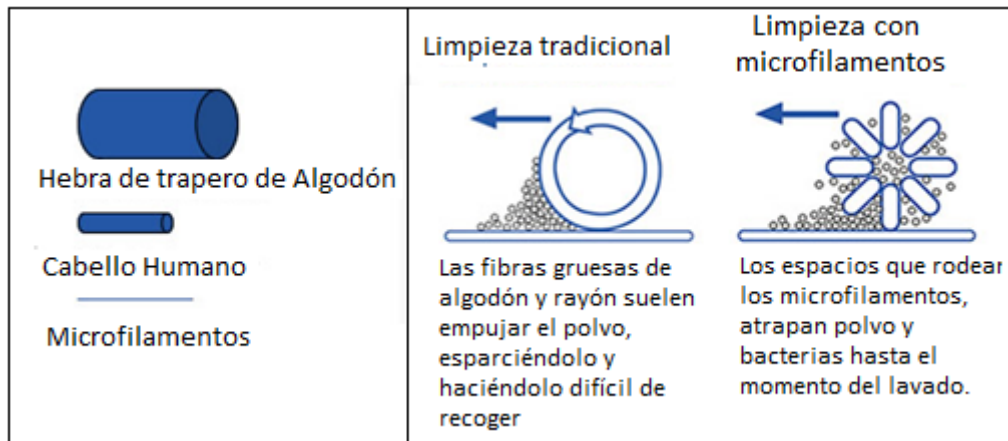


Gráfico 19: Limpieza común vs limpieza con microfilamentos
Fuente: (MiChelle, Microfibras, 2013, p. 1)

Como se puede observar el gráfico 22, los espacios entre los microfilamentos retienen el polvo y el líquido de manera más efectiva que los materiales tradicionalmente usados en tareas de limpieza tales como el algodón o el rayón.

La forma de anzuelo de los microfilamentos atrapan el polvo y las bacterias, por su finura se introducen en ranuras microscópicas de la superficie que se está limpiando “atrapando” todo lo que encuentra a su paso, mejor que los métodos tradicionales de limpieza y se ha demostrado que reducen los niveles de bacterias hasta en un 99%.

Los productos elaborados con microfilamentos incrementan la productividad y reduce costos dado que, pueden ser lavados y reutilizados cientos de veces, tienen larga vida útil. Los instrumentos de limpieza de pisos son más livianos que los tradicionales, reduciendo la fatiga de quien los usa, además limpian con un % menor de productos químicos y agua lo que se traduce en un ahorro sustancial haciendo una limpieza más ecológica, fortaleciendo un concepto de limpieza más verde, mucho más amigables con el medio ambiente

4.4.1.3. Cuidados y conservación.

Las ventajas de tener un elemento de limpieza en el hogar que es elaborado a base de microfilamentos son los siguientes:

1. Gran capacidad de limpieza.
2. Gran capacidad de absorción (doble que el algodón)
3. Menor consumo de agentes limpiadores.
4. No dejan pelusas ni hilos, lo que evita repasar en la misma superficie.
5. No raya las superficies más delicadas
6. Gran resistencia a los lavados frecuentes, no encogen, no se deforman, no pierden propiedades, solo se van desgastando con el uso diario. Duran muchísimo.
7. Se pueden lavar a temperaturas de hasta 95° (según marcas), lo que las hace extraordinariamente higiénicas.
8. Reducción del tiempo de limpieza. Absorben mayor cantidad de suciedad en cada pasada y requieren un aclarado menos frecuente. (begil, 2010, pág. 1)

4.4.2 Toallas.

Se lo conoce así a un corte de tela absorbente, cuyo uso principal es secar la humedad del cuerpo humano mediante el contacto directo, los hay de diferentes tamaños y formas según el uso, así encontramos, toallas de baño, salidas de baño, para secado manos, toallas playeras, para cocina etc.

4.4.2.1 Características principales, funcionalidad.



Gráfico 20: características principales, funcionalidad.
Fuente: (MiChelle, Microfibras, 2013, p. 1)

El principal objetivo de las toallas es secar el cuerpo humano cuando está mojado, por lo tanto se elaboran con telas altamente absorbentes, con tacto suave y comfortable.

4.4.3.2 Conservación y cuidados.

Las ventajas de la microfibra son las siguientes:

Gran capacidad de absorción (doble que el algodón)

Textura muy suave y confortable

Basta extender la prenda en un lugar con corriente de aire y se seca rápidamente.

Gran capacidad de secado.

Gran resistencia a los lavados frecuentes, no encogen, no se deforman, no pierden propiedades, solo se van desgastando con el uso diario. Duran muchísimo.

Se pueden lavar a temperaturas de hasta 85°C (según marcas), brindándoles higiene y protección. (MiChelle, Microfibras, 2013, p. 1)

CAPÍTULO V

5. EQUIPOS Y ELEMENTOS DE LABORATORIO.

5.1. Microscopio.

Instrumento del gráfico 24 está destinado a observar de cerca objetos extremadamente diminutos. La combinación de sus lentes produce el efecto de que lo que se mira aparezca con dimensiones extraordinariamente aumentadas, haciéndose perceptible lo que no lo es a simple vista.

Este instrumento se usará para determinar la sección transversal de las fibras textiles.



Gráfico 21: Microscopio

Fuente: <http://www.ibdciencia.com/es/microscopios>

5.2 Balanza

Es un instrumento utilizado para medir las masas de los cuerpos.

Cuando la balanza es exacta, la masa de los cuerpos se puede determinar por simple pesada.

Las balanzas de precisión se colocan dentro de cajas de cristal para protegerlas del polvo y evitar pesadas incorrectas por corrientes de aire.


	
<p>Balanza de precisión para determinación de título de los hilos que componen las prendas textiles.</p>	<p>Balanza con capacidad para 5kg. Usado para determinar absorción de prendas textiles.</p>

Gráfico 22: Balanza
Fuente: Autor

5.3 Dinamómetro

Se denomina dinamómetro a un instrumento utilizado para medir fuerzas o para pesar objetos. El dinamómetro tradicional, inventado por Isaac Newton, basa su funcionamiento en la elongación de un resorte que sigue la ley de Hooke en el rango de medición, ver gráfico 26. Al igual que una báscula con muelle elástico, es una balanza de resorte, pero no debe confundirse con una balanza de platillos (instrumento utilizado para comparar masas).

Estos instrumentos constan de un muelle, generalmente contenido en un cilindro que a su vez puede estar introducido en otro cilindro. El dispositivo tiene dos mordazas, uno en cada extremo. Los dinamómetros llevan marcada una escala, en unidades de fuerza, en el cilindro hueco que rodea el muelle. Al colgar pesos o ejercer una fuerza sobre el gancho exterior, el cursor de ese extremo se mueve sobre la escala exterior, indicando el valor de la fuerza. (Ecuador, 2009, p. 1)

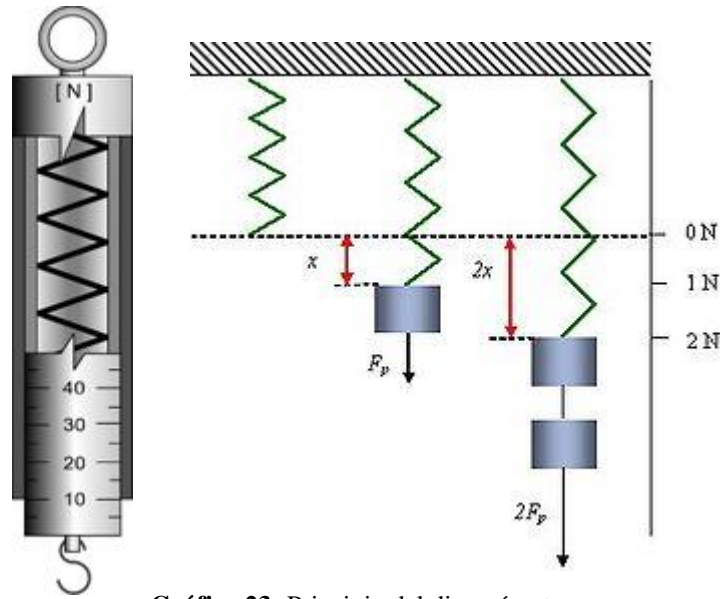


Gráfico 23: Principio del dinamómetro.
Fuente: (Ecu red, 2009)



Gráfico 24: Equipo medido de tracción. Statimat ME.
Fuente: (Allstates Textile Machinery, Inc., s.f., pág. 1)

Los medidores de tracción automáticos se pueden llevar a cabo pruebas de tracción y elasticidad los hilos. Para lo cual dispone de pinzas o mordazas que sujetan el hilo por sus extremos a una determinada longitud, tal como se muestra en el gráfico 27.

Además tiene integrado el sistema TEXCOUNT es adecuado para determinar el título de los hilos, para lo cual dispone de una balanza electrónica que pesa 100 m de material, que se conecta con el software TEXCOUNT en un PC independiente

5.4 Cronómetro

Un cronómetro es un reloj de precisión que se emplea para medir fracciones de tiempo muy pequeñas. A diferencia de los relojes convencionales que se utilizan para medir los minutos y las horas que rigen el tiempo cotidiano, los cronómetros suelen usarse en competencias deportivas y en la industria para tener un registro de fracciones temporales más breves, como milésimas de segundo.

Por lo general, el cronómetro empieza a funcionar cuando el usuario pulsa un botón. El mecanismo, de esta manera, comienza a contar desde cero. Cuando dicho botón vuelve a ser pulsado, el cronómetro se detiene, mostrando con exactitud el tiempo transcurrido. Además permiten medir diversos periodos temporales con idéntico comienzo pero diversos finales. Esto permite registrar tiempos sucesivos, mientras el primer tiempo medido se sigue registrando en un segundo plano.

Este equipo será para realizar la prueba de secado según tiempo transcurrido.

5.5 Trípode

Se utiliza como soporte para calentar distintos recipientes; sobre la plataforma del trípode se coloca una malla metálica para que la llama no esté directamente sobre el vidrio y se difunda mejor el calor. Este trípode lo usaremos como soporte para la prueba de difusión de agua en las prendas textiles.



Gráfico 25: Trípode
Fuente: (Bioquímica, 2013, p. 1)

5.6 Mechero.

Es un dispositivo que se utiliza mucho en los laboratorios debido a que proporciona una llama caliente, constante y sin humo.

El quemador es un tubo de metal corto y vertical que se conecta a una fuente de gas y se perfora en la parte inferior para que entre aire. La corriente de aire se controla mediante un anillo situado en la parte superior del tubo.



Gráfico 26: mechero.
Fuente: (ecured, 2014, p. 1)

5.7 Pinzas o tenazas

Las pinzas o tenazas son metálicas ver gráfico 30, con ellas podemos tomar recipientes calientes; las pinzas se usan para fijar los tubos de ensayo que son puestas al fuego para aumentar la temperatura de las soluciones que están contenidas en él, igual utilidad tienen otro tipo de pinzas conocidas como pinzas para tubos de ensayo, las pinzas de presión permiten sujetar los elementos o materiales pequeños y algún compuesto sólido obtenido, en su elaboración, por su disposición de punta-curva ayuda a prender aquellos grumos cristalizados en un recipiente, y el mismo uso tienen las pinzas sencillas.



Gráfico 27: Pinzas o Tenazas
Fuente: (Full experimentos, 2010, p. 1)

5.8 Vasos de precipitación.

Tienen un campo de aplicación muy extenso: se usan para preparar, disolver o calentar sustancias. Junto con el matraz, la probeta y los tubos de ensayo constituyen lo que se llama en el laboratorio “Material de vidrio de uso general”.

Se fabrican en vidrio ordinario y en “PIREX”, y de distintos tamaños. Son cilíndricos y en la boca llevan un pequeño apéndice en forma de pico para facilitar el vertido de las sustancias cuando se transvasan.

Puede ir aforados o graduados, si bien su exactitud es menor que la de un matraz aforado o una probeta.



Gráfico 28: vasos de precipitación.
Fuente: (Materiales de laboratorio, 2013, p. 1)

5.9 Vidrio reloj.

Se denomina así por su material de vidrio y su forma cóncava que se asemeja a la forma de un reloj. Sirve para pesar sustancias sólidas, para diluir o preparar soluciones, tal como se muestra en el gráfico 32.

En nuestro caso este elemento lo usaremos para la prueba de solubilidad de fibras.



Gráfico 29: vidrio reloj.
Fuente: (Práctica Ciencia, 2013, p. 1)

5.10 Precauciones como parte de salud, higiene y seguridad en el trabajo

En los laboratorios de Química se trabajan con sustancias potencialmente peligrosas, en ese caso es necesario tomar precauciones para evitar accidentes.

Algunas normas importantes son:

- Colocarse una bata o mandil para proteger tu ropa cuando nos toque laboratorio.
- No consumir alimentos en esta área.
- Antes de ingresar a realizar los ensayos, se debe tener claro lo que va a realizar y prepara los instrumentos de acuerdo a su necesidad.
- Cuando se trata de manipular químicos debe leer detenidamente las hojas de seguridad de cada elemento para evitar accidentes.
- Coloca los aparatos y reactivos lejos del borde de la mesa.
- No pipetees nunca líquidos corrosivos o venenosos.
- Mantén las sustancias inflamables lejos de las llamas de los mecheros, y no las calientes o destiles directamente con el mechero.
- Nunca mires por la boca de los tubos de ensayo o matraces cuando se está realizando una reacción, en previsión de salpicaduras.
- En general, todos los productos deben mezclarse en pequeñas cantidades y despacio.
- Si por descuido tocas o te cae algún producto, lávate con abundante agua la zona afectada, si es necesario debes acudir al médico.
- Enciende las campanas extractoras que desprendan los gases rápidamente.
- Abre el grifo antes de tirar por la pila los restos de una reacción o reactivo.
- Al acabar, deja limpio y seco el material y puesto de trabajo.
- Asegúrese de conocer la ubicación de los extintores existentes en el recinto y su manejo.
- No se deben calentar sustancias en utensilios de vidrio averiados o en mal estado.
- Infórmese sobre los peligros de fuego, explosión e intoxicación de las sustancias utilizadas en los experimentos.
- Toda reacción en la cual se desprendan vapores que irriten la piel, tóxicas o de olor desagradable, debe efectuarse en un área bien ventilada.
- Siempre que necesite encender el mechero recuerde lo siguiente: Encienda un fósforo aproximándolo a la boca del mechero, luego abra lentamente la llave del mechero

graduando la llama de acuerdo a lo requerido, al terminar cierre correctamente la llave.

- Siempre que se origine un fuego se deben apartar las sustancias inflamables. La mayoría del fuego que se produce sobre las mesas de trabajo se puede controlar con facilidad. Así sea con un trapo húmedo en pequeñas áreas, tapando o cerrando el recipiente, etc. Se presenta un poco de dificultad cuando se desea extinguir compuestos que puedan quemarse en su totalidad sin recibir oxígeno exterior. Cuando no ocurre esto, basta eliminar la entrada de aire y en esta forma cesa la combustión. (Química net, 2012, p. 1)

PARTE PRÁCTICA

CAPÍTULO VI

6. IDENTIFICACIÓN DE FIBRAS Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS ELABORADOS CON MICROFILAMENTOS Y ALGODÓN.

En este capítulo se realizará la identificación de cada artículo textil de acuerdo al material y procedencia, para lo cual se elaborará prendas con características similares tales como: camisetas deportivas en talla XL tanto en microfilamentos de poliéster y algodón 100%, medias deportivas talla 12, franelas para bebé, además de se adquirirán traperos de hogar y toallas, en los 2 tipos de materiales con estos artículos empezaremos a realizar todas las pruebas necesarias para identificar la naturaleza de las prendas y artículos textiles que se encuentran en estudio.

Así también se efectuará pruebas, basadas en métodos como inspección visual en prendas e hilo, prueba de combustión, pruebas al microscópico y pruebas de solubilidad de las camisetas, medias deportivas, franelas de bebé, toallas y traperos tanto los elaborados con microfilamentos de poliéster como las de algodón

6.1. Elaboración de prendas con similares características en microfilamentos de poliéster y algodón.

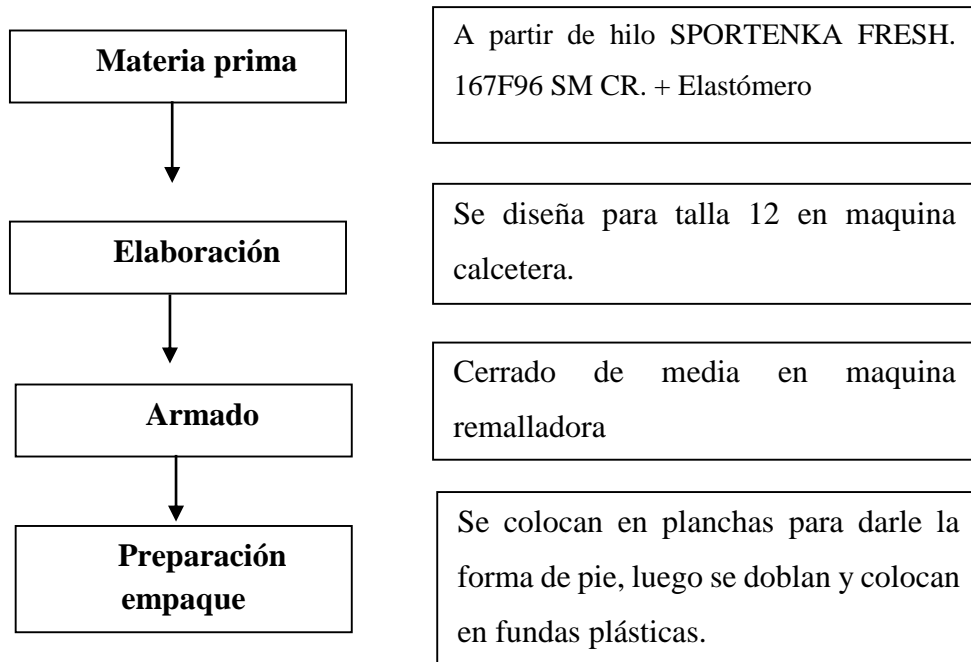
6.1.1. Camisetas deportivas

Gracias a la colaboración del entrenador técnico del Club independiente del Valle quien nos permitió realizar pruebas junto a sus jugadores se confeccionan las camisetas en talla XL tanto en microfilamentos de poliéster y algodón 100%, además de las medias deportivas talla 12 en microfilamentos de poliéster y se adquieren las medias deportivas de algodón.

Aquí indicamos el proceso de elaboración de cada tipo de prendas.

6.1.3. Proceso de elaboración medias deportivas de microfilamentos de poliéster según contratipo de algodón.

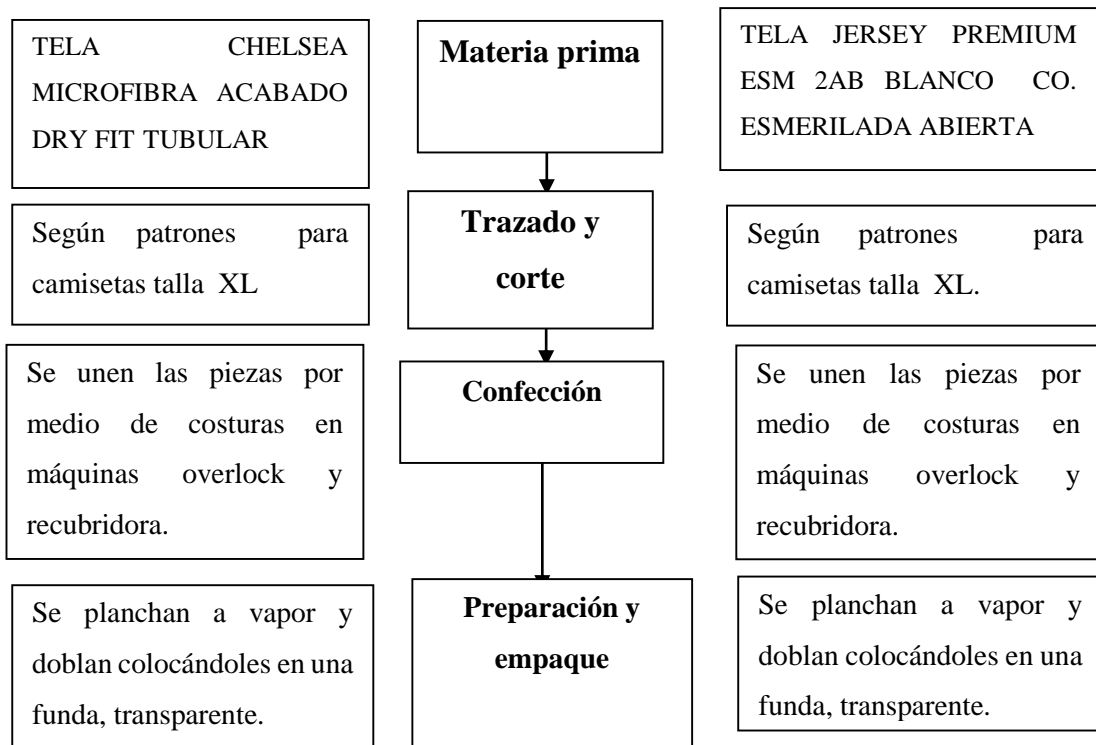
Tabla 2: Proceso de Elaboración de medias deportivas



Elaborado por: Autor

6.1.2. Proceso de elaboración camisetas deportivas

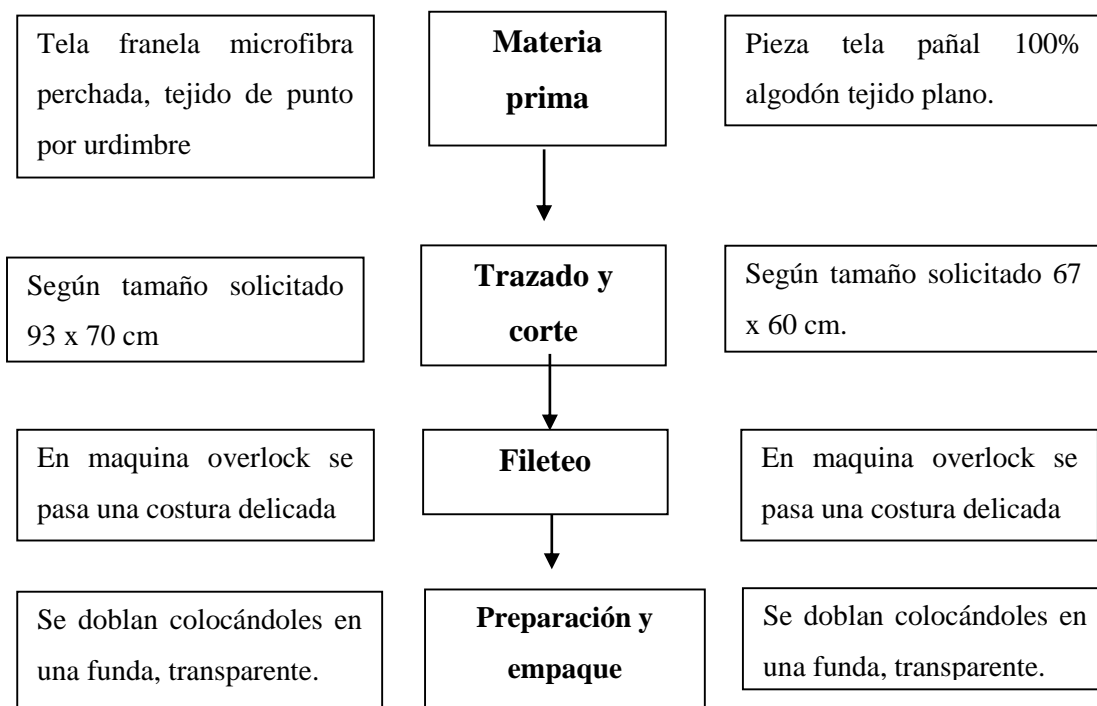
Tabla 3: Proceso de elaboración camisetas deportivas



Elaborado por: Autor

6.1.4. Proceso de elaboración franelas para bebé en microfilamentos de poliéster y algodón.

Tabla 4: Elaboración franelas para bebé en microfilamentos de poliéster y algodón



Elaborado por: Autor

En el caso se toallas y traperos se adquieren ya elaborados.

Con las prendas confeccionadas, se determinaran los estudios necesarios y las respectivas comparaciones.

6.2. Inspección visual

El primer paso siempre es una inspección visual de la prenda analizando el aspecto, opacidad, caída, textura, flexibilidad y tacto de la tela, en hilo a más de inspeccionar lo anterior, se destuerce de tal manera que se puede observar la longitud de las fibras.

Para realizar la inspección visual en prendas elaboradas, manipularemos la prenda, extendiéndole, empuñando, levantando, sacudiendo. Etc. El único recurso que se usa son los sentidos (vista y tacto)

Registrar tacto, lustre, rigidez, y aspecto de cada muestra según el tipo de material.

6.2.1. Cuadro comparativo de la prueba de inspección visual en prendas.

Tabla 5: Inspección visual en prendas.

Resultados inspección visual en prendas		
	Microfilamentos	Algodón
Camisetas deportivas XL	Tacto: muy suave, sedoso. Lustre: algo brillante Rigidez: muy flexible Aspecto: resbaloso	Tacto: suave, esponjoso. Lustre: opaco Rigidez: forma pliegues Aspecto: agradable
Medias deportivas talla 12.	Tacto: muy suave Lustre: semi-mate Rigidez: muy flexible Aspecto: voluminoso	Tacto: suave Lustre: opaco Flexibilidad: arrugable Aspecto: agradable
Franelas para bebé	Tacto: muy suave, sedoso Lustre: algo brillante Rigidez: muy flexible Aspecto: agradable	Tacto: algo áspero Lustre: opaco Rigidez: forma pliegues Aspecto: no agradable
Toallas multiusos	Tacto: muy suave Lustre: semi-mate Rigidez: muy flexible Aspecto: agradable	Tacto: algo áspero Lustre: opaco Rigidez: arrugable Aspecto: poco agradable
Repuestos traperos hogar	Tacto: muy suave Lustre: semi-mate Rigidez: flexible Aspecto: voluminoso	Tacto: áspero Lustre: muy opaco, con impurezas Rigidez: quebradiza Aspecto: poco agradable.

Elaborado por: Autor



Gráfico 30: Inspección Visual

Elaborado por: Autor

Como se muestra en la tabla 5 de resultados, mediante el sentido del tacto se ha determinado la sensación resultante de analizar cada una de las prendas, en general se puede detectar un brillo característico del poliéster y un opacidad de las fibras de algodón.

Al tacto los microfilamentos de poliéster tienen aspecto muy sedoso y resbaladizo, mientras que para las fibras de algodón se siente una fibra esponjosa.

Cuando se empuña a las muestras se observa que las prendas de algodón se quiebran con facilidad formando arrugas, por lo contrario las prendas de poliéster son flexibles, y recuperan su forma sin verse arrugadas.

6.2.2. Inspección visual en hilo de cada artículo textil elaborado con microfilamentos de poliéster y algodón.

- ✓ En primer lugar se debe separar las prendas textiles por tipo de fibra, con la ayuda de una tijera y una aguja se debe sacar los hilos de las prendas con mucho cuidado (por doblados y costuras), sin afectar el diseño original de las prendas.
- ✓ Sacar 8 muestras de cada prenda mínimo de 5 cm para facilitar nuestros ensayos.
- ✓ Para analizar visualmente el hilo, tomamos una muestra de 5cm. y manipular el hilo hasta ver fibras o filamentos.
- ✓ Registrar: protección de hilo y longitud de las fibras.

6.2.3. Cuadro comparativo de la inspección visual en hilo.

Tabla 6: Inspección visual en hilo.

Resultados inspección visual en hilo		
	Microfilamentos	Algodón
Camisetas deportivas XL	Protección: puntos de aire Longitud: indefinido	Protección: torsiones Longitud: irregular
Medias deportivas talla 12.	Protección: ninguna Longitud: indefinido	Protección: torsiones Longitud: irregular
Franelas para bebé	Protección: puntos de aire Longitud: indefinido	Protección: torsiones Longitud: irregular
Toallas multiusos	Protección: puntos de aire Longitud: indefinido	Protección: torsiones Longitud: irregular
Repuestos traperos hogar	Protección: cuerda tejida. Longitud: indefinido	Protección: torsiones Longitud: irregular

Elaborado por: Autor



Gráfico 31: Desarmado de medias deportivas.

Elaborado por: Autor



Gráfico 32: Desarmado de toallas.

Elaborado por: Autor

Como muestra la tabla 6 de resultados del análisis de inspección visual de cada hilo que componen las prendas, se encuentra que los microfibras poseen puntos de aire que protegen el hilo si tensionamos se pierden en algunos casos indistintamente además se muestran filamentos de longitud indefinida, en los hilos de algodón se observan torsiones, al destorcer las fibras se abren y se puede ver distintos tamaños ubicados de longitudinalmente en forma irregular.

6.3 Prueba de combustión a los hilos de las prendas elaboradas con microfialmentos de poliéster y algodón.

Esta prueba se realiza para identificar la composición química y determinar el tipo de fibra.

Las mezclas no se identifican con esta prueba.

Para desarrollar este método se necesita de los siguientes materiales.

Mechero,

Agujas,

Tijeras,

Pinza,

Fósforos,

Con la segunda muestra de hilo se realizará la prueba de combustión,

Como primer paso sujetar la muestra de hilo con la pinza, para luego acercarle hasta el mechero lentamente, observar con atención lo que sucederá con la fibra al acercarse a la flama, al estar en la flama y al retirarse, nuestros sentidos deben ser muy finos (vista y olfato).

Se Registra: el comportamiento de la fibra al acercarse a la flama, en la flama, al retirarse de la flama, olor y tipo de cenizas, en tabla 7.

6.3.1. Cuadro comparativo de resultados obtenidos en la prueba de combustión.

Tabla 7: Resultado de pruebas de combustión.

Resultados prueba de combustión.		
	Microfilamentos	Algodón
Camisetas deportivas XL	Al acercarse: se funde. En flama: humo negro y gotea. Al retirarse: se apaga sola. Olor: no apreciable. Cenizas: perla dura café.	Al acercarse: se aleja de la flama En flama: arde Al retirarse: continua encendido Olor: no detectado. Cenizas: ligera y volátil
Medias deportivas talla 12.	Al acercarse: se funde En flama: fundido gotea. Al retirarse: se apaga solo. Olor: no detectable. Cenizas: perla dura color negro	Al acercarse: se aleja de la flama En flama: arde Al retirarse: continua ardiendo Olor: a papel quemado. Cenizas: muy ligeras
Franelas para bebé	Al acercarse: se funde En flama: fundida, Al retirarse: se apaga. Olor: no apreciable Cenizas: perla dura y oscura	Al acercarse: tiende a alejarse. En flama: arde Al retirarse: quema hasta el fin. Olor: no detectado. Cenizas: volátiles.
Toallas multiusos	Al acercarse: se funde En flama: fundida gotea, Al retirarse: se apaga Olor: dulce Cenizas: perla dura y negra	Al acercarse: tiende a alejarse En flama: arde Al retirarse: continua ardiendo Olor: no detectado. Cenizas: color gris.
Repuestos traperos hogar	Al acercarse: se funde. En flama: fundida gotea Al retirarse: se apaga Olor: no determinado Cenizas: perla dura y negra.	Al acercarse: tiende a alejarse En flama: arde Al retirarse: continua ardiendo Olor: a papel quemado Cenizas: volátiles, color gris.

Elaborado por: Autor



Elaborado por: Autor

Al realizar la prueba de combustión se observa que los materiales de poliéster al acercarse a la flama se funden dejando gotear un plástico negro, al retirar de la flama se apaga dejando una perla dura y oscura. En las fibras de algodón se miran que al acercarse a la flama arde fuertemente, cuando se aleja las fibras continúan ardiendo, de este tipo de material quedan residuos o cenizas de color gris claro.

6.4. Pruebas al microscopio al hilo de las prendas elaboradas con microfilamentos de poliéster y algodón.

Con esta prueba se determinará la estructura y sección transversal de la fibras, en el caso del algodón servirá para confirmar la prueba anterior, y en la caso del poliéster para determinar Nro. de filamentos.

Al ser una secuencia de la prueba anterior se requiere usar 2 elementos adicionales.

Microscopio,
Hojas de afeitar,

Con la tercera muestra se realiza la prueba del microscopio.

Adicional, se prepara 3 mechas de hilo de otro material para contraste por cada muestra de hilo, la longitud de las mechas son de aproximadamente 3 cm. para fácil manipulación en el porta objetos.

Es indispensable realizar una verificación en el porta-objetos, asegurando que se encuentre totalmente limpio, libre de residuos de pruebas anteriores, colocamos una mecha de contraste en el porta-objetos, luego colocamos la muestra de hilo del cual se está realizando el análisis seguido de una mecha de contraste, por seguridad colocamos otra mecha de contraste y aseguramos con el cubre-objetos, hay que asegurarse que los hilos estén bien sujetos y con una hoja de afeitar cortamos cuidadosamente las muestras a ras por los dos lados del porta-objetos que luego llevaremos hasta la platina y enfocamos con el lente del microscopio para observar.

En la hoja de análisis se registrará, la sección transversal y Nro. de filamentos en el caso del poliéster, para el caso de las fibras de algodón se registra solo sección trasversal.

6.4.1 Cuadro comparativo de la prueba al microscopio

Tabla 8: Resultados de prueba al microscopio

Resultados prueba al microscopio en hilo		
	Microfilamentos	Algodón
Camisetas deportivas XL	Sección transversal: redondo Nro de filamentos: 160	Sección transversal: oval, convoluciones de lumen.
Medias deportivas talla 12.	Sección transversal: cruz Nro de filamentos: 96	Sección transversal: oval como un frijol
Franelas para bebé	Sección transversal: redondo Nro de filamentos: 108	Sección transversal: frijol
Toallas multiusos	Sección transversal: redondo Nro de filamentos: 380 aprox.	Sección transversal: oval como un frijol.
Repuestos traperos hogar	Sección transversal: redondo Nro de filamentos: no es posible definir.	Sección transversal: oval, convoluciones de lumen. Redondo y estriado en un porcentaje mínimo.

Elaborado por: Autor

Esta prueba resulta un poco compleja si el analista no tiene la habilidad para realizarlo, si las fibras no tienen un corte correcto no se pueden identificar con facilidad.

Una vez realizada la prueba se analiza la tabla 8 de resultados, dejando claro cuál es el tipo de material de cada uno de ellos, Así en el caso de los microfilamentos se observa una sección transversal de forma redonda se puede contar cada uno de los filamentos, además se puede comparar un poliéster regular con los microfilamentos, en la gráfica 35 se puede apreciar la diferencia existente.

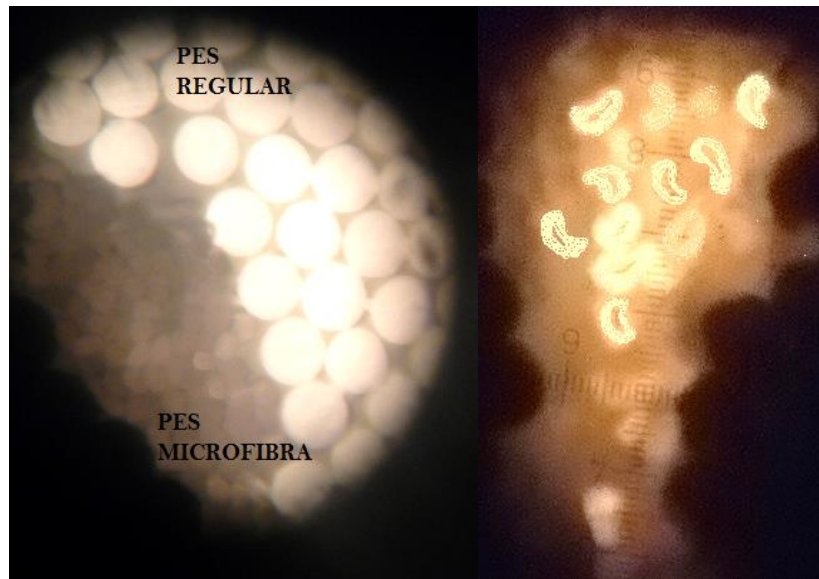


Gráfico 35: izquierdo indica la sección transversal del poliéster microfilamento.

Gráfico 36: derecho indica la sección transversal del algodón

Elaborado por: Autor

Para el caso de las fibras de algodón, se puede apreciar la forma característica de la fibra, aquí también se pueden determinar si existen mezclas con otras fibras, como se ha determinado al analizar los traperos, donde se observó fibras extrañas, de forma redonda y estriada en un porcentaje mínimo. Este fenómeno es normal, puesto que el material para elaborar este tipo de artículos es de los rechazos de la hilatura convencional.

6.5. Pruebas de solubilidad al hilo de las prendas elaboradas con microfilamentos de poliéster y algodón.

Las pruebas de solubilidad se emplean para identificar la clase genérica de las fibras sintéticas y confirmar la identificación de las fibras naturales, esta prueba se debe hacer un laboratorio químico apropiado, por el uso de productos químicos peligrosos se recomienda antes de manipularlos revisar las hojas de seguridad de cada producto.

Para esta prueba se usa:

Ácido sulfúrico, para algodón.

Meta-cresol, para poliéster.

Vidrio reloj,

Ropa y equipo de laboratorio: mandil, gafas, mascarilla de filtro químico, guantes adecuados.

Con la cuarta muestra finalmente realizaremos la prueba de solubilidad.

Para el algodón: En un vidrio reloj preparamos una solución de ácido sulfúrico a una concentración del 75% a temperatura ambiente. Con ayuda de una pinza colocamos las muestras en la solución, cuidadosamente y en orden y dejamos reaccionar por 20 min.

Para el poliéster: En un vidrio reloj preparamos una solución de meta cresol a una temperatura de 90°C. Con ayuda de una pinza colocamos las muestras en la solución, en orden y cuidado por un tiempo de 5 min.

Ver comportamiento de las fibras en las soluciones preparadas y anotar en una tabla comparativa para cada una de las prendas y artículos textiles.

6.5.1. Tabla comparativa de la prueba de solubilidad

Tabla 9: Resultados prueba de solubilidad el hilo

Resultados prueba de solubilidad en hilo		
	Microfilamentos	Algodón
Camisetas deportivas XL	Se disuelve en 10 min. de estar en contacto con la solución.	Se disuelve con dificultad.
Medias deportivas talla 12.	Después de unos minutos se disuelve.	Después de 30 min se observa hilo más delgado.
Franelas para bebé	Se disuelve lentamente.	Se tarda al disolverse.
Toallas multiusos	Se observa deformación a los 10min.	Se disuelve lentamente.
Repuestos traperos hogar	Se disuelve lentamente.	Se disuelve lentamente.

Elaborado por: Autor

En el desarrollo de esta prueba se observó que el tiempo estimado para esta prueba no era suficiente, algunas muestras se tardaron mucho más hasta disolverse en su totalidad.

Finalmente el resultado para los hilos de poliéster con un poco de dificultad se terminaron disolviendo en meta cresol en aproximadamente 10min. de estar expuestas en la solución.

Los hilos de algodón también se deformaron y terminaron disolviéndose en un tiempo de 30 min. aproximadamente en ácido sulfúrico.

El gráfico 37 muestra el momento que se está colocando el hilo de poliéster extraído de la toalla y terminó disolviéndose en uno 10min aproximadamente.



Gráfico 37: Prueba de solubilidad de hilo.

Elaborado por: Autor

6.6. Determinación del título del hilo.

En el mismo orden se determinará el título de cada hilo que compone el artículo textil, para este estudio se necesitará de los siguientes materiales

Balanza de precisión.

Una regla graduada.

Tijeras

Agujas.

Calculadora.

- Con ayuda de unas agujas, sacar un hilo de la prenda, se recomienda tomar esta muestras de los dobladillos o costuras para no destruir las prenda.
- Tomar la muestra de hilo y medir la longitud en metros, es recomendable trabajar con un hilo de mayor longitud, ver gráfico 38:
- Verificar que la balanza se encuentre encerada y pesar en gramos.
- Por último se aplica la fórmula, según tipo de fibras.

Para el algodón: Número inglés ó algodonero (Ne):

$$Ne = \frac{0,5906 \text{ g} \times \text{longitud de la muestra}}{1 \text{ m} \times \text{peso de la muestra}}$$

Para el Poliéster: se usa el denier.

$$\text{Denier} = \frac{9000 \text{ m} \times \text{peso de la muestra}}{1 \text{ g.} \times \text{longitud de muestra}}$$

Se elabora una tabla de resultados por cada hilo analizado.

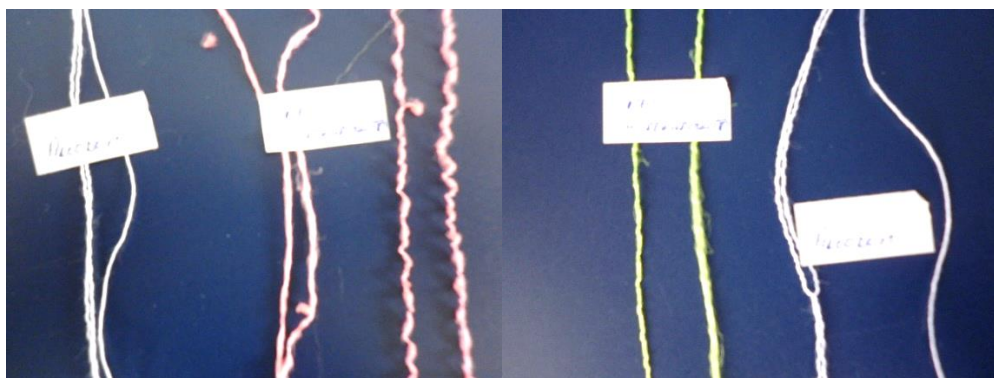


Gráfico 38: Indica la preparación de hilos para determinar título.

Elaborado por: Autor

6.6.1 Resultados

Tabla 10: Determinación de título del hilo

Determinación de título del hilo				
	Microfilamentos		Algodón	
Camisetas deportivas XL	Longitud (m):	0,50	Longitud (m):	0,30
	Peso (g):	0,0059	Peso (g):	0,0056
	Denier:	106,2	Denier:	168
	Ne:	50,00	Ne:	31,61
Medias deportivas talla 12.	Longitud (m):	0,40	Longitud (m):	0,40
	Peso (g):	0,00780	Peso (g):	0,0169
	Denier:	175,5	Denier:	380,25
	Ne:	30,26	Ne:	13,96
Franelas para bebé	Longitud (m):	0,30	Longitud (m):	0,50
	Peso (g):	0,0027	Peso (g):	0,01670
	Denier:	82,1	Denier:	300,6
	Ne:	64,68	Ne:	17,66
Toallas multiusos	Longitud (m):	0,30	Longitud (m):	0,30
	Peso (g):	0,00827	Peso (g):	0,01408
	Denier:	248,24	Denier:	422,5
	Ne:	21,39	Ne:	12,57
Repuestos traperos hogar	Longitud (m):	0,30	Longitud (m):	0,30
	Peso (g):	0,4513	Peso (g):	0,6467
	Denier:	13540	Denier:	19400
	Ne:	0,39	Ne:	0,27

Elaborado por: Autor

Con esta prueba se compara el título del hilo con el que se encuentran elaboradas las prendas textiles, así podemos mencionar que en su mayoría los hilos de microfilamentos de poliéster son más delgados que los de algodón, para mejor comparación se ha determinado número inglés y denier para los 2 tipos de materiales.

Los valores de título no serán exactos puesto que se está analizando muestras de longitud corta.

6.7. Análisis y determinación de microfibras.

En el caso del poliéster con los ensayos realizados en este capítulo se confirman que sí son microfibras, puesto que los valores de denier por fibra son menor a 1, resultados que se ven en tabla 11.

Para realizar este análisis se requiere los datos obtenidos en las pruebas anteriores de determinación de título tabla 1. y número de fibras de tabla 8.

Tabla 11: Determinación de microfibras

Determinación de microfibras		
Camisetas deportivas XL	Título: 106.2 denier Nro de fibras: 160	DPF= 106.2/160 0.66 si es fibra
Medias deportivas talla 12.	Título: 175.5 denier Sección transversal: cruz Nro de fibras: 96	DPF= 175.5/96 1.82 de acuerdo a este resultado no debería considerarse fibra pero su sección transversal cruz divide a un fibra en 4 partes haciendo que este se multiplique. DPF= 175.5/384 0,457 si es un fibra
Franelas para bebé	Título: 82.1 Nro de fibras: 108	DPF= 82.1/108 0.76 si es fibra
Toallas multiusos	Título: 248.24 Nro de fibras: 380 aprox.	DPF= 248.24/380 0.65 si es fibra

Elaborado por: Autor

En el caso de los traperos, no se realizaron esta prueba puesto que fue muy complicado determinar el número de fibras de cada mecha, pero al mirarse en el microscopio si se pudo ver la diferencia que existe en el tamaño de la sección transversal comparado con un poliéster regular, por lo tanto se afirma que son microfibras.

Si bien es cierto, se han realizado algunas pruebas para determinar la composición de fibras de cada artículo textil. Se debe decir que es muy difícil determinar a simple vista la composición de los materiales, puesto que con ayuda de la tecnología, los acabados de las telas muchas veces hacen parecer que su origen es de otro tipo de fibra textil, para asegurarse se debe realizar paso a paso cada prueba desde la más sencilla, es un inspección visual, luego por la combustión, como tercera opción la prueba al microscopio y para el caso de materiales sintéticos la prueba definitiva es la de solubilidad, es indispensable que el analista tenga claro cómo se comportan los materiales en teoría y verificar en la práctica.

Con la prueba de combustión se puede clasificar el material textil por tipo de composición química, en este caso es muy fácil determinar el comportamiento de las fibras de algodón puesto que arden hasta terminarse por completo aun cuando no se encuentren junto a la flama, en cambio para el poliéster lo que se pudo observar un material fundido, esto no garantiza aún que sea poliéster, ya que todo material sintético se comporta de manera similar.

Para el caso del algodón la prueba al Microscopio es muy determinante, aquí se puede observar si existen mezclas o deterioro de las mismas. En cambio para el poliéster se determinará el número de filamentos que posee un hilo, por ser un filamento sintético la sección transversal no confirma que en realidad es un poliéster, el único método para confirmar la procedencia es mediante la solubilidad de la misma.

CAPÍTULO VII

7 MÉTODOS PARA CARACTERIZAR LAS PROPIEDADES DE LOS ARTÍCULOS TEXTILES EN MICROFILAMENTOS DE POLIÉSTER Y ALGODÓN.

En este capítulo se realizarán pruebas de resistencia a la tracción, en las camisetas, medias deportivas, franelas para bebé, toallas y traperos, además se ejecutarán pruebas de absorción de agua, velocidad de secado y difusión de agua tanto en microfilamentos de poliéster y algodón, para cada una de estas pruebas se realizarán cuadros comparativos de resultados para comprender el comportamiento de los dos materiales en estudio.

7.1 Resistencia a la tracción, evaluación.



Para determinar la resistencia a la tracción de los hilos que conforman una prenda o artículo textil se usa el equipo dinamómetro y se realiza el siguiente procedimiento.

- a) Deshilachar un hilo de la prenda de tal manera que no dañe las costuras y peor aún la tela.
- b) Tomar la dimensión de la muestra dejando al menos 8cm. de ventaja para la sujeción en el equipo.
- c) Programar el equipo de tal manera que el hilo se sostenga en las mordazas para el análisis.
- d) Realizar 3 lecturas en el equipo para una mayor confianza en el ensayo.
- e) Con los resultados que arroja el equipo se elaborará una tabla comparativa según tipo de hilo analizado.

7.2.1. Elaboración de tabla comparativa según tipo de fibra.

7.2.1.1. Resistencia del hilo en las camisetas deportivas

Tabla 12: Resistencia del hilo en las camisetas deportivas.

Resistencia del hilo en las camisetas deportivas talla XL		
		
Características	Microfilamentos	Algodón
Título	106.20	168.0
Tenacidad g/den	3.51	1.45
Resistencia cN	365.79	238.42
Tiempo de rotura seg.	10.96	2.27

Elaborado por: Autor


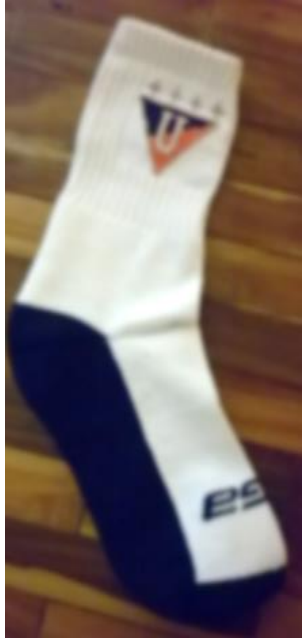
La resistencia del algodón es más baja por ser una fibra corta, los microfilamentos tienen una tenacidad de 2.42 veces más que el algodón, aun cuando el título es un 37% más delgado.

El tiempo de rotura para el hilo de poliéster es de 5 veces más alta que el hilo de algodón.

Con estos resultados se puede tener una idea de la vida útil de una prenda al ser sometida a fuertes y excesivos lavados.

7.2.1.2. Resistencia del hilo de las medias deportivas

Tabla 13: Resistencia del hilo en medias deportivas.

Resistencia del hilo en medias deportivas talla 12		
		
Características	Microfilamentos	Algodón
Título	175.5	380.23
Tenacidad g/den	2.85	0.36
Resistencia cN	491.11	122.46
Tiempo de rotura seg.	5.95	0.82



Elaborado por: Autor

Aun cuando el hilo de algodón tiene un título 2.17 veces más alto, la tenacidad es 8 veces menor que un hilo con microfilamentos de poliéster.

Como se muestra en la tabla 13 de resultados el tiempo de rotura para los microfilamentos es de 5 veces superior respecto a los de algodón.

7.2.1.3. Resistencia del hilo en franelas para bebé.

Tabla 14: Resistencia del hilo en franelas de bebé

Resistencia del hilo en franelas para bebé		
		
Características	Microfilamentos	Algodón
Título	82.10	422.5
Tenacidad g/den	3.75	1.22
Resistencia cN	301.89	506.16
Tiempo de rotura seg	20.40	4.83

Elaborado por: Autor

Como indican los resultados de la tabla 14, el título del algodón es 5.15 veces más alto que los microfilamentos, finalmente la resistencia es solo 1.67 veces mayor.

El tiempo de rotura de los microfilamentos es 4.2 veces más alta, indicando que este material se elonga y se tarda más tiempo en romperse.

Para una mejor apreciación de este ensayo se elabora un gráfico comparativo de resultados, ver gráfico 30.

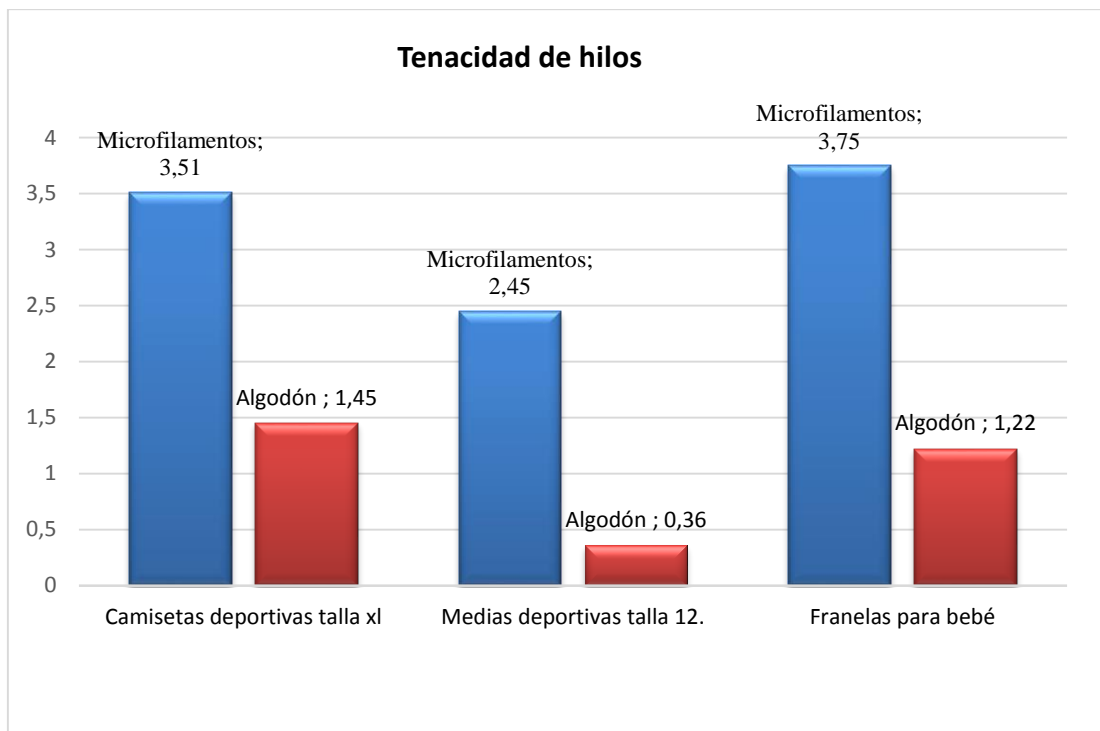


Gráfico 39: Tenacidad de hilos microfilamentos de poliéster y algodón.

Elaborado por: Autor

Como se puede apreciar en este gráfico, la resistencia de las camisetas y medias deportivas elaboradas con microfilamentos de poliéster son mucho más resistentes de los materiales de algodón, esto nos indica cual puede ser la vida útil de estas prendas de microfilamentos de poliéster comparados con las prendas de algodón.

En el caso de las franelas de bebé hay que tomar en cuenta el tiempo que se tarde en romperse los microfilamentos 20,4 segundos, comparado con los de algodón que a los 4.83 segundos de haber sido expuesta a una fuerza se rompe con mucha facilidad, el valor de resistencia incide directamente por el título más alto que tiene la franela de algodón que son 5.15 veces más alta que el hilo de la franela de poliéster.

Adicional, se debe mencionar que la franela de algodón no tiene acabados adicionales, como es el caso de la franela compuesta de microfilamentos que fue expuesta a un esmerilado para mejorar la textura de la tela, haciendo que este material pierda su resistencia inicial.

7.3. Prueba de absorción de agua en prendas de microfilamentos de poliéster y algodón.

Esta prueba permitirá saber cuál de los dos materiales en estudio según aplicación y tipo de tejido desarrollan esta propiedad.

Para realizar estas pruebas se necesitan de los siguientes elementos de apoyo.

- 2 Recipientes de 1 litro.
 - Un recipiente grande.
 - Una balanza de 5Kg.
 - Un soporte que servirá para colgar las prendas mojadas.
 - 2 pinzas grandes.
- a) Pesar las prendas o artículos textiles primera lectura en seco.
 - b) En un recipiente grande, medir 5 litros de agua, esta cantidad será suficiente para cubrir las 2 prendas tanto de microfilamentos de poliéster y algodón.
 - c) Para pesar las muestras mojadas será necesario la ayuda los recipientes de un litro, las misma que debe pesar para posteriormente desprejar el peso correspondiente a tara.
 - d) Sumergir las prendas en el recipiente grande al mismo tiempo para que las moléculas reaccionen en condiciones iguales, estar seguros que el agua ha cubierto las prendas, y dejar por 1 min, tiempo suficiente para que el agua sea absorbida en su totalidad por las fibras.
 - e) Con la ayuda de las pinzas sacar las prendas del recipiente y colgamos en el soporte para que se desprenda el agua que se encuentra en la superficie de la prenda por medio de la gravedad, tiempo de la operación 1min.
 - f) Las muestras mojadas se pesan para determinar la cantidad de agua que ha podido absorber o encapsular en el caso de los microfilamentos.
- Por tener una prenda mojada se necesita de un recipiente previamente pesado.
- Para obtener el peso real se resta el valor de la tara.
- g) Por diferencia de peso se determina cuál es la cantidad de agua que puede absorber una fibra.

Capacidad de absorción:

$$\text{Nro de veces su peso en H}_2\text{O.} = \frac{\text{Peso real húmedo} - \text{Peso seco.}}{\text{Peso seco}}$$



- h) Todos los datos obtenidos anotar en una tabla para su posterior análisis.
- i) Para realizar un mejor análisis se ha visto necesario agregar el valor de densidad de los tejidos, determinado de la siguiente manera, cortar un cuadrado de 10cm x 10 cm en el caso de no tener material se realiza un cuadrado proporcional y pesar.

$$\text{Densidad: } \frac{\text{peso del material (g)}}{\text{largo (m) x ancho (m)}}$$

7.3.1. Elaboración de tabla comparativa según tipo de fibra.

7.3.1.1. Absorción de agua en camisetas deportivas

Tabla 15: Resultados absorción de agua en camisetas deportivas.

Absorción de agua en camisetas deportivas		
		
	Microfilamentos	Algodón
Densidad g/m ²	178,59	191.32
Tara (g)	104	81
Peso seco (g)	167	217
Peso húmedo + tara (g)	697	741
Peso húmedo real (g)	593	660
Nro de veces Su peso en agua	2.55	2.04

Elaborado por: Autor

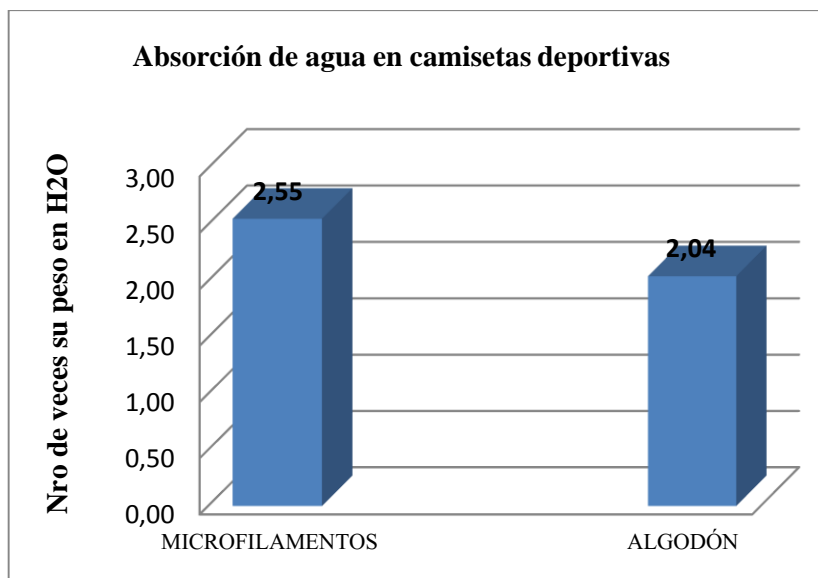




Gráfico 40: Absorción en camisetas deportivas

Elaborado por: Autor

En este tipo de prendas se puede notar que la capacidad de absorción de la camiseta elaborada con microfilamentos de poliéster es ligeramente más alta que la de algodón.

7.3.1.3. Absorción de agua en medias deportivas

Tabla 16: Resultados absorción de agua en medias deportivas.

Absorción de agua en medias deportivas		
		
	Microfilamentos	Algodón
Tara (g)	34	34
Peso seco (g)	20	22
Peso húmedo + tara (g)	157	107
Peso húmedo real (g)	123	73
Nro de veces su peso en agua	5.15	2.32

Elaborado por: Autor

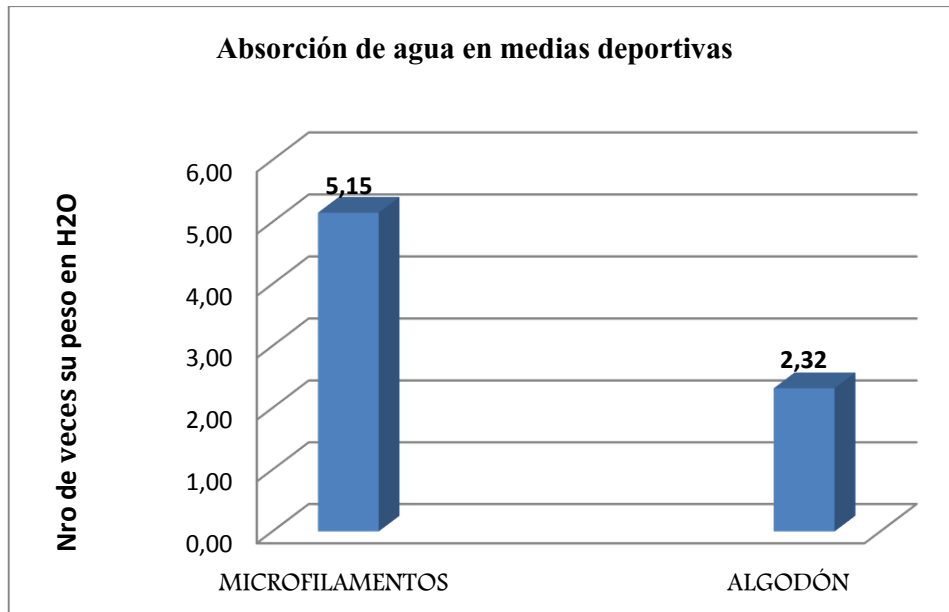


Gráfico 41: Absorción de agua en medias deportivas

Elaborado por: Autor

En medias deportivas se nota una diferencia muy importante, los microfilamentos de poliéster absorben 5.15 veces su propio peso a diferencia de las medias de algodón que solo pueden absorber 2.32 veces su propio peso.

7.3.1.4. Absorción de agua en franelas para bebé

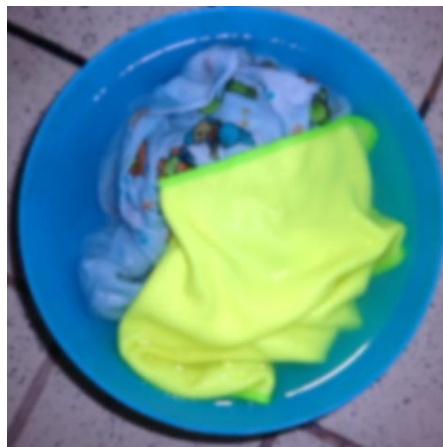




Gráfico 42: Franelas sumergidas en agua.

Elaborado por: Autor

Tabla 17: Resultados absorción de agua en franelas para bebé.

Absorción de agua en franelas para bebé		
		
	Microfilamentos	Algodón
Tamaño (m)	0.93 x 0.70.	0.67 x 0.60
Densidad (g/m2)	259.6	216.42
Tara (g)	81	104
Peso seco (g)	169	87
Peso húmedo + tara (g)	799	457
Peso húmedo real (g)	718	353
Nro. De veces su peso en agua	3.25	3.06

Elaborado por: Autor

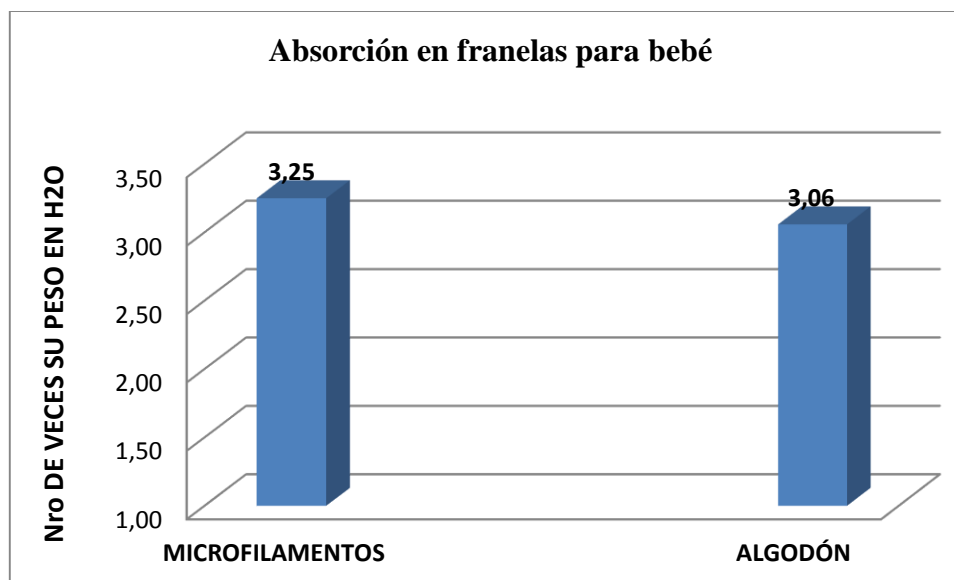


Gráfico 43: Absorción en franelas para bebé

Elaborado por: Autor



Se nota una ligera diferencia de absorción superior a las franelas de microfilamentos de poliéster, fenómeno que puede ser influenciado por la densidad del tejido.

7.3.1.5. Absorción de agua en toallas.



Gráfico 44: Indica toallas sumergidas en agua por 1 min.

Tabla 18: Resultados absorción de agua en toallas.

Absorción de agua en toallas		
		
	Microfilamentos	Algodón
Tamaño	0.35 x 0.355	0.29 x 0.3
Densidad (g/m²)	289.74	390.8
Tara (g)	34	34
Peso seco (g)	36	34
Peso húmedo + tara(g)	285	158
Peso húmedo real (g)	251	124
Nro de veces Su peso en agua	5.97	2.65

Elaborado por: Autor

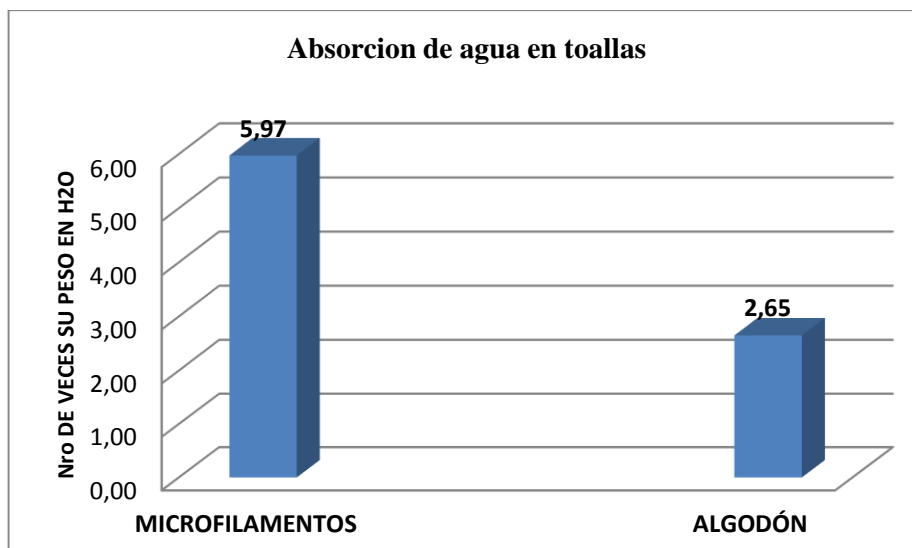


Gráfico 45: Absorción de agua en toallas.

Elaborado por: Autor

Como se muestra en el gráfico 34. la capacidad de absorber de la toalla de microfibrillas es muy superior el doble que la toalla de algodón.

En este tipo de productos es importante esta cualidad debido a que secaría en forma rápida y óptima nuestro cuerpo después de un refrescante baño.



7.3.1.6. Absorción en traperos.



Gráfico 46: Indica traperos sumergidos en agua por 1 min.

Elaborado por: Autor

Tabla 19: Resultados absorción de agua en traperos.

Absorción de agua en traperos		
		
	Microfilamentos	Algodón
Tara (g)	122	81
Peso seco (g)	154	188
Peso húmedo + tara(g)	1431	561
Peso húmedo real (g)	1309	480
Nro de veces su peso en agua	7.50	1.55

Elaborado por: Autor

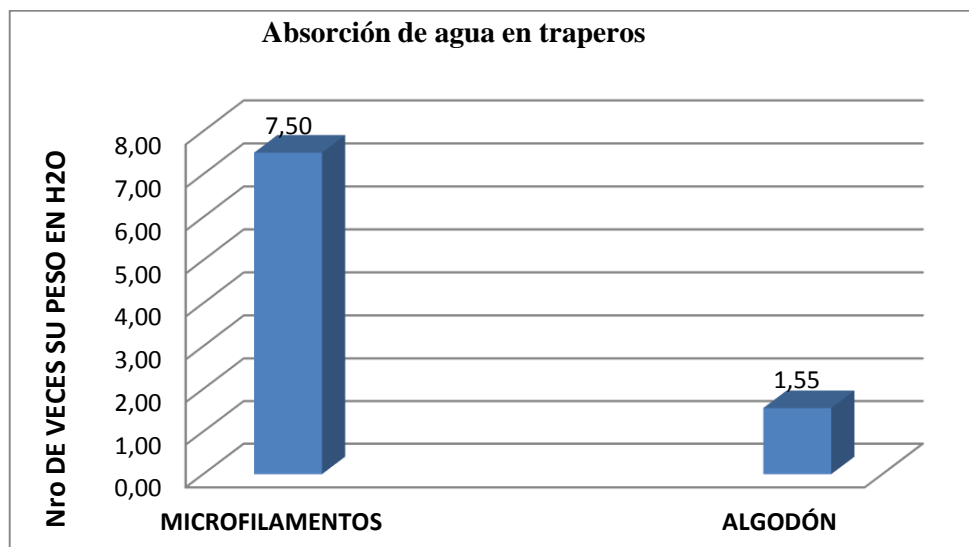


Gráfico 47: Absorción de agua en traperos.

Elaborado por: Autor

En el gráfico 35 se observa la capacidad de absorber muy superior a los microfilamentos de poliéster 7.5 veces su propio peso, valor que se facilita puesto que cada mecha que conforma el trapero tiene los filamentos libres.

Esta propiedad es importante por el uso que se le da a este artículo textil.

7.4. Velocidad de secado, método de evaluación

Para realizar esta prueba usar los mismos elementos con los que se desarrolló la prueba anterior, puesto que es una secuencia de lo anteriormente realizado.

- a) Después de haber pesado el material por primera vez se extiende la prenda y dejar que el agua sea deprimida por medio de la gravedad atmosférica, las dos prendas deben ser expuestas a las mismas condiciones para tener datos verdaderos.
- b) Se irá tomando el peso periódicamente al mismo tiempo a las 2 prendas.
- c) La prueba finaliza cuando se sienta a prenda seca ó cuando en su registro los valores de peso no cambian.
- d) Finalmente el peso seco volverá a como cuando inició a pesar sin agua.
- e) Todos los datos obtenidos anotar en una tabla para su posterior análisis.

7.4.1. Elaboración de tabla comparativa según tipo de fibra.

7.4.1.1. Velocidad de secado en camisetas deportivas.



Gráfico 48: Secado de las camisetas (gravedad atmosférica).

Elaborado por: Autor

Tabla 20: Resultados velocidad de secado en camisetas deportivas.

Velocidad de secado en camisetas deportivas						
	Microfilamentos			Algodón		
Tara:	Nro. 2: 104 g.			Nro. 3: 81g.		
	Peso con tara (g.)	Peso real (g.)	Perdida de agua (g.)	Peso con tara (g.)	Peso real (g.)	Perdida de agua (g.)
Peso seco (g.)		167			217	
Peso húmedo 1 min.	697	593		741	660	
Peso húmedo 5 min.	612	508	-85	680	599	-61
Peso húmedo 10 min.	548	444	-64	640	559	-40
Peso húmedo 20 min.	526	422	-22	614	533	-26
Peso húmedo 30 min.	508	404	-18	590	509	-24
Peso húmedo 45 min.	487	383	-21	565	484	-25
Peso húmedo 60 min.	449	345	-38	534	453	-31
Peso húmedo 90 min.	397	293	-52	473	392	-61
Peso húmedo 120 min.	352	248	-45	423	342	-50
Peso húmedo 180 min.	307	203	-45	383	302	-40
Peso húmedo 240 min.	271	167	-36	341	260	-42
Peso húmedo 300 min.				298	217	-43

Elaborado por: Autor

Como se puede ver en la tabla 20 de resultados, la camiseta elaborada con microfilamentos de poliéster se secó a solo 4 horas mientras que la de algodón se tardó una hora más.

El desprendimiento de agua sucede a los primeros 10 minutos de la prueba, desprendiéndose 149gr de agua en las camisetas de poliéster, mientras que las camisetas de algodón en el mismo periodo eliminaron 101 gr. para una mejor apreciación se prepara un gráfico que muestra cual es el comportamiento de desprendimiento del agua y como se forma un curva de secado del material.

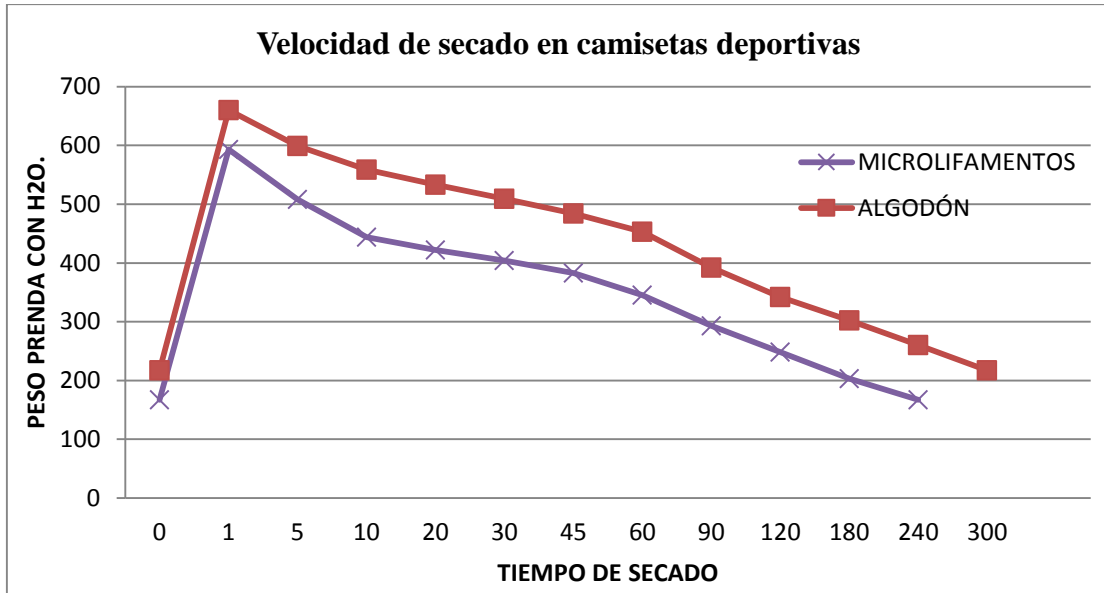


Gráfico 49: Velocidad de secado en camisetas deportivas

Elaborado por: Autor

7.4.1.2. Comportamiento de secado en medias deportivas



Gráfico 50: indica el modo que se secaron las medias deportivas (gravedad atmosférica)

Elaborado por: Autor

Tabla 21: Comportamiento de secado en medias deportivas

Velocidad de secado en medias deportivas						
	Microfilamentos			Algodón		
Tara:	Nro. 4: 34 g.			Nro. 1: 34 g.		
	Peso con tara (g.)	Peso Real (g.)	Perdida de agua (g.)	Peso con tara (g.)	Peso real (g.)	Perdida de agua (g.)
Peso seco (g.)		20			22	
Nro. veces su peso H ₂ O		5,15			2,32	
Peso húmedo 1 min.	157	123		107	73	
Peso húmedo 5 min.	138	104	-19	103	69	-4
Peso húmedo 10 min.	124	90	-14	100	66	-3
Peso húmedo 20 min.	112	78	-12	97	63	-3
Peso húmedo 30 min.	107	73	-5	95	61	-2
Peso húmedo 45 min.	102	68	-5	92	58	-3
Peso humado 60 min.	98	64	-4	89	55	-3
Peso húmedo 90 min.	91	57	-7	83	49	-6
Peso húmedo 120 min.	80	46	-11	73	39	-10
Peso húmedo 180 min.	70	36	-10	64	30	-9
Peso húmedo 240 min.	64	30	-6	60	26	-4
Peso húmedo 300 min.	59	25	-5	58	24	-2
Peso húmedo 360 min.	54	20	-5	56	22	-2

Elaborado por: Autor

Como muestra la tabla 21, las 2 medias deportivas se tardaron en secarse 360 min equivalente a 6 horas de proceso, cabe resaltar que la media elaborada con microfilamentos de poliéster absorbió mucha más agua que la de algodón y aun así se tardó el mismo tiempo en secarse.

En las medias deportivas de poliéster microfilamentos se observa un desprendimiento de 33 gr de agua a los primeros 10 min, mientras que la media de algodón en el mismo periodo ha eliminado solo 7 gr de agua.

Las medias deportivas de algodón absorbieron solo la mitad de agua que pudo captar la media deportiva de poliéster, pero el proceso de secado es lento, fenómeno que es natural de cada fibra, así en el algodón el agua ha penetrado hasta las moléculas internas de las fibras,

mientras que el poliéster solo se encapsulan gran cantidad de agua que luego son desprendidas con facilidad.

Para una mejor apreciación del comportamiento de secado de las medias deportivas se ha preparado el gráfico 37 de resultados y que se expone a continuación.

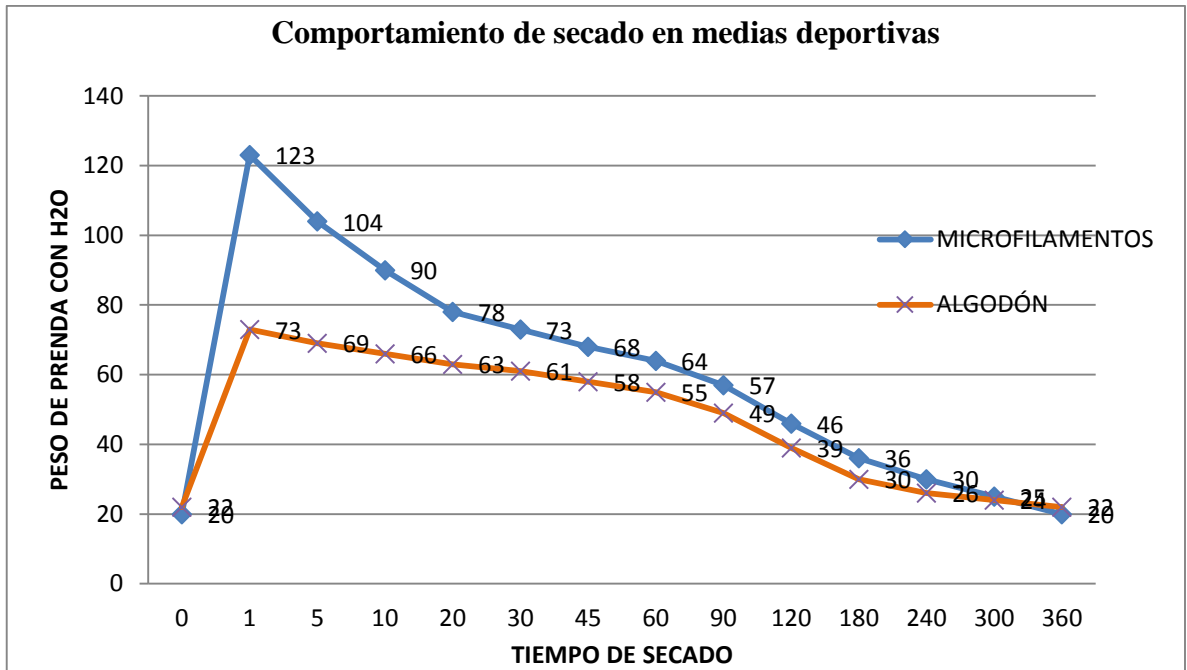


Gráfico 51: Comportamiento de secado en medias deportivas

Elaborado por: Autor

En este gráfico se observa de mejor manera la capacidad de expulsión de agua que tienen las medias deportivas, así se nota un gran capacidad de los microfilamentos de desprender el agua en los primeros 20 min de prueba.

7.4.1.3. Comportamiento de secado en franelas para bebé.



Gráfico 52: indica el modo que se secaron las franelas para bebé.

Elaborado por: Autor

Tabla 22: Resultados velocidad de secado en franelas de bebé.

Velocidad de secado en franelas para bebé						
	Microfilamentos			Algodón		
Tara:	Nro. 4: 81g.			Nro. 1: 104 g.		
	Peso con tara (g.)	Peso real (g.)	Perdida de agua (g.)	Peso con tara (g.)	Peso real (g.)	Perdida de agua (g.)
Peso seco (g.)		169			87	
Nro. Veces su peso H2O		3,25			3,06	
Peso húmedo 1 min.	799	718		457	353	
Peso húmedo 5 min.	680	599	-119	399	295	-58
Peso húmedo 10 min.	577	496	-103	377	273	-22
Peso húmedo 20 min.	515	434	-62	354	250	-23
Peso húmedo 30 min.	455	374	-60	332	228	-22
Peso húmedo 45 min.	417	336	-38	308	204	-24
Peso húmedo 60 min.	387	306	-30	294	190	-14
Peso húmedo 90 min.	343	262	-44	259	155	-35
Peso húmedo 120 min.	302	221	-41	224	120	-35
Peso húmedo 180 min.	263	182	-39	197	93	-27
Peso húmedo 240 min.	250	169	-13	191	87	-6

Elaborado por: Autor

El tiempo en el que se secaron completamente las franelas para bebé en los dos materiales es de 4 horas, se debe tomar en cuenta el tamaño de las franelas siendo las de poliéster mucho más grandes que las de algodón.

Periódicamente se observa un valor alto de desprendimiento de agua en los dos materiales, en el gráfico 38 se puede apreciar un desprendimiento de agua uniforme en el transcurso de secado.

Esta prueba es muy importante en este tipo de prendas, las mismas que indican que con este tipo de telas se pueden elaborar pañales o baberos, donde la tela se encarga de absorber los líquidos secándose con facilidad, evitando a los bebés estar mojados por mucho tiempo.

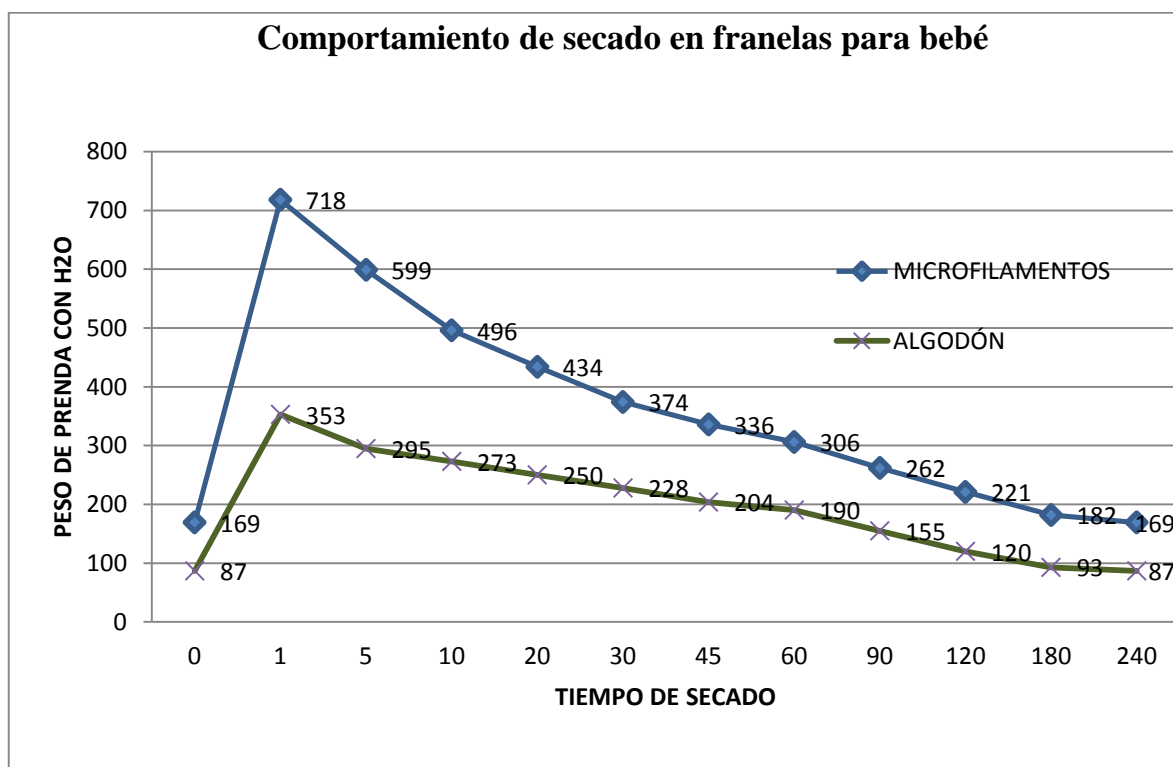


Gráfico 53: Comportamiento de secado en franelas para bebé

Elaborado por: Autor

7.4.1.4. Comportamiento de secado en toallas.

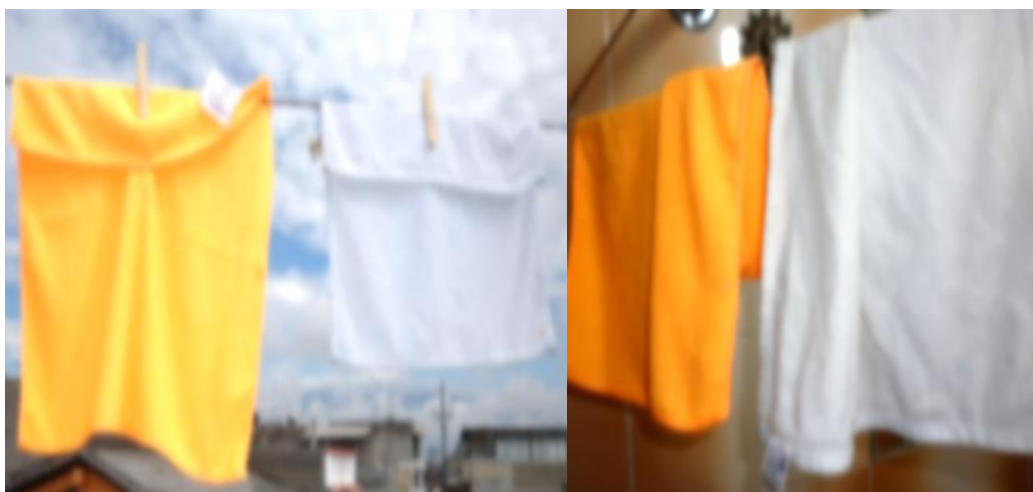


Gráfico 54: Indica el modo que se secaron las toallas.

Elaborado por: Autor

Las condiciones para las 2 toallas son idénticas para realizar un comparativo confiable, ver gráfico 54 donde se exponen las muestras secándose por método de gravedad atmosférica.

Tabla 23: Resultados velocidad de secado en toallas.

Velocidad de secado en toallas						
	Microfilamentos			Algodón		
Tara:	Nro. 4: 34 g.			Nro. 1: 34 g.		
	Peso con tara (g.)	Peso real (g.)	Perdida de agua (g.)	Peso con tara (g.)	Peso real (g.)	Perdida de agua (g.)
Peso seco (g.)		36			34	
Nro. veces su peso H2O		5,97			2,65	
Peso húmedo 1 min.	285	251		158	124	
Peso húmedo 5 min.	228	194	-57	147	113	-11
Peso húmedo 10 min.	201	167	-27	137	103	-10
Peso húmedo 20 min.	183	149	-18	130	96	-7
Peso húmedo 30 min.	170	136	-13	123	89	-7
Peso húmedo 45 min.	160	126	-10	117	83	-6
Peso húmedo 60 min.	152	118	-8	108	74	-9
Peso húmedo 90 min.	135	101	-17	100	66	-8
Peso húmedo 120 min.	103	69	-32	90	56	-10
Peso húmedo 180 min.	85	51	-18	79	45	-11
Peso húmedo 240 min.	70	36	-15	69	35	-10

Elaborado por: Autor

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 23, podemos mencionar que el tiempo empleado para secarse es de 4 horas en los 2 materiales, tomando en cuenta que la cantidad de agua que absorbió la toalla de microfibra es el doble que la de algodón, desprendiendo 515 gr. de agua en los primeros 10 min del ensayo, para mejor apreciación de lo expuesto ver gráfico 39.

Esta propiedad es muy indispensable en estos artículos textiles, puesto que las toallas se han diseñado para absorber y secar nuestro cuerpo, o alguna superficie en especial.

La capacidad de secado que tienen estas prendas debe ser altas para que sean ligeras, higiénicas y libre de malos olores.

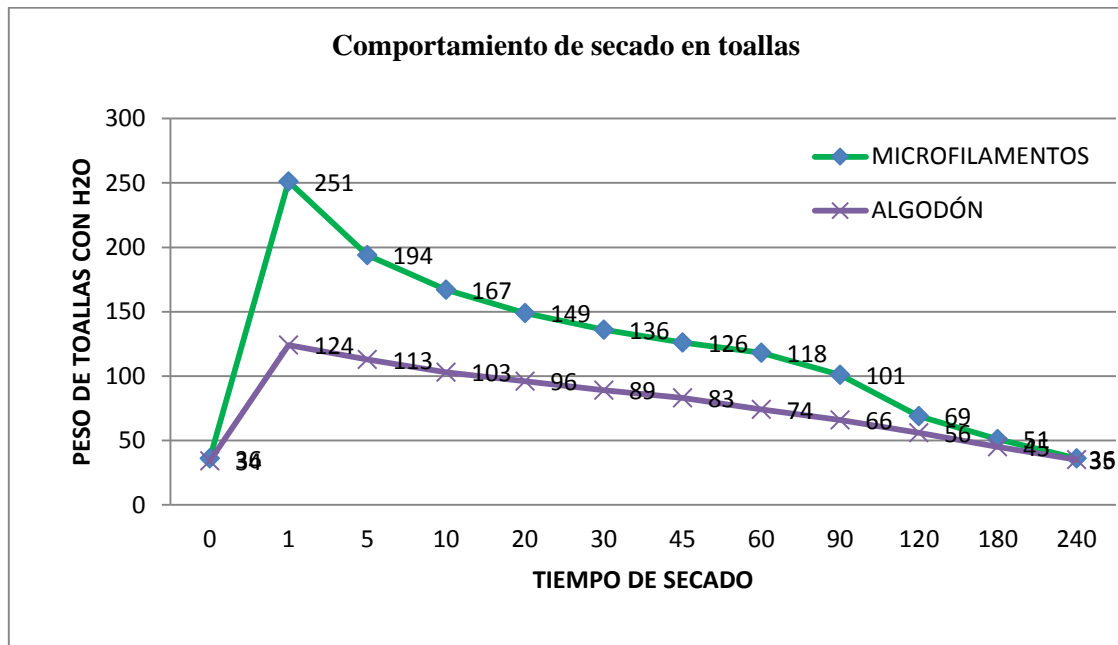


Gráfico 55: Comportamiento de secado en toallas

Elaborado por: Autor

7.4.1.5. Comportamiento de secado en traperos.



Gráfico 56: indica el modo que se secaron los traperos.
Elaborado por: Autor

Tabla 24: Resultados velocidad de secado en traperos.

Velocidad de secado en traperos						
	Microfilamentos			Algodón		
Tara:	Nro. 5: 122 g.			Nro. 3: 81 g.		
	Peso con tara (g.)	Peso real (g.)	Perdida de agua (g.)	Peso con tara (g.)	Peso real (g.)	Perdida de agua (g.)
Peso seco (g.)		154			188	
Nro. veces peso H ₂ O		7,50			1,55	
Peso húmedo 1 min.	1431	1309		561	480	
Peso húmedo 5 min.	1246	1124	-185	547	466	-14
Peso húmedo 10 min.	1101	979	-145	535	454	-12
Peso húmedo 20 min.	977	855	-124	525	444	-10
Peso húmedo 30 min.	865	743	-112	517	436	-8
Peso húmedo 45 min.	759	637	-106	510	429	-7
Peso húmedo 60 min.	669	547	-90	502	421	-8
Peso húmedo 90 min.	580	458	-89	477	396	-25
Peso húmedo 120 min.	519	397	-61	437	356	-40
Peso húmedo 180 min.	450	328	-69	401	320	-36
Peso húmedo 240 min.	387	265	-63	364	283	-37
Peso húmedo 300 min.	328	206	-59	328	247	-36
Peso húmedo 360 min.	298	176	-30	298	217	-30
Peso húmedo 500 min.	276	154	-22	272	191	-26

Elaborado por: Autor

De acuerdo a la tabla 24 de resultados del comportamiento de secado, indica que los traperos se han secado en 8 horas de estar suspendidos al aire libre, esto no quiere decir que cuando se lavan estos artículos se demoran 8 horas hasta secarse, cabe mencionar que en este ensayo las muestras no son manipuladas, retorcidas o presionadas para ayudar al desprendimiento de agua como normalmente se secan.

En la tabla 18 se determinó que el trapero de poliéster microfilamento pudo captar agua 7.5 veces su propio peso y el mayor desprendimiento fue en la primera hora de prueba eliminando 762 gr de agua, más del 50% del líquido captado, si comparamos con los traperos de algodón estos eliminaron 59 gr de agua en el mismo periodo.

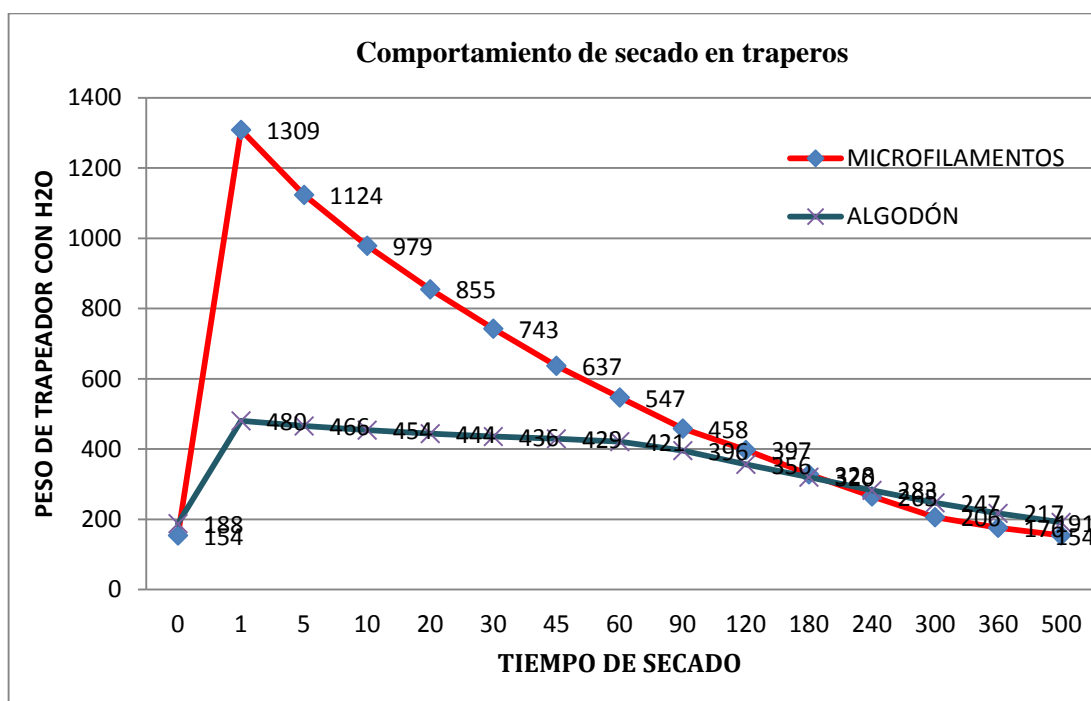


Gráfico 57: Comportamiento de secado en traperos

Elaborado por: Autor

Es muy importante esta propiedad en los traperos, puesto que de secarse en forma rápida se mantiene higiénicos.

Es predominante el valor de absorción de agua y la capacidad de secado constante que tienen los traperos de microfilamentos de poliéster comparados con los de algodón, por lo tanto podemos decir que este artículo textil es muy superior a los traperos de algodón que convencionalmente se usan para la limpieza.

7.5. Difusión de agua en las prendas.

Esta prueba nos indicará en realidad cual es la capacidad de transmisión de líquidos en todo el artículo textil.

De esta manera se determinará cuál es la transmisión se sudor en las camisetas, o la rapidez de absorción de una superficie mojada.

Para realizar estas pruebas se necesita de los siguientes materiales:

- ✓ Una bandeja ancha,
- ✓ Un trípode.
- ✓ Pinzas para sujetar las prendas.
- ✓ 1 mg. de Colorante,
- ✓ Cinta métrica,
- ✓ Cronómetro,
- ✓ Un litro de agua.


Para el desarrollo de esta prueba realizar el siguiente proceso

- ✓ Se disuelve el colorante en un litro de agua, mismo que se colocará en la bandeja larga a una altura de 2mm.
- ✓ Se coloca las prendas en el trípode en forma vertical, a una misma altura para asegurar que no se resbalen se sujetan con pinzas.
- ✓ El trípode se le coloca encima de la bandeja por 5 min. En este tiempo el agua sube por las paredes del artículo textil como efecto de la capilaridad, este valor será medido.
- ✓ Colocar las prendas un una superficie plana y verificar la expansión del líquido, tiempo de 3 minutos.

7.5.1. Elaboración de tabla comparativa de difusión de agua según tipo de fibra y artículo textil.

7.5.1.1. Difusión de agua en camisetas deportivas

Tabla 25: Resultados difusión de agua en camisetas deportivas.

Difusión de agua en camisetas deportivas		
		
Capilaridad	Difusión	
	Microfilamentos	Algodón
Capilaridad (cm)	8.6	3.6
Difusión (cm)	13.2	6.1

Elaborado por: Autor

En cada gráfica se puede apreciar la capacidad de disipar los líquidos que tienen los dos tipos de materiales, mientras que la camiseta elaborada con microfilamentos de poliéster ha disipado el líquido con facilidad, a la prenda de algodón le cuesta disipar el líquido viéndose una sombra más oscura a la altura alcanzada.

La difusión de líquidos es importante en camisetas deportivas, puesto que facilitarían la difusión de sudor al estar expuesta al cuerpo humano, manteniendo al deportista más seco, ligero y cómodo al usarla.

El gráfico 44, muestra que la difusión de agua para las camisetas elaboradas con microfilamentos poliéster es el doble que las camisetas elaboradas con algodón.

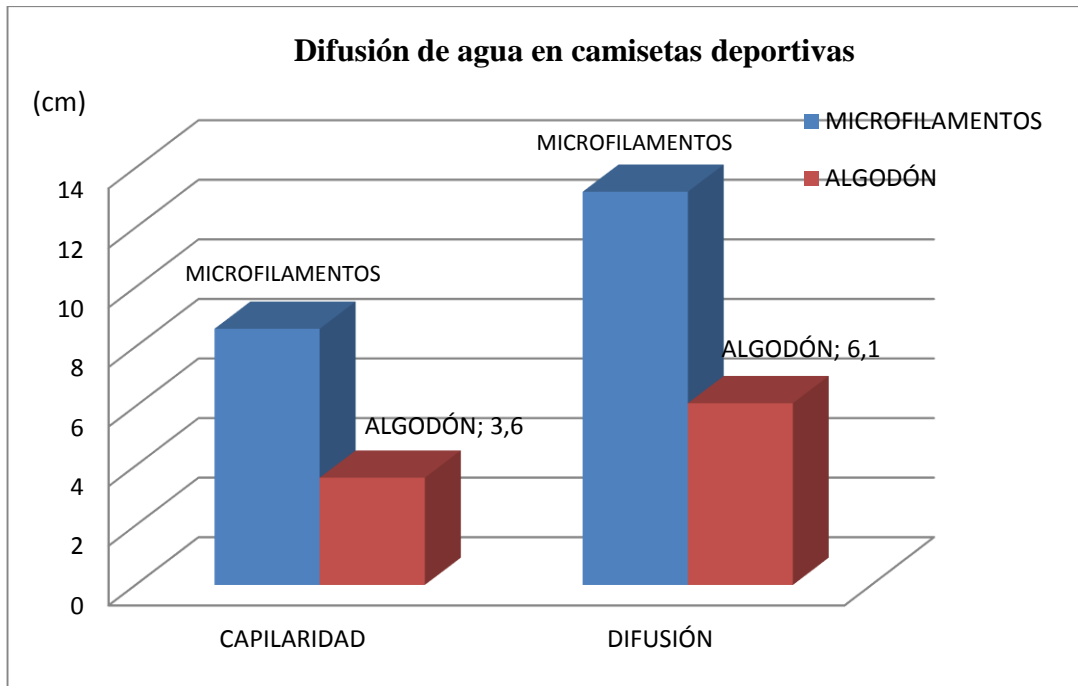
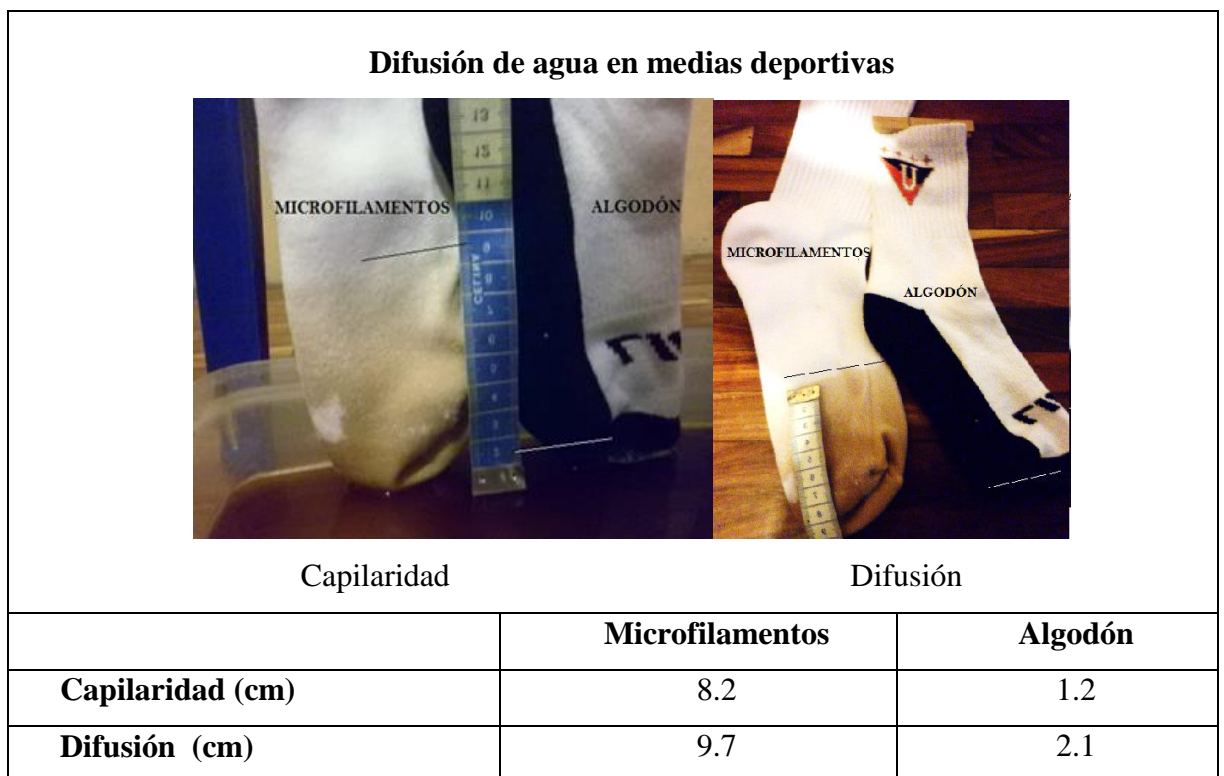


Gráfico 58: Difusión de agua en camisetas deportivas

Elaborado por: Autor

7.5.1.2. Difusión de agua en medias deportivas

Tabla 26: Resultados difusión de agua en medias deportivas.



Elaborado por: Autor

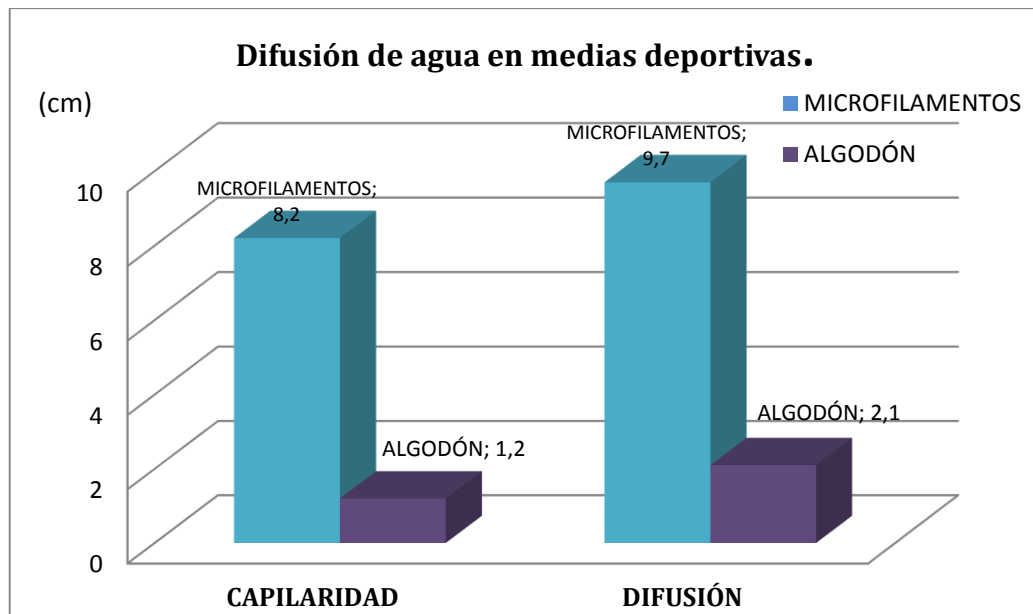


Gráfico 59: Difusión de agua en medias deportivas

Elaborado por: Autor

En este caso se puede apreciar que las medias deportivas elaboradas con algodón no tienen la capacidad de transportar líquidos y permanecen mojadas en un solo punto.

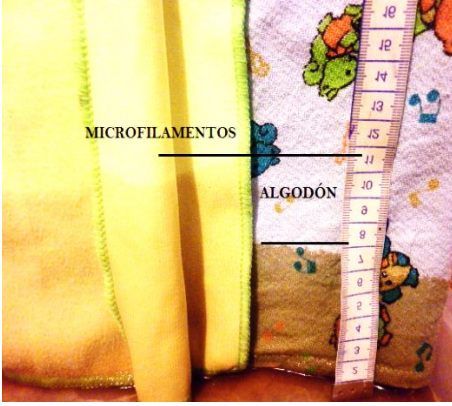
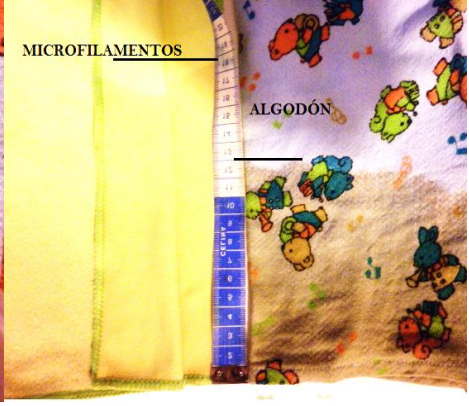
Las medias deportivas elaboradas con microfibras de poliéster logran disiparse 8.2cm. por medio de capilaridad, las medias de algodón solo transportaron 1.2cm de longitud.

Esta prueba simula el efecto causado por el sudor que provocan los pies al estar sometidos por largas horas dentro de los zapatos.

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede decir que las medias elaboradas con microfibras de poliéster tendrían la capacidad de transportar el sudor a una longitud similar a la ensayada y disiparla fuera del calzado, manteniendo el pie seco y fresco, brindando confortabilidad a quien lo use.

7.5.1.3. Difusión de agua en franelas de bebé

Tabla 27: Resultados difusión de agua en franelas para bebé.

Difusión de agua en franelas para bebé		
 <p style="text-align: center;">Capilaridad</p>	 <p style="text-align: center;">Difusión</p>	
	Microfilamentos	Algodón
Capilaridad (cm)	10.7	7.2
Difusión (cm)	17.9	12

Elaborado por: Autor

Analizando la tabla 27 de resultados, se encuentra que las franelas elaboradas con microfilamentos de poliéster logran transportar 17.9 cm, de longitud mientras que las de algodón transportaron 12 cm de longitud.

Para este tipo de prendas textiles esta propiedad es significativa, puesto que absorbería la mayor cantidad de agua, disiparía a lo largo de la prenda ayudando a que el secado sea más rápido, manteniendo al bebé seco y tranquilo.

De igual manera se ha preparado el gráfico 46 para mejor entendimiento de esta prueba comparativa.

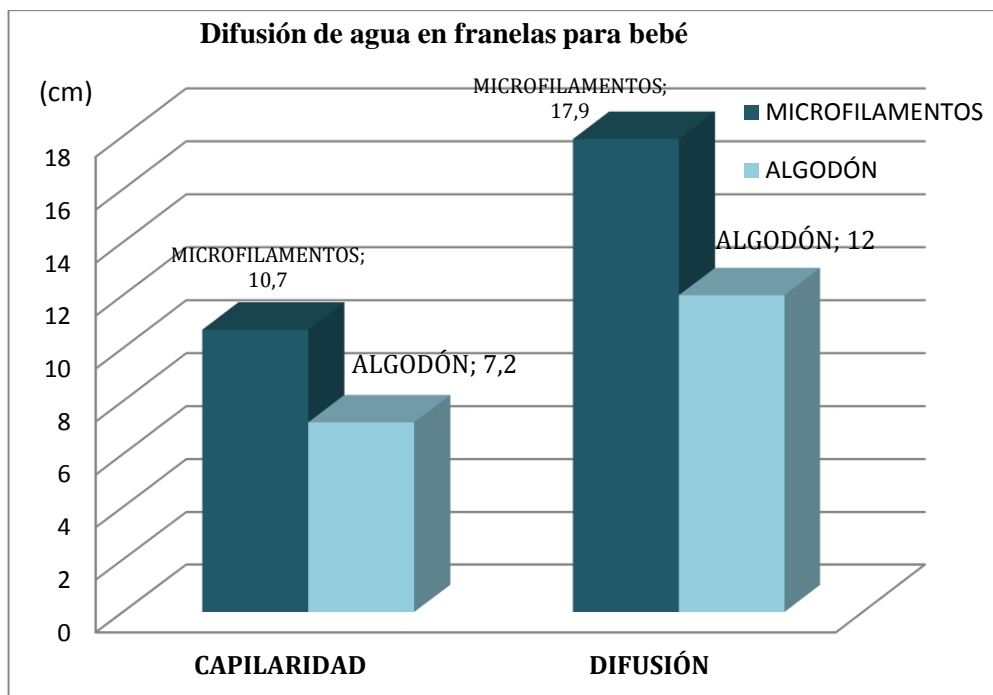


Gráfico 60: Difusión de agua en franelas para bebé

Elaborado por: Autor

7.5.1.4. Difusión de agua en toallas.

Tabla 28: Resultados difusión de agua en toallas

Difusión de agua en toallas		
	Microfilamentos	Algodón
Capilaridad (cm)	8.9	7.3
Difusión (cm)	13.7	9.5

Elaborado por: Autor

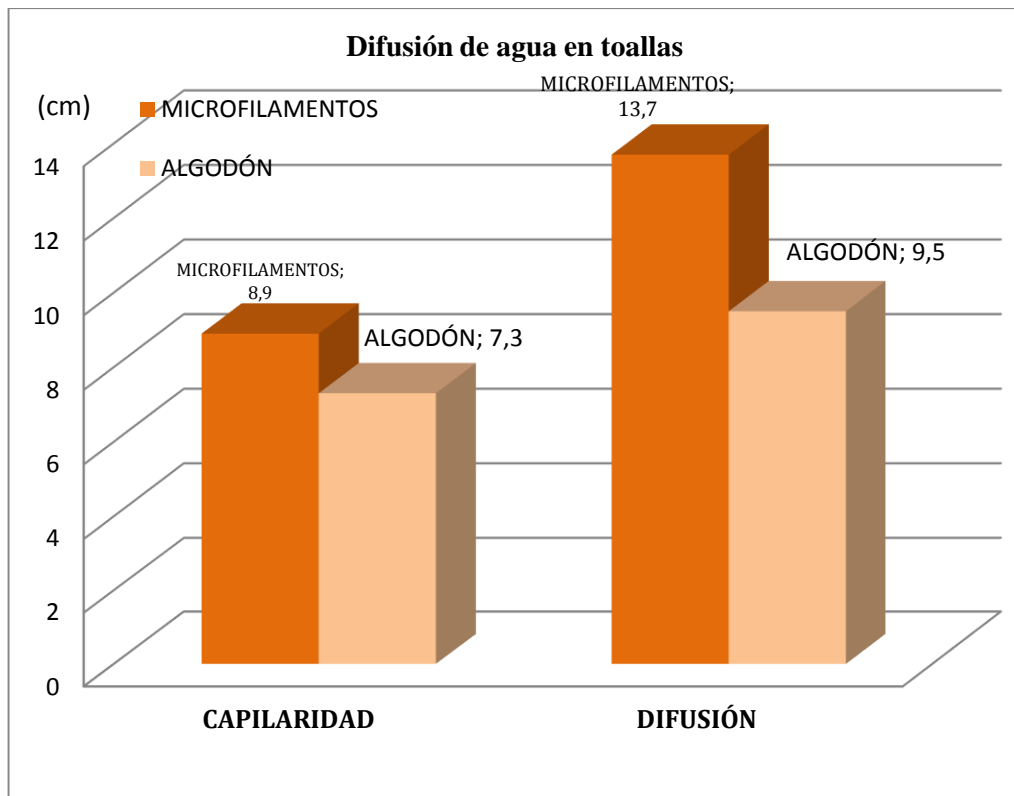


Gráfico 61: Difusión de agua en toallas

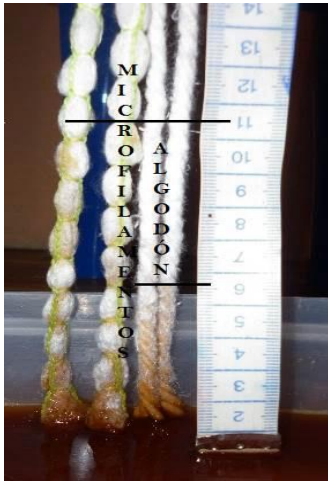

Elaborado por: Autor

Si analizamos la tabla 28, podemos mencionar que las toallas elaboradas con microfibras de poliéster pueden transportar el 30% más de líquido que las toallas de algodón.

Como sabemos las toallas deben ser muy absorbentes, y con una buena transportación de líquidos lograríamos un secado más rápido, en definitiva una prenda ligera, saludable y confortable a quien los use.

7.5.1.5. Difusión de agua en traperos

Tabla 29: Resultados difusión de agua en traperos.

Difusión de agua en traperos		
		
Capilaridad	Difusión	
	Microfilamentos	Algodón
Capilaridad (cm)	10.5	5.5
Difusión (cm)	17	8.2

Elaborado por: Autor

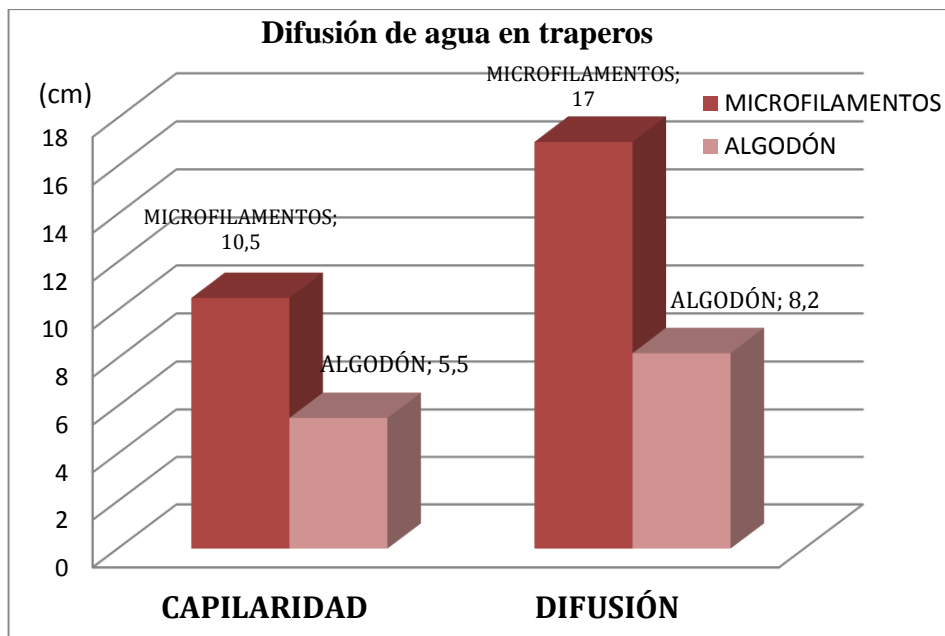


Gráfico 62: Difusión de agua en traperos

Elaborado por: Autor

Si analizamos la tabla 29, la capacidad de transportar el agua en el trapero elaborado con microfilamentos de poliéster es casi el 100% más alta.

Esta prueba es importante en los traperos, puesto que ayudan a captar con mayor rapidez los líquidos para el trabajo de limpieza.

7.6 Pruebas de confort con deportistas de alto rendimiento

Para comprender como influyen todas las pruebas realizadas en este capítulo, se doto de camisetas deportivas a jugadores de alto rendimiento quienes usaron estas prendas en los entrenamientos deportivos.



Gráfico 63: Pruebas de confort con deportistas de alto rendimiento
Elaborado por: Autor

Mediante una encuesta se determinó que los deportistas prefieren una camiseta que les brinde frescura, confort y comodidad para mayor rendimiento físico en sus entrenamientos.

Los deportistas usaron por 3 semanas consecutivas estas prendas dejando ver los siguientes resultados.

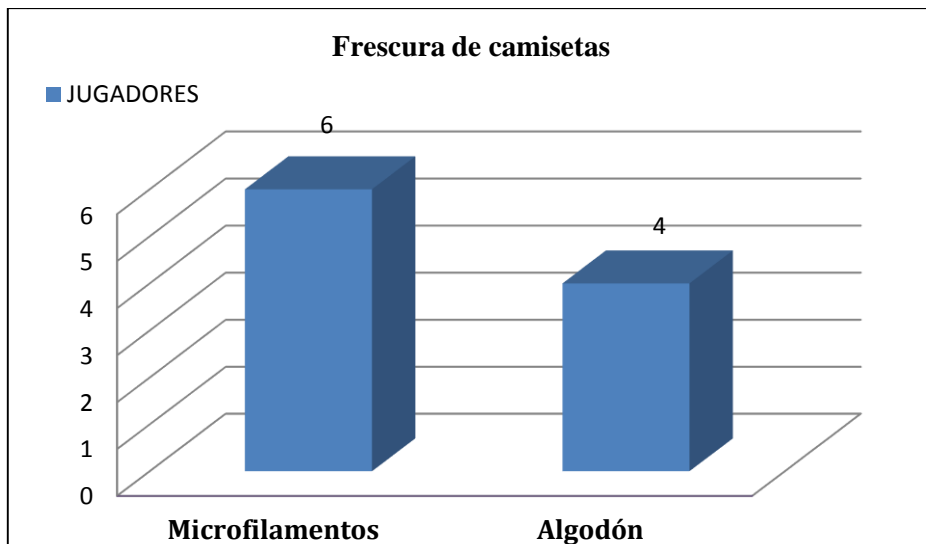


Gráfico 64: Frescura de camisetas
Elaborado por: Autor

En el tiempo de uso de la camiseta los jugadores prefirieron la frescura que las camisetas les brinda, una prenda no solo debe cubrir el cuerpo de los rayos solares, deben mantener nuestro cuerpo confortable manifestaron. Se cuantifica y todos los jugadores que usaron camisetas de microfilamentos manifiestan sentirse frescos y confortables, excepto dos jugadores, que usaron camisetas de algodón 100% y notaron incomodidad en sus jornadas de entrenamiento.

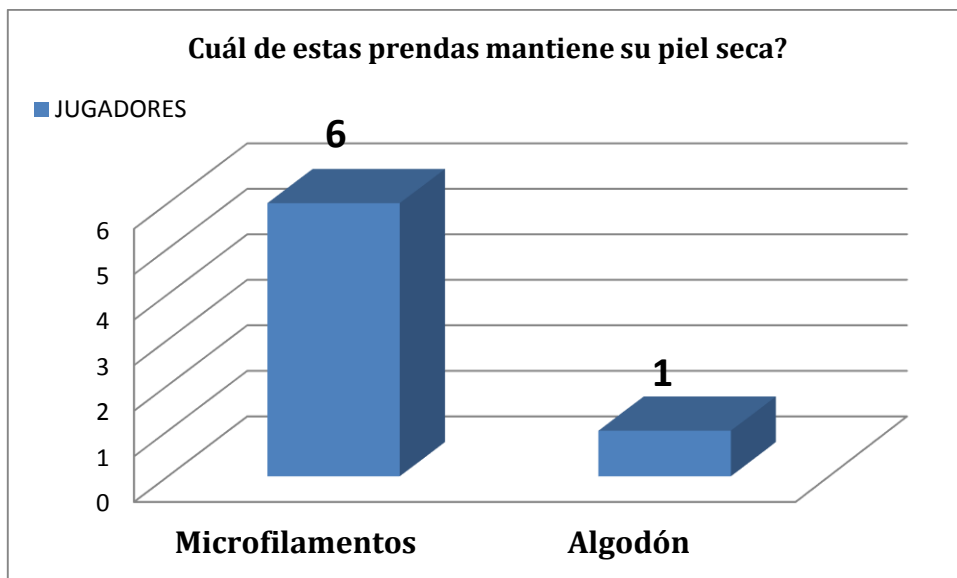


Gráfico 65: Cuál de estas prendas mantiene su piel seca?
Elaborado por: Autor

Esta pregunta dejó comprendido como inciden las pruebas realizadas en este capítulo al confort que sienten los jugadores, todos los jugadores que usaron camisetas de microfilamentos de poliéster indicaron sentirse con la piel seca, en el caso del algodón solo un jugador comentó sentirse con piel seca usando camisetas de algodón 100%.

Las prendas de algodón se mostraron mojadas, con sudor localizado en la espalda, tórax y debajo de las axilas, pues el algodón no tiene la capacidad de difundir el sudor con rapidez por la superficie de la tela para transportar la humedad y mantener fresco al jugador.

Claro está que si la prenda no tiene la capacidad de secado rápido, solo vamos a tener una prenda pesada ya que se suma el sudor corporal causando incomodidad al deportista.

7.7 Análisis comparativo.

Tabla 30: Resultados de absorción de agua

Resultados de absorción de agua		
	Microfilamentos (nro. de veces su peso en H2O)	Algodón (nro. de veces su peso en H2O)
Camisetas deportivas talla XL	2.55	2.04
Medias deportivas talla 12.	5.12	2.32
Franelas para bebé	3.25	3.06
Toallas multiusos	5.97	2.65
Traperos hogar.	7.50	1.55

Elaborado por: Autor

Como indica esta tabla 30, en las camisetas deportivas y franelas para bebé no se puede evidenciar una gran diferencia de capacidad de absorción de microfilamentos de poliéster, con relación a las de algodón, pues los valores son muy parejos, se revisa detenidamente el material original con el que se elaboraron las prendas y se encontró:

Camisetas deportivas, el acabado que tiene la tela de algodón (esmerilado) mejora notablemente a que pueda absorber mayor cantidad de agua, aun así la diferencia es de un 20% mayor favoreciendo a la camiseta elaborada con microfilamentos de poliéster.

En las franelas para bebé, se nota que la tela de poliéster tiene un tejido muy denso comparado con la tela de algodón, el resultado final es solo un 6% mayor, favoreciendo a las franelas elaboradas con microfilamentos de poliéster.

En las medias deportivas y toallas se observa un promedio de 55% más absorbentes las prendas elaboradas con microfilamentos de poliéster.

Una diferencia muy marcada se nota en los traperos elaborados con microfilamentos, los mismos que pudieron absorber un 80% más de agua con respecto al trapero tradicional de algodón

Tabla 31: Resultados de velocidad de secado

Resultados de velocidad de secado		
	Microfilamentos (tiempo en horas)	Algodón (tiempo en horas)
Camisetas deportivas talla XL	4	5
Medias deportivas talla 12.	6	6
Franelas para bebé	4	4
Toallas multiusos	4	4
Traperos hogar.	8	8

Elaborado por: Autor

Primero analizaremos las prendas que no absorbieron mayor cantidad de agua en la prueba anterior, así veremos el comportamiento de las camisetas deportivas, las que fueron elaboradas con microfilamentos de poliéster se secaron 1 hora más rápido que las de algodón.

El tiempo de secado de las franelas es similar en los dos casos, esto se debe al tamaño de las franelas elaboradas con microfilamentos de poliéster son más grandes que las franelas de algodón.

En las demás prendas el tiempo invertido en el secado de los 2 materiales es el mismo, de acuerdo a la tabla anterior ya comprobamos que los microfilamentos de poliéster absorbieron un 55% más de agua, y fueron capaces de secarse en el mismo tiempo que las de algodón.

Tabla 32: Resultados de difusión de agua.

Resultados de difusión de agua.		
	Microfilamentos (cm)	Algodón (cm)
Camisetas deportivas talla XL	13.2	6.1
Medias deportivas talla 12.	9.7	2.1
Franelas para bebé	17.9	12
Toallas multiusos	13.7	9.5
Traperos hogar.	17	8.2

Elaborado por: Autor

Como indica esta tabla 32 existe un promedio mayor al 50% en capacidad de difundir el agua en los artículos elaborados con microfilamentos de poliéster, con relación a las prendas de algodón.

En el caso de las medias deportivas elaboradas con algodón, se puede notar una deficiencia muy marcada en la capacidad transportar los líquidos, esto perjudica de manera importante al momento de uso y confort.

Para resumir el trabajo realizado en este capítulo se elabora la tabla 33, donde se exponen los resultados de las pruebas de identificación y determinación de fibras de acuerdo a la prendas y artículos textiles en estudio.

Con estas pruebas se afirma que el material usado en este estudio es de acuerdo a lo propuesto inicialmente, así las comparaciones realizadas son verídicas y fiables.

Tabla 33: Resumen comparativo determinación e identificación de fibras.

Resumen comparativo de determinación e identificación de fibras										
	Camisetas deportivas		Medias deportivas		Franelas para bebé		Toallas multiusos		Repuestos trapero	
	MICROFILAMENTOS	ALGODÓN	MICROFILAMENTOS	ALGODÓN	MICROFILAMENTOS	ALGODÓN	MICROFILAMENTOS	ALGODÓN	MICROFILAMENTOS	ALGODÓN
INSPECCIÓN VISUAL										
TACTO	Muy suave	suave	muy suave	suave	muy suave, sedoso	suave	muy suave	ligeramente suave	muy suave	áspero
LUSTRE	algo brillante	opaco	semi-mate	apaco	algo brillante	opaco	semi-mate	Opaco	semi-mate	muy opaco
RIGIDEZ	muy flexible	forma pliegues	muy flexible	arrugable	muy flexibe	forma pliegues	muy flexible	arrugable	flexible	quebradiza
ASPECTO	resbaloso	agradable	voluminoso	agradable	agradable	agradable	agradable	poco agradable	voluminoso	no agradable.
PROTECCIÓN HILO	puntos de aire	torsiones	ninguna	torsiones	puntos de aire	torsiones	puntos de aire	torsiones	cuerda tejida	torsiones
TAMAÑO FIBRAS	indefinido	irregular	indefinido	irregular	indefinido	irregular	indefinido	irregular	indefinido	irregular
COMBUSTIÓN										
Al acercarse a la flama:	se funde	se aleja de la flama	se funde	se aleja de la flama	se funde	tiende a alejarse	se funde	se aleja	se funde	tiende a alejarse
En la flama:	gotea, humo negro	arde	fundido gotea	Arde	gotea, humo negro	arde	gotea, humo negro	Arde	fundida gotea	arde
Al retirarse de la flama	se apaga de inmediato	continua ardiendo	se apaga solo	continua ardiendo	se apaga	quema hasta el fin	se apaga sola	continua ardiendo	se apaga	continua ardiendo
Olor:	no se aprecia	papel quemado	no detectable	papel quemado	no se aprecia	no detectado	algo dulce	no detectado	no determinado	a papel quemado
Cenizas.	perla dura color café	muy ligeras	perla dura color negro	muy ligeras	perla dura y oscura	volátiles.	perla dura y negra	color gris.	perla dura y negra	volátiles, color gris
MICROSCOPIO										
Sección transversal	redondo	oval	cruz	oval, frijol	redondo	frijol	redondo	Oval	redondo	oval, redondo
Nro. de filamentos	160	n/a	96	n/a	108	n/a	380 aprox	n/a	n/d	mezcla de fibras

Elaborado por: Autor

Tabla 34: Resumen comparativo de características importantes.

Resumen comparativo de propiedades										
	Camisetas Deportivas		Medias Deportivas		Franelas Para bebé		Toallas Multiusos		Repuestos trapero hogar	
	MICRO FILAMENTOS	ALGODÓN	MICRO FILAMENTOS	ALGODÓN	MICRO FILAMENTOS	ALGODÓN	MICRO FILAMENTOS	ALGODÓN	MICRO FILAMENTOS	ALGODÓN
Título denier	106,2	168	175,5	380,25	82,1	300,6	248,24	422,5	13540	19400
Nro. de filamentos	160	n/a	96	n/a	108	n/a	380	n/a	n/a	n/a
Tenacidad	3,51	1,45	2,85	0,36	3,75	1,22				
Resistencia	365,79	238,42	491,11	122,46	301,89	506,16				
Tiempo de rotura	10,96	2,27	5,95	0,82	20,4	4,83				
Densidad	178,59	191,32			259,6	216,42	289,74	390,8		
Nro de veces su peso en agua	2,55	2,04	5,15	2,32	3,25	3,06	5,97	2,69	7,5	1,55
Tiempo de secado (min)	240	300	360	360	240	240	240	240	500	500
Capilaridad	8,6	3,6	8,2	1,2	10,7	7,2	8,9	7,3	10,5	5,5
Difusión	13,2	6,1	9,7	2,1	17,9	12	13,7	9,5	17	8,2

Elaborado por: Autor

En la tabla 34 se expone un resumen de las pruebas realizadas en este capítulo observando que los microfílamientos de poliéster son superiores comparados con las fibras de algodón que se usan tradicionalmente desde tiempos muy remotos por ser absorbentes.

Para el desarrollo de estas pruebas es recomendable realizar un lavado previo como parte de la preparación de las muestras, de esta manera eliminamos algún tipo de aceites o siliconas que se colocan en el transcurso de la fabricación de la tela, estos productos pueden afectar el comportamiento normal de cada fibra.

Queda demostrado que los desarrollos tecnológicos se desarrollan superando las fibras existentes en siglos anteriores, es así como un filamento de poliéster ultra fino puede absorber mayor cantidad de agua que un algodón, cambiando drásticamente el concepto de los filamentos sintéticos.

Las propiedades analizadas en este capítulo son importantes de acuerdo al uso de cada prenda o artículo textil, así podemos afirmar en las camisetas deportivas tienen gran ventaja porque absorben con facilidad el sudor, lo disipa a lo largo de la prenda y ayudan a que se sequen con rapidez, brindando una sensación de confort a quien lo usa.

Por todas estas ventajas encontradas y estudiadas con detenimiento, se recomienda el uso de toallas elaboradas con microfílamientos de poliéster por ser ligeras, altamente absorbentes, de secado fácil por ende muy higiénicas.

CAPÍTULO VIII

8. ANÁLISIS ECONÓMICO.

8.1 Costos de elaboración de camisetas deportivas en microfilamentos de poliéster y algodón.

Es este capítulo se analizará el costo de realizar una prenda con las mismas características pero de diferentes materias primas, microfilamentos de poliéster y algodón.

Para realizar los ensayos correspondientes se compra la tela verificando que sea evidentemente el material que se necesita estudiar.

De acuerdo a los diferentes acabados que se les brinda a las telas se escoge un material altamente calificado para la elaboración de estas prendas, el valor depende del color y tipo de acabados.

Por solicitud del entrenador técnico del equipo independiente del valle se lleva a cabo la elaboración de camisetas en tallas XL de acuerdo a la ergonomía de los jugadores.

Así se requieren elaborar 10 camisetas sencillas en colores muy frescos en este caso se escoge el blanco, se realiza un breve cálculo que determine la cantidad de tela que se debe adquirir, el tamaño de la prenda es de 80cm considerando costuras, a esto se suma un 5% de desperdicio por moldería.

Tamaño de la prenda: 80cm.

Desperdicio/moldería 5%: 4cm.

Total/prenda: 84cm.

Metros de tela requerida para 10 camisetas. $0.85 \times 10 = 8.4$ m.

Así se pone a disposición la tabla 35 del costo real invertido en camisetas deportivas, y el precio de este mismo material en las tiendas deportivas.

Tabla 35: Costo de elaboración de una camiseta deportiva.

Costo de elaboración de camisetas deportivas talla XL		
Nombre comercial	CHELSEA MICROFIBRA	JERSEY PREMIUM ESM 2AB BLANCO CO.
Características	ACABADO DRY FIT TUBULAR	ESMERIRALADA ABIERTA
Ancho de tela (cm)	75	142
Rendimiento (m/kg,)	3.5	3.4
Kilo de tela (usd)	7,98	10,72
Iva 12%	8,94	12,01
9 metros de tela (kg)	2,59	2,67
Elaboración de la prenda (usd)	3	3
Rendimiento de prendas (unidades)	10	10
Peso/camiseta (kg)	0,17	0,218
Aprovechamiento de tela (kg)	1,7	2,18
Desperdicio. (kg)	0,89	0,49
Desperdicio. (%)	34,36	18,35
Costo total/camiseta (uds)	5,07	5,87
Precio de venta en Super Deporte s.a.	44.99	47.99

Elaborado por: Autor

Para calcular el costo de cada prenda se toma en cuenta el peso de cada camiseta siendo de 0,17 kg, multiplicamos por el precio del kilo de la tela.

$0,17 \times 7,98 = 1,36$ a este valor se suma el valor de desperdicio calculado de la siguiente manera $0,89 \times 7,98 = 7,10$ uds, divididos para las 10 camisetas elaboradas, dando un valor de **0,71** uds, también se suma el costo de elaboración de cada una de las prendas. **3** uds, así pues se suma $1,36 + 0,71 + 3,00 = 5,07$ uds/camiseta, el mismo procedimiento se realiza con las camisetas elaboradas con tela de algodón 100%.

En la elaboración de la camiseta se observó un valor exagerado en desperdicio de la tela 100% PES microfibra, equivalente al 34,6%. pues el ancho total de la tela ayuda a que se aproveche de mejor manera la tela, de tal modo que existe un sobrante que pudo ser aprovechado en prendas de menor tamaño, para este el estudio será considerado como desperdicio y se carga al costo de la camiseta puesto que no es devuelto como prenda confeccionada.

Como se puede ver en la tabla 31, el costo por rendimiento de prendas aún con el alto desperdicio considerado favorece con un 14% en el costo final a la camiseta elaborada microfilamentos de poliéster.

En un recorrido por tiendas deportivas una similar camiseta en la misma talla elaborada con microfilamentos de poliéster, se exhibe por un precio muy alto, esto se debe a las marcas deportivas y logos de equipos de renombre en el país y el mundo que llevan estampadas en las prendas.

En las tiendas deportivas se puede encontrar fácilmente camisetas de poliéster microfilamentos ocupando la mayor cantidad de las perchas, mientras que las camisetas de algodón han sido desplazadas a un rincón muy pequeño y se exhiben a precios menores que las de poliéster microfilamentos.

8.2 Costos de elaboración de medias deportivas en microfilamentos de poliéster y algodón.

Para el caso de medias deportivas se compran confeccionadas las medias de algodón, y se elaboran solo las de microfilamentos, para lo cual se adquieren 2 unidades de hilo microfilamento de 1 kg cada una y se envían a elaborar con las mismas similitudes en talla y modelo que las medias de algodón previamente adquiridas.

A continuación se elabora la tabla 36 donde se expone el valor real de cada prenda y sus debidas comparaciones.

Tabla 36: Costo de elaboración de medias deportivas talla 12

Costo de elaboración de medias deportivas talla 12.		
Nombre comercial hilo	SPORTENKA FRESH	
Características	167F96 SM CR BLANCO	MEDIAS SELLO
Peso material hilo (kg)	2	
Kilo de hilo (usd)	6,8	
12 % iva	7,616	
Elaboración de medias (usd)	0,5	
Rendimiento de prendas (unidades)	36	
Peso/par de medias (kg)	0,045	
Peso de desperdicio total (kg)	0,380	
Despedicio. (%)	19	
Costo total/par de medias (uds)	1,76	
Precio de venta en super deporte s.a.	4.99	3,95

Elaborado por: Autor

Para calcular el costo de cada par de medias elaboradas con microfilamentos de poliéster se considera el peso real de la prenda siendo de 0,045 kg, multiplicamos por el precio del kilo de hilo, $0,045 \times 6,8 = \mathbf{0,306}$ a este valor se suma el valor de desperdicio calculado de la siguiente manera $0,380 \times 6,8 = 2,59$ uds, divididos para los 36 pares de medias elaboradas, dando un valor de **0,072** uds, también se suma el costo de elaboración de cada una de las prendas. **0,5** uds, así pues se suma $0,306 + 0,072 + 0,5 = 0,88 \times 2 = \mathbf{1,76}$ uds /par de medias.

Como se puede ver en la tabla 36 el costo por par de medias deportivas taloneras elaborada con microfilamentos de poliéster es de 1.76 dólares americanos, en el mercado se pueden encontrar medias con acabado DRI FIT con marca registrada con precios que van desde 4.99 a 8 dólares /par. recomendados para deportistas de alto rendimiento, pues para cada deporte existe un modelo de media.

En el caso del algodón los precios cambian de acuerdo al modelo, la marca o logo de equipos deportivos y el valor es ligeramente más económico.

8.3 Costos de elaboración de franelas para bebé en microfilamentos de poliéster y algodón.

Para la elaboración de estas franelas nos apoyamos en el uso real que las madres dan a estos artículos en la actualidad, pues por facilidad de pañales desechables, la mayoría de madres optan por tener franelas para los cambios de pañal o para refrescar la nalguita del bebé después del uso del pañal desechable, de esta manera el tamaño debe ser capaz de cubrir todo el cuerpecito del recién nacido, los requerimientos son telas altamente absorbentes.

En la siguiente tabla exponemos el costo de cada prenda por tipo de material.

Tabla 37: Costo de elaboración Franelas para bebé

Costo de elaboración de franelas para bebé		
Nombre comercial	FRANELA MICROFIBRA	PIEZA TELA PAÑAL
Características	Perchada un solo lado tejido de punto por urdimbre	100% algodón tejido plano.
Ancho de tela (m)	1,43	0,75
Rendimiento (m/kg,)	3,32	6
Kilo de tela (usd)	6,57	4,15
Peso de tela (kg)	1	0,991
Elaboración de la prenda (usd)	0,75	0,5
Rendimiento de prendas (unidades)	8	10
Peso/prenda (kg)	0,124	0,099
Tamaño prenda (m)	0,83 x 0,7	0,75 x 0,6
Aprovechamiento de tela (kg)	0,992	0,99
Despedicio. (kg)	0,008	0,001
Despedicio. (%)	0,80	0,10
Costo total/prenda (uds)	1,57	0,91

Elaborado por: Autor

Para aprovechar de mejor manera el ancho de la tela se realizan las prendas en 2 tamaños diferentes adecuados a cada material, así el desperdicio es muy bajo.

De la misma forma que en los casos anteriores el costo se calcula de la siguiente manera se toma el peso de la prenda en el poliéster es de 0,124 kg, multiplicamos por el precio del

kilo de la tela, $0,124 \times 6,57 = 0,81$ a este valor se suma el de desperdicio $0,008 \times 6,57 = 0,053$ uds, divididos para las 8 prendas elaboradas, dando un valor de **0,007** uds, también se suma el costo de elaboración. **0,75** uds, así pues se suma $0,81 + 0,007 + 0,75 = 1,57$ uds/prenda, el mismo procedimiento se realiza con las prendas elaboradas con tela de algodón 100%.

Como se observa en la tabla 37 el costo en franelas de poliéster microfilamento es mayor que las de algodón, para el efecto se debe considerar el tamaño mayor de la prenda.

En el mercado, comúnmente en ropa de bebé se encuentran colchas, cobijas, prendas térmicas, toallas en su mayoría elaboradas con algodón o mezclas con poliéster regular.

En cuanto a precios todo dependerá de la presentación, tamaño, estampados, kits etc.

8.4 Diferencia de precios en toallas de microfilamentos de poliéster y algodón.

Tabla 38: costos de elaboración de toallas multiusos

Precio de toallas multiusos		
Marca comercial	Microlimpia by Enkador 35 x 35 Kit 3unidaes (dólares)	San Pedro 30 x 30 100% algodón (dólares)
Precio venta publico	3,5	
Precio / unidad	1.17	1,07

Elaborado por: Autor

La diferencia en precio es de 0,10 dólares siendo más costosas las toallas elaboradas con microfilamentos de poliéster, pero sí comparamos las bondades expuestas en este trabajo seguramente el precio es ideal.

En esta investigación se encontró la mayor parte del mercado abarrotado de toallas de PES/CO y algodón todos de producción nacional y solo una pequeña sección dispone de toallas con microfilamentos, en su mayoría son importados del continente asiático.

8.5 Precio en repuesto trapero.

Tabla 39: costos de elaboración de repuestos trapero.

Marca comercial	Microlimpia By Enkador (dólares)	Trapero Agata 100% Algodón. (dólares)
Precio venta publico incluido iva Supermercados Santa María	4,75	2,99

Elaborado por: Autor

De acuerdo a los datos obtenidos en tabla 39 se observa que los productos elaborados con microfilamentos de poliéster son más costosos, con 1.76 dólares de diferencia, comparados con los traperos comunes de algodón.

Con las pruebas realizadas se puede manifestar que el precio paga las bondades que estos productos nos brindan siendo una buena inversión para el hogar, con características muy mejoradas de resistencia, altamente absorbentes y de fácil secado.

Realizando un estudio de mercado se encuentra que en la sección de limpieza, predominan los traperos de algodón en diferentes presentaciones y marcas, la mayoría con impurezas que dejan ver una mala presentación visual, a lo contrario de los productos elaborados de microfilamentos de poliéster que se ven más limpios e higiénicos.

8.6 Análisis comparativo.

Tabla 40: Comparación de costos/prenda

Comparación de costos/prenda				
	Microfilamentos (dólares americanos)		Algodón (dólares americanos)	
	COSTO	PRECIO	COSTO	PRECIO
Camisetas deportivas talla XL	5.07	44.99	5,87	47.99
Medias deportivas talla 12.	1.76	4.99		3,95
Franclas para bebé	1.57		0,91	
Toallas multiusos		1.17		1.07
Traperos hogar.		4.75		2.99

Elaborado por: Autor

En la tabla 40 se puede apreciar un costo menor a las camisetas deportivas elaboradas con microfilamentos de poliéster 0.80 dólares menor, pero en relación a precios 3,0 dólares más costos que la camiseta de algodón.

El precio de los traperos de microfilamentos de poliéster en el mercado es 1.76 dólares más costoso que los traperos de algodón, de acuerdo a los datos obtenidos de resistencia indican que son 2.41 veces más resistentes, es decir que por el uso de 1 trapero de poliéster debería usar 2 traperos de algodón, se concluye que los traperos de poliéster son superiores en calidad y precio.

El precio de todos los productos elaborados con microfilamentos es mayor a los productos de algodón, pero analizando la calidad de cada una de las prendas estudiadas se observa que las de poliéster microfilamentos son de calidad insuperable, considerándose una buena inversión.

CAPÍTULO IX

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. Conclusiones

Luego de haber realizado las diferentes pruebas, de determinación e identificación de fibras, se afirma que las prendas y artículos textiles usados en esta investigación son efectivamente elaborados con microfilamentos de poliéster y algodón 100%, con las cuales se procedió a realizar el estudio y obtención de datos.

Dentro del proceso experimental, se desarrollaron las pruebas de resistencia a los hilos que componen cada prenda textil, obteniendo resultados de mayor resistencia en los hilos de poliéster microfibra, así pues al analizar el resultado de las pruebas en camisetas deportivas se notó que a pesar de que el título es un 37% más bajo que el algodón, la resistencia es 2.42 veces superior y se tardó en romperse 10,96 seg. mientras que el hilo de algodón se tardó 2.27 segundos en romperse, esto indica inicialmente cuál es la vida útil de la prenda cuando sea expuesta a procesos excesivos de lavado u otros procesos donde se requiera resistencia de rotura de materiales textiles.

Como se pudo ver en este estudio, los hilos compuestos de microfilamentos de poliéster son el doble de resistentes que el algodón, obteniendo una de tenacidad 3,5 g/den, mientras que los hilos de algodón alcanzan una tenacidad de 1.5 g/den. Por lo tanto son ideales para trabajos de mayor rozamiento o fricción, así como aplicaciones de limpieza como los traperos.

Mediante las pruebas de absorción de agua desarrolladas, se aprecia que los microfilamentos de poliéster captan mayor cantidad de agua que las fibras de algodón, cuando los microfilamentos se encuentran libres el valor de absorción llega hasta 7,5 veces su propio peso, ejemplo del resultado de absorción de agua del trapero, donde esta característica es importante por su aplicación.

Los valores de absorción de agua determinados en este estudio indican un valor de 5.97 veces su propio peso en toallas elaboradas con microfilamentos de poliéster, a diferencia de

2.65 veces su propio peso en toallas de algodón, mostrándose que las toallas elaboradas con microfilamentos de poliéster son más absorbentes que las toallas elaboradas con algodón.

Al comparar la conducta de secado en las medias deportivas se observa que los microfilamentos de poliéster a pesar de que absorbieron agua, 5.15 veces su propio peso, respecto a las medias de algodón que solo absorbieron 2,32 veces su propio peso, las dos prendas se tardaron 6 horas en secarse, indicando un desprendimiento de 45gr. de agua en las medias deportivas elaboradas con microfilamentos de poliéster a los primeros 20 min, mientras que las medias de algodón eliminaron 10g de agua, este efecto hace muy superior a las prendas elaboradas con microfilamentos.

El tiempo que se tardaron los traperos en secarse fue de 8 horas para los 2 tipos de materiales, comprobándose que el trapero de poliéster microfilamento pudo desprender 762 g. de agua en la primera hora de prueba, más del 50% del líquido captado, si comparamos con los traperos de algodón estos eliminaron 59 g. de agua en el mismo periodo, datos que ayudan a comprender que los microfilamentos encapsulan el agua, mientras que el algodón absorbe de tal manera que el agua penetra hasta las moléculas internas de la fibra haciendo más difícil su eliminación.

En el desarrollo de la prueba de difusión de agua se encontró una buena capacidad en los microfilamentos de poliéster en disipar los líquidos, así se pone como ejemplo los resultados de la prueba realizada en las camisetas deportivas cuyo valor es de 13,2 cm, comparado con el algodón que solo transportó 6,1 cm. Esta característica hace relevancia en las camisetas elaboradas con microfilamentos, puesto que absorbería el sudor del deportista y lo disiparía por el tejido facilitando el secado rápido de la prenda y brindando confort a quien lo usa.

Como parte de la investigación se realizó un estudio de mercado para comparar los precios de cada producto, mencionando que los productos elaborados con microfilamentos tienen precios más altos que los de algodón, ejemplo del trapero elaborado con microfilamentos es más costoso con una diferencia de 1.75 dólares con respecto al de algodón.

9.2. Recomendaciones

No es ajeno que la tecnología e investigación han permitido el desarrollo de fibras mejoradas o similares a otras, lo único que se debe exigir es la correcta identificación de la naturaleza real de los materiales, mismos que nos permitirán estar seguros de las bondades o desventajas de cada uno de ellos.

Para determinar la naturaleza de las fibras que componen las prendas y artículos textiles, es importante tener muy claro la teoría y comportamiento de cada fibra, para luego usando como estrategia a nuestros sentidos, mirar, empuñar, retorcer, o estirar, tener una pauta inicial que ayude a determinar la composición de cada material.

Para una mayor fiabilidad de las pruebas, se recomienda realizar un primer lavado, aquí se desprenden aceites, y otros materiales que se adquieren en el proceso de elaboración de las prendas, así dejamos que las fibras actúen con naturalidad.

Cada fibra tiene cualidades que lo hacen único y especial, se recomienda sacar provecho de todas las ventajas que pueden brindarnos cada una de ellas y plantear una estructura coordinada de diseño en equipo, que encamine al éxito final de los productos, pues de nada sirve con tener una fibra ideal, si no es coordinado con un buen tejido ó finalmente no se fabrique el producto adecuado.

Determinar el confort que siente el ser humano es muy complejo, puesto que todo depende del sentir de cada individuo, lo que se recomienda es identificar su uso para que cierta prenda sea del gusto de quien lo utilice.

Al adquirir una prenda, no solo se debe dejar influenciar por el precio, se recomienda analizar las características y bondades de cada material, ya que es mejor comprar algo costoso pero que tenga las particularidades ideales según la aplicación.

9.3. Bibliografía

- Advansa. (2011). Thermolite® built-in insulation/. *Technical Information*, www.advansa.com.
- AITEX. (2009). Cuantificación del Confort. *Caracterización e Innovación en Confort Textil*, 13.
- Allstates Textile Machinery, Inc. *TEXT TECHNO STATIMAT ME Tensile Tester*. Obtenido de <http://allstatestextile.com/listmachine.jsp?machine=13410>
- Asociación Española de componentes para el calzado. (2012). *componentescalzado.com*. Retrieved from componentescalzado.com: <http://componentescalzado.com/directorio-componentes-calzado/empresas/arneplant-sl>
- Begil. (2010). http://www.begil.com/textil_calidad_microfibra.htm. Recuperado el febrero de 2013
- Bioquímica. (2013, 05 18). *Tripode-para-mechero*. Retrieved from Material-de-laboratorio: <https://www.bioquimica.cl/material-de-laboratorio/tripode-para-mechero-10-x-15-cm-detail>
- Coolmax ® . (12 de Marzo de 2012). *Tejidos del sistema de confort*. Obtenido de <http://www.coolmax-thermolite.com>: <http://www.coolmax-thermolite.com/coolmax.htm>
- Ecured. (Mayo de 2009). *Dinamómetro*. Obtenido de Dinamómetro: <https://www.ecured.cu/Dinam%C3%B3metro>
- ENKA. (1990). Hilos de filamentos texturizados. En N. Hollen, J. Saddler, & A. Langford, *Manual de los textiles* (pág. 137). México: Limusa.
- ENKA. (2002). Microfibras. *Technical Marketing ENKA*, 12.
- Enkador. (2009). Texturizado. *Manual Técnico*, 6-8.
- Enkador. (2013, Marzo 01). <http://enkador.com/microtraperohogar>. Retrieved from <http://enkador.com/microtraperohogar>: <http://enkador.com/microtraperohogar.php>
- eunews. (2017, 05 04). *El algodón*. Retrieved from [parlamento-europeo-chiede-uno-stop-a-mais-e-cotone-ogm](http://www.eunews.it/2017/05/04/il-parlamento-europeo-chiede-uno-stop-a-mais-e-cotone-ogm): <http://www.eunews.it/2017/05/04/il-parlamento-europeo-chiede-uno-stop-a-mais-e-cotone-ogm/84568>
- Evolon. (2010). *Conservación del medio ambiente*. Retrieved febrero 2013, from Las microfibras: <http://www.evolon.es/medio-ambiente,es/>

- FELIPE, J. V. (2015). Confort Sensorial. *MANUAL CONTROL DE CALIDAD EN PRODUCTOS TEXTILES Y AFINES*, 8.
- Full experimentos. (13 de Mayo de 2010). *Instrumentos de Laboratorio de Química*.
Obtenido de Instrumentos de Laboratorio de Química:
<http://www.fullexperimentos.com/instumentos-de-laboratorio-de-quimica/>
- Hollen , N., Saddler, J., & Langford, A. (1990). Cuidado y conservación. En N. Hollen, J. Saddler, & A. Langford, *Manual de los Textiles* (Tomo I). Mexico: LIMUSA, S.A.
- Invista. (2009). *Confort coolmax*. Retrieved febrero 2013, from <http://COOLMAXfabric.com>
- Lavado, F. E. (2013, Marzo). *Microfibras*. Retrieved from LA INDUSTRIA TEXTIL Y SU CONTROL DE CALIDAD - FIBRAS TEXTILES: <https://www.libreoffice.org>
- Materiales de laboratorio*. (2013, Diciembre 17). Retrieved from Vasos de precipitación:
inder.shoutwiki.com/wiki/Materiales_de_laboratorio
- MiChelle, E. (2013, Mayo 18). *Microfibras*. Retrieved from Microfibras:
<http://todosobrelasfibrassinteticas.blogspot.com.es/2013/05/microfibras.html?view=classic>
- Morales, D. N. (s.f.). Composición Química de la fibra. En D. N. Morales, *Guia Textil en el Acabado* (págs. 2 - 3). Ibarra: Universitaria UTN.
- Mundo Personalizado. (2016, Enero 12). *detalles-fascinantes-microfibra/*. Retrieved from detalles-fascinantes-microfibra/: <http://www.toallas-personalizadas.es/detalles-fascinantes-microfibra/>
- Nike. (2013, Mayo 01). *Calcetines de Baloncesto*. Retrieved from Calcetines de Baloncesto:
<https://es.pinterest.com/pin/>
- NTE INEN 1875:2012. (2012). NORMA TECNICA ECUATORIANA. En S. C. TECNICO, *ETIQUETADO DE PRENDAS DE VESTIR Y ROPA DE HOGAR. REQUISITOS*. (pág. 14). QUITO.
- Polo 1. (2014, Junio 06). *Definición de telas según su tejido*. Retrieved from Definición de telas según su tejido.: <http://www.polos.com.pe/tag/tejido-de-punto/>
- Práctica Ciencia. (2013, Marzo). *Laboratorio de química*. Retrieved from Vidrio reloj:
<https://practicaciencia.com/material-de-laboratorio>
- Química net. (1 de Mayo de 2012). *Normas de laboratorio*. Obtenido de quimicaweb.net/ciencia:
<http://www.quimicaweb.net/ciencia/paginas/laboratorio/normas.html>

- Restrepo, B., & Álvarez, B. (2006, Agosto 01). *El confort como una característica importante en el diseño de prendas*. Retrieved from Una estrategia de valor agregado para la economía de la Cadena: http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/
- Rivas, L. (2015, Noviembre 14). *Tela de las camisas*. Retrieved from Tela de las camisas: <http://claseleganciaydistincion.blogspot.com/2015/11/la-tela-de-las-camisas-fabric-shirts.html>
- Saddler, J., Hollen, N., & Langford, A. (1990). Estructura Interlock. En J. Saddler, N. Hollen, & A. Langford, *Manual de los Textiles* (pág. 215). México: Limusa.
- SAGARPA. (2012). Propiedades del Algodón. *Informe Anual de desarrollo agropecuario.*, 7.
- Sutran plus. (2012). *Hiperhidrosis*. Retrieved febrero 2013, from <http://www.ortopediaclot.com/es/botiga/hiperhidrosis.html>
- ULTRA DENIM. (2016, Junio 8). <http://www.ultradenim.in/>. Retrieved from <http://www.ultradenim.in/>: <http://www.ultradenim.in/>

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta dirigida a jugadores de futbol de alto rendimiento.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL

Encuesta dirigida a jugadores de futbol de alto rendimiento.

OBJETIVO “ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES OBTENIDAS EN CAMISETAS DEPORTIVAS, ELABORADOS CON MICROFILAMENTOS DE POLIÉSTER Y ALGODÓN”

ENCUESTA

Sírvase marcar con una X las preguntas que a continuación se muestran:

1.- Al momento que se le entregó las camisetas, usted pudo apreciar la una diferencia en el tipo de material?

Si -----

No -----

2.- .Qué es lo que busca un jugador de alto rendimiento antes de usar una camiseta? Numerar según orden de importancia. Si elige otros indique cuál?

Suavidad _____

Peso _____

Frescura _____

Comodidad

Tamaño _____

Otros _____

3.- Durante el entrenamiento Ud. Sintió que su prenda le protegió del calor?

Microfilamentos _____

Algodón _____

4.- La prenda que uso mantuvo su piel seca durante el entrenamiento?

Microfilamentos _____

Algodón _____

5.- Con cuál de estas camisetas le gustaría continuar trabajando y porque?

Microfilamentos _____

Algodón _____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 2: Resultados de Statimat ME dinamómetro para camisetas deportivas.

FIBRAS SINTETICAS ENKADOR
LABORATORIO TEXTIL

TEXTENO STATIMAT M TEST

DATE / IDENT.-NO. 17-05-2014 / 1627 OPERATOR ELVIA FARINANGO
TEST REF. LOT NO.
REMARKS COMPARATIVO MICROFILAMENTOS VS ALGODON
RESISTENCIA KGF

CODE : 110F36MR

GAUGE LENGTH 300 (mm) TEST SPEED 350 (mm/min)
LOAD CELL 100 (N) PRELOAD 0.50 (cN/tex)

LIMITS:

ELONGATION: MIN. E 15.0 % MAX. E 45.0 %
FORCE: MIN. F 3.0 g/den MAX. F 8.0 g/den

PACKAGE MICRO

FORCE: 100mm $\hat{=}$ 8g/den ELONGATION: 100mm $\hat{=}$ 45%

STATUS	-N-	-X-	-V-	q(95%)	MIN	MAX
ELONGATION	3	21.12%	20.26	10.63	16.41	24.77
FORCE	3	365.79cN	5.59	50.84	352.78	389.38
WORK TO RUPTURE	3	1301.34cN*cm	24.03	776.81	991.19	1616.49
TENACITY	3	3.51g/den	5.59	0.49	3.39	3.74
COUNT	1	106.20den				
BREAKING TIME	3	10.96sec				
E ₁ .FIL.BREAK	3	11.60%	47.29	13.63	6.65	17.50
F ₁ .FIL.BREAK	3	236.41cN	31.94	187.57	352.78	389.38

PACKAGE ALGODON

FORCE: 100mm $\hat{=}$ 8g/den ELONGATION: 100mm $\hat{=}$ 45%

STATUS	-N-	-X-	-V-	q(95%)	MIN	MAX
ELONGATION	3	4.40%	44.30	4.84	2.30	6.15
FORCE	3	238.42cN	35.69	211.42	140.36	292.94
WORK TO RUPTURE	3	188.64cN*cm	65.04	304.80	48.88	278.55
TENACITY	3	1.45g/den	35.69	1.28	0.85	1.78
COUNT	1	168.00den				
BREAKING TIME	3	2.27sec				
E ₁ .FIL.BREAK	3	2.04%	46.28	2.34	1.14	3.02
F ₁ .FIL.BREAK	3	124.92cN	34.98	108.56	140.36	292.94

Anexo 3: Resultados de Statimat ME dinamómetro para medias deportivas.

FIBRAS SINTETICAS ENKADOR
LABORATORIO TEXTIL

TEXTTECHNO STATIMAT M TEST

DATE / IDENT.-NO. 17-05-2014 / 1628 OPERATOR ELVIA FARINANGO
TEST REF. LOT NO.
REMARKS COMPARATIVO MICROFILAMENTOS VS ALGODON
CALCETERIA
RESISTENCIA

CODE : 110F36MR

GAUGE LENGTH 200 (mm) TEST SPEED 350 (mm/min)
LOAD CELL 100 (N) PRELOAD 0.50 (cN/tex)

LIMITS:

ELONGATION: MIN. E 15.0 % MAX. E 45.0 %
FORCE: MIN. F 3.0 g/den MAX. F 8.0 g/den

PACKAGE MICRO

FORCE: 100mm $\hat{=}$ 8g/den ELONGATION: 100mm $\hat{=}$ 45%

STATIS	-N-	-X-	-V-	q(95%)	MIN	MAX
ELONGATION	3	16.79%	19.12	7.98	13.13	19.12
FORCE	3	491.11cN	12.34	150.57	423.56	540.74
WORK TO RUPTURE	3	921.81cN*cm	30.91	707.76	600.71	1144.26
TENACITY	3	2.85g/den	12.34	0.88	2.46	3.14
COUNT	1	175.50den				
BREAKING TIME	3	5.95sec				
E,1.FIL.BREAK	3	9.79%	12.94	3.15	8.36	10.78
F,1.FIL.BREAK	3	330.00cN	13.89	113.85	423.56	540.74

PACKAGE ALGODON

FORCE: 100mm $\hat{=}$ 8g/den ELONGATION: 100mm $\hat{=}$ 45%

STATIS	-N-	-X-	-V-	q(95%)	MIN	MAX
ELONGATION	3	2.36%	14.19	0.83	1.98	2.63
FORCE	3	122.46cN	13.57	41.29	103.74	135.48
WORK TO RUPTURE	3	33.50cN*cm	24.19	20.13	24.19	38.96
TENACITY	3	0.33g/den	13.57	0.11	0.28	0.36
COUNT	1	380.20den				
BREAKING TIME	3	0.82sec				
E,1.FIL.BREAK	3	0.92%	17.99	0.41	0.75	1.09
F,1.FIL.BREAK	3	65.51cN	10.76	17.51	103.74	135.48

Anexo 4: Resultados de Statimat ME dinamómetro para franelas de bebé.

FIBRAS SINTETICAS ENKADOR
LABORATORIO TEXTIL

TEXTECHNO STATIMAT M TEST

DATE / IDENT.-NO. 17-05-2014 / 1626 OPERATOR ELVIA FARINANGO
TEST REF. LOT NO.
REMARKS COMPARATIVO MICROFILAMENTOS VS ALGODON
RESISTENCIA KGF

CODE : 110F36MR
GAUGE LENGTH 400 (mm) TEST SPEED 350 (mm/min)
LOAD CELL 100 (N) PRELOAD 0.50 (cN/tex)

LIMITS:
ELONGATION: MIN. E 15.0 % MAX. E 45.0 %
FORCE: MIN. F 3.0 g/den MAX. F 8.0 g/den

PACKAGE MICRO
FORCE: 100mm $\hat{=}$ Sg/den ELONGATION: 100mm $\hat{=}$ 45%

STATIS	-N-	-X-	-V-	q(95%)	MIN	MAX
ELONGATION	3	29.62%	5.62	4.13	27.84	31.14
FORCE	3	301.89cN	2.84	21.29	292.94	310.02
WORK TO RUPTURE	3	2118.02cN*cm	10.71	563.54	1878.79	2330.00
TENACITY	3	3.75g/den	2.84	0.24	3.64	3.85
COUNT	1	82.10den				
BREAKING TIME	3	20.40sec				
E,1.FIL.BREAK	3	12.31%	11.16	3.41	11.46	13.90
F,1.FIL.BREAK	3	169.27cN	9.60	40.38	292.94	310.02

PACKAGE ALGODON
FORCE: 100mm $\hat{=}$ Sg/den ELONGATION: 100mm $\hat{=}$ 45%

STATIS	-N-	-X-	-V-	q(95%)	MIN	MAX
ELONGATION	3	6.91%	10.16	1.74	6.12	7.45
FORCE	3	506.16cN	3.42	43.03	490.70	524.88
WORK TO RUPTURE	3	702.43cN*cm	9.68	168.88	624.46	749.27
TENACITY	3	1.22g/den	3.42	0.10	1.18	1.27
COUNT	1	422.50den				
BREAKING TIME	3	4.83sec				
E,1.FIL.BREAK	3	4.60%	17.25	1.97	3.71	5.24
F,1.FIL.BREAK	3	337.73cN	9.50	79.68	490.70	524.88

Anexo 5: Facturas de adquisición de tela para la elaboración de camisetas de algodón.

Indutexma RUC: 1792228427001
 Calle: Tumbucalpa Ch 1405 y Juan de Tello - Quezaltenango - Guatemala - C.A. S.A. - P.O. Box 1792228427001
 Teléfono: 76525399

CLIENTE: **FABRIL FIBRALES ELVIA BEATRIS**
 Fecha: **25/04/2014**
 Dirección: **CANAHQUI, BARRIO SAN CRISTOBAL**
 Vencimiento: **25/04/2014**

AUTS-PLA: 1114541071
 R.U.C.: 1002781068
 TELÉFONO: 76525399

DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
TELAS JERSEY PREMIUM ESM 2 B	2 67 EG	10.72	28.62

1. Las mercancías deben ser correctas y según el contrato. 2. Las mercancías deben ser de buena calidad, recibidas en buen estado y sin defectos. 3. De comprobarse errores de peso, cantidad, calidad, etc., el comprador debe notificarlos al vendedor en el momento de la entrega. 4. Se aceptará únicamente los reclamos que se presenten dentro de los 15 días siguientes a la entrega de la mercancía. 5. El comprador deberá pagar el valor de los productos en el momento de la entrega. 6. Únicamente se aceptará la devolución de la mercancía en que forma fue recibida.	SUBTOTAL USD. 28.62 I.V.A. 12% USD. 3.43 VALOR TOTAL USD. 32.05
--	--

DEPARTAMENTO: **GUATEMALA** / MUNICIPIO: **QUEZALTENANGO** / CANTÓN: **CANAHQUI**
 NOMBRE: **Elvia Beatriz** / ALCANTARA: **FABRIL FIBRALES ELVIA BEATRIS**
 C.A. S.A. / RUC: **1792228427001**

X, Julio 11 De Mayo / 2014 / Cal 11 De Mayo 2013
 ORIGINAL ADJURENTE I DOPLA EMISOR

Anexo 7: Factura por adquisición de tela para la elaboración de camisetas deportivas compuesto de microfilamentos de poliéster

TEXTIL PADILLA E HIJOS
TEXPADILLA CIA. LTDA.
 N° de Aut. 1114541859
 Fecha Aut. 19/Marzo/2014

RUC: 170177064001
 Contribuyente Especial Resolución N° 071 del 07 de Agosto de 2009

FACTURA 004-001 **00002553**

FABRICA-Matriz: Dpto. Santa Cruz, Cobari, (Barajas) A. Barajas, Santa Cruz, B. República
 Telf.: 396 1007 - Cel: 99 409 4427 - Email: ropas@textilpadilla.com.ec
 Almacén-Centro: Dpto. El Valle, Montalvo Telfs. 395 8340 / 330 2111 Cel. 99 42 5077
 Almacén-Sempulqui: Estación: 004 A. Los Cedros y La Palma - Heredia, B. E. Ecuador
 Telfs. 3818513 / 380 8126 - Cel. 99 195 8846

FECHA: 2014/07/14 12:00 AM R# 4002761066
 NOMBRE: F. ARINANGO PURALES EL VIA
 DIRECCION: SELVA ALFONSO ENTRE SAN IGNACIO

CANT.	PRODUCTO	R. NETA	TOTAL
3,59	CHELSEA MORDIFERA	7,96	28,67

004-001-0002553 Subtotal: 28,67
 Descuento 7 % 2,03
 Subtotal 12% 32,60
 IVA 12% 3,90
TOTAL 36,50

Modelo Continuo

FECHA DE CADUCIDAD: 16 Junio 2014

Impreso: Efraim Rodríguez GARCÍA - RUC: 111002350001 - No. 501.1988
 Sede del Cliente: Dpto. El Valle - Barajas - Santa Cruz - Ecuador - Teléfono: 396 1007 a 1010
 ORIGINAL Adjunto: C. AMATILLA 01988

Anexo 8: Factura por adquisición de medias deportivas de algodón.

superdeporte sa
 R.U.C. 1791413297001
FACTURA
 N° 035-001
0066589
 MATRIZ: PARQUES DEL RECUERDO, Av. Galo Plaza
 Lazo 13205 y De Los Cerros, Tel.: 248 3914 • QUITO
 BODEGA DEPORTIVA
 SUCURSAL: C.C. RIVER MALL Local LG 1, Calle Luis
 Cordero 377 y Av. General Estigarribia, Tel.: 233 8318
 233 8079 • SANGOLQUI - RUMIRAHUI
 AUT. S.R.T. 1114007098
 FECHA AUT. 09-12-2013
 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCIÓN: 155 DEL 24-04-2005

Fecha: **Sábado, Abril 16 de 2014**
 A nombre de: **ELVIA FAKINANGO**
 R.U.C.
 Vendedor: **16027B1D6B**
1711517680 **1722295233** **20:21:25**

C O D I G O	CANT.	UNITARIO	V. TOTAL
T-Shirt AN FINAL577049	1	13.75	13.75
TSH6N1K10FUTFS151	1	12.64	12.64
T-Shirt FEF Rep Poly Es	1	3.53	3.53
TSH1M6S20FUT386M1			
MEDIAS 2PACK BELLO LDU			
MEDALBU30FUT060B5			

SUBTOTAL 29.92
 % DESCUENTO 0.00
 % IVA 3.59
 TOTAL \$ 33.51

SON Treinta y Trece 33/100 Dólares

EF

ORIGINAL ACQUIRITO - VENTA FINCA / BODEGA - UN-SERVICIO LA FAMILIA SAN CARLOS

VENTA FINCA:
 No se aceptan cambios ni devoluciones en efectivo

SERVICIO SAN CARLOS • R.U.C. 1700000000 • SAN CARLOS, VECINO • AUT. 130
 Del 04:00 a 02:00 • 2000 para envío hasta 05-12-2014

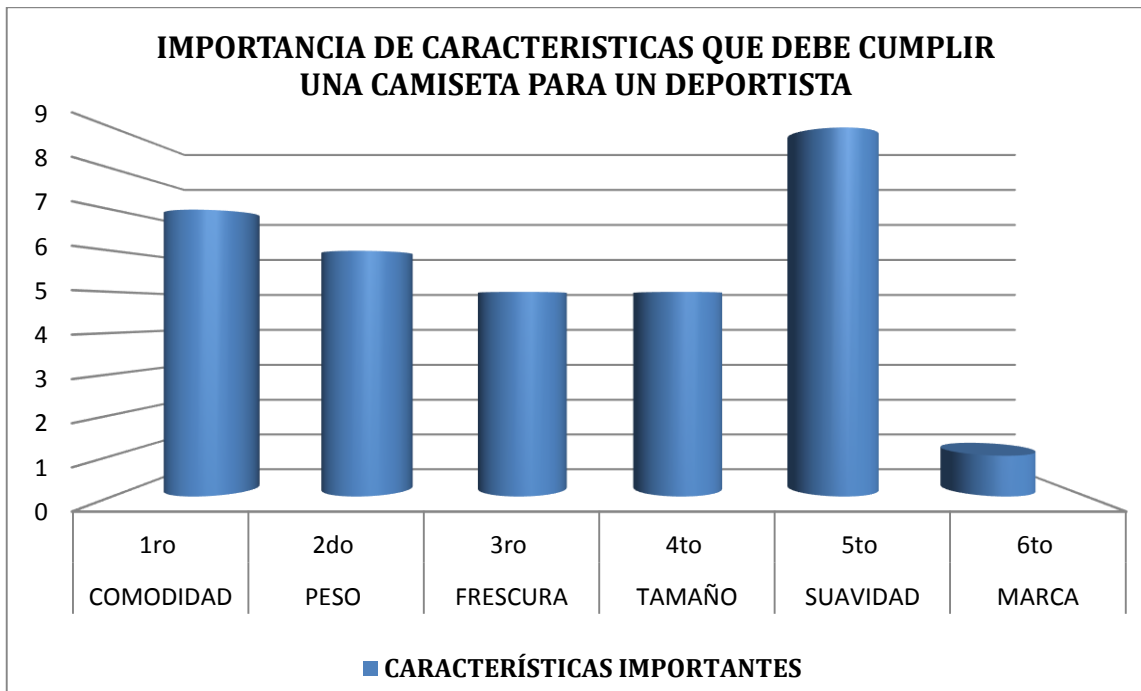
Anexo 9: Tipo de tela adquirida para la elaboración de franelas para bebé.



Anexo 10: Fotografías entrenamiento con camisetas de microfilamentos y algodón.



Anexo 11: Características importantes que debe cumplir una camiseta deportiva.



Anexo 12: Identificación de las fibras de algodón.



Algodón _

Anexo 13. Etiquetado de prendas de vestir, ropa de hogar y complementos de vestir” según el reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 013 (1R)

OBJETO

Este reglamento técnico establece los requisitos para el etiquetado de las prendas de vestir, ropa de hogar y complementos de vestir, sean de fabricación nacional o importados, que se comercialicen en el país, con la finalidad de prevenir las prácticas que puedan inducir a error o engaño a los consumidores.

DEFINICIONES

Para los efectos de este reglamento técnico, se adoptan las siguientes definiciones:

Código de lote. Modo alfabético, numérico o alfanumérico establecido por el fabricante para identificar un lote de producción o una orden de pedido para un solo proveedor o marca.

Complemento de vestir. Accesorio secundario de la prenda de vestir.

Comerciante o distribuidor. Persona natural o jurídica que de manera habitual vende o provee, al por mayor o al detal, bienes destinados finalmente a los consumidores, aún cuando ello no se desarrolle en establecimientos abiertos al público.

Consumidor. Persona natural o jurídica que como destinatario final adquiera, utilice o disfrute bienes o servicios.

Cuero. Material proteico fibroso (colágeno) de la piel de animales que conservan su estructura fibrosa original, que ha sido tratado químicamente con agentes curtientes, no es susceptible de descomponerse por putrefacción y que fija definitivamente determinadas características físicas, químicas, estéticas y de resistencia. Si el cuero tiene la superficie recubierta por una capa de acabado, esta capa superficial no debe ser de un grosor superior a 0,15 mm.

Embalaje. Recipiente o envoltura con que se protege al producto con la finalidad de resguardarlo de daños físicos y agentes externos, facilitando de este modo su manipulación, transporte y almacenamiento.

Empaque (envase). Recipiente o envoltura que está en contacto directo con el producto, destinado a contenerlo desde su fabricación hasta su entrega al consumidor, con la finalidad de protegerlo del deterioro y facilitar su manipulación.

Etiqueta. Es cualquier rótulo, marbete, inscripción, marca, imagen u otro material descriptivo o gráfico que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado, marcado en relieve o huecograbado o adherido al producto, con el propósito de dar a conocer ciertas características específicas del producto.

Etiqueta permanente. Etiqueta que es cosida o fijada a un producto por un proceso de termofijación o cualquier otro método, que garantice la permanencia de la información en el producto. Es la que contiene la información mínima requerida en este reglamento técnico ecuatoriano. No se considera como etiqueta permanente a las etiquetas adhesivas o similares.

Etiqueta no permanente. Etiqueta colocada a un producto en forma de etiqueta adhesiva, etiqueta colgante u otro medio análogo que pueda retirarse del producto, o que figure en su empaque (envase). Estas etiquetas pueden contener información de marca, de control, o cualquier otra información que el fabricante o importador considere necesaria.

Etiquetado. Es el proceso de colocación o fijación de la etiqueta en el producto.

Fabricante. Persona natural o jurídica que extrae, industrializa o transforma bienes intermedios o finales para su provisión a los consumidores.

Fibra artificial. Fibra obtenida a partir de la transformación química de productos naturales.

Fibra sintética. Fibra obtenida mediante síntesis química, a través de un proceso de polimerización.

Forro. Revestimiento de material textil confeccionado o diseñado para llevarse en la parte interior de una prenda o complemento de vestir de manera total o parcial.

Importador. Persona natural o jurídica que de manera habitual importa bienes para su venta o provisión en el territorio nacional.

Lote. Cantidad determinada de unidades de productos, con características similares, obtenidas en un mismo ciclo de fabricación, bajo condiciones de producción uniformes, que se someten a inspección como un conjunto unitario y que se identifican por tener un mismo código o clave de producción, o es la cantidad de producto determinada por el proveedor o fabricante para el despacho.

Marca comercial. Cualquier declaración o signo que sirva para distinguir productos o servicios en el mercado.

Material textil. Material estructurado mediante tejido o cualquier otro procedimiento a base de fibras naturales, sintéticas o artificiales.

País de origen. País de fabricación, producción o elaboración del producto.

Prenda de vestir. Producto confeccionado que tiene como finalidad cubrir parte del cuerpo.

Producto. Refiérase como producto al artículo manufacturado, elaborado o confeccionado con material textil o cuero, que está listo para ser comercializado y entregado al consumidor final para su uso, en su forma de presentación definitiva.

Proveedor. Toda persona natural o jurídica de carácter público o privado que desarrolle actividades de producción, fabricación, importación, construcción, distribución, alquiler o comercialización de bienes, así como prestación de servicios a consumidores, por las que se cobre precio o tarifa. Esta definición incluye a quienes adquieran bienes o servicios para integrarlos a procesos de producción o transformación, así como a quienes presten servicios públicos por delegación o concesión.

Ropa de hogar. Artículo textil confeccionado que cumple funciones de protección, decoración y limpieza en el hogar tales como cortinas, toallas, sábanas, mantas, cobijas, manteles u otros.

Talla. Medida utilizada para definir el tamaño de las prendas de vestir.

CONDICIONES GENERALES

La información presentada en las etiquetas no debe ser falsa, equívoca o engañosa, o susceptible de crear una expectativa errónea respecto a la naturaleza del producto.

La información debe indicarse en las etiquetas con caracteres claros, visibles, indelebles y fáciles de leer para el consumidor.

Para la fabricación de las etiquetas permanentes se debe utilizar cualquier material que no produzca incomodidad al consumidor, sin que se afecte su calidad con los procesos posteriores de lavado y planchado casero o de lavandería.

Las dimensiones de las etiquetas permanentes deben ser tales que permitan contener la información mínima requerida en este reglamento técnico ecuatoriano.

Las etiquetas no permanentes son opcionales.

REQUISITOS

Etiquetas permanentes

La información debe expresarse en idioma español, sin perjuicio de que además se presente la información en otros idiomas.

Previo la importación o comercialización de productos nacionales deben estar colocadas las etiquetas permanentes en un sitio visible o de fácil acceso para el consumidor.

La etiqueta permanente debe contener la siguiente información mínima.

Talla para prendas y complementos de vestir. Debe expresarse en forma alfabética y/o numérica, admitiéndose las abreviaturas de designación de uso cotidiano, no se especifique el rango de aplicación, por ejemplo Pequeño-Mediano, 10-12.

Dimensiones para ropa de hogar. Deben expresarse de acuerdo al Sistema Internacional de unidades SI, sin perjuicio de que además se presente la información en otros sistemas de unidades de medida.

Porcentaje de fibras y/o de cuero utilizados.

a) Las fibras textiles se encuentran presentes en el producto en un porcentaje igual o mayor al 5% de su masa total deben aclararse indicando su denominación genérica, y su porcentaje de participación con relación a la masa de las diferentes fibras que integran el producto, en orden decreciente de predominio. Se admite una tolerancia de fabricación del 5% e masa, para cada fibra textil por separado. Esta tolerancia es la diferencia ente los porcentajes indicados en la etiqueta respecto a los que resulten del análisis.

b) Un producto podrá etiquetarse como 100% “puro” o “todo” si se compone de la misma fibra textil en su totalidad. Se admite un tolerancia del 2% en masa de otras fibras textiles, siempre que no resulte de una adición sistemática sino por motivos de orden técnico, funcional o decorativo, dado el proceso de fabricación.

c) Para el caso de prendas de vestir de cuero, se debe aclarar el nombre de la piel del animal utilizado, salvo que este forma parte de los accesorios del producto. Adicionalmente, se debe declarar el porcentaje de las fibras textiles presentes en la prenda conforme a lo establecido en los literales a) y b).

d) Aquellas fibras textiles individualmente no superen el 5% de la masa total del producto, pueden designarse mediante las frases, “otra fibra” u “otras fibras”, aún cuando el conjunto supere dicho porcentaje.

e) Las fibras textiles que aporte características especiales o funcionales al producto deben declararse indicando su denominación genérica y su porcentaje de participación, aún cuando se encuentren por debajo del 5% de la masa total del producto.

f) Cuando el producto tenga forro su composición textil puede presentarse en la misma etiqueta o en otra siempre que se indique expresamente que es la composición correspondiente al forro, mediante la indicación “forro: ...” u otra equivalente, siguiendo lo

establecido en los literales a) y b). no es obligatorio declarar los forros cuyo porcentaje de participación no superen el 5% de la masa total del producto o del 15% de la superficie total del mismo.

Razón social e identificación fiscal (RUC) del fabricante o importador.

- a) Para productos nacionales debe declararse la razón social e identificación fiscal (RUC) del fabricante.
- b) Para productos importados debe declararse la razón social e identificación fiscal (RUC) del importador.
- c) La inclusión de marcas comerciales y logotipos no sustituyen la identificación del fabricante o importador.

País de origen. Para declarar el país de origen del producto, se deben utilizar las siguientes expresiones “hecho en...”, “fabricado en...”, “Elaborado en...”, entre otras expresiones similares.

Instrucciones de cuidado y conservación. Para declarar las instrucciones de cuidado y conservación del producto, se admite el uso de pictogramas, textos o ambos.

Cuando las prendas de vestir se elaboren como conjuntos, compuestos por dos o más piezas, la etiqueta permanente debe presentarse en cada una de las piezas, aun cuando mantengas la misma composición textil, excepto en conjuntos para recién nacidos, en los que la etiqueta permanente debe presentarse en al menos una de las piezas.

Cuando la ropa de hogar se elabore como conjuntos, compuestos por dos o más piezas, la etiqueta permanente debe presentarse en al menos una de las piezas.

Cuando se comercialicen las prendas de vestir como pares, confeccionados del mismo material y diseño. Como por ejemplo: pares de guantes o mitones, la etiqueta permanente debe presentarse en al menos una de las piezas.

Aquellas prendas de vestir que por su naturaleza, delicadeza o tamaño, al adherirles directamente la etiqueta permanente se les perjudique en su uso, estética, o se les ocasione pérdida de valor, deben llevar en su empaque (envase) la información mínima requerida en el numeral 5.1.3 de la presente norma, como es el caso de las pantimedias, medias veladas, medias tobilleras, calcetines, muñequeras, corbatines, pañuelos y otros animales.

Los productos que se comercialicen en empaques (envases) sellados deben llevar en su empaque(envase)la información mínima requerida en el numeral 5.1.3, sin perjuicio de que además, se presente la misma información en la etiqueta permanente.

Para prendas desechables la etiqueta permanente, debe presentarse en el empaque (envase). (NTE INEN 1875:2012, 2012)