



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

INFORME TÉCNICO

TEMA:

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE ARRUGADO ENTRE UN TEJIDO DE PUNTO
100% ALGODÓN CON Y SIN UN ACABADO SILICONADO**

AUTOR:

MAYRA JESSICA ANDRANGO ESPINOSA

DIRECTOR:

ING. ELVIS RAMIREZ

IBARRA – ECUADOR

2017



Análisis Comparativo de arrugado entre un tejido de punto 100% Algodón con y sin un acabado siliconado

Autor-Mayra Jéssica ANDRANGO ESPINOSA¹

Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de Julio, 5-1 y Gral. José María Córdova, Ibarra, Imbabura

jessyandrango@gmail.com

Resumen. Este tema de investigación tiene como objetivo, realizar un análisis comparativo de arrugado, innovando los acabados textiles a base de micro emulsión de silicona ya que la industria textil requiere aportar con telas que tengan muchas funcionalidades y diferentes aspectos como: hidrofiliidad, hidropelencia, costurabilidad, efecto antiestáticos, brillo, cuerpo, efectos anti abrasivos, aumento de la resistencia al rasgado, y sobre todo que sean resistentes a las arrugas. Como también aumentar el uso de estos textiles a diferencia de una tela sin ningún ennoblecimiento. Llevando a producirse prendas textiles, que sirvan para diferentes usos que las personas pretendan dar, por ello es importante que la prenda proporcione seguridad y estabilidad en el uso.

El estudio se basó principalmente en la aplicación de diferentes concentraciones de Silisoft micro 2170 sobre un tejido 100% algodón, el acabado se da por impregnación con muestras estandarizadas de 100% algodón, las cuales no deben tener ningún acabado para que la silicona anti-arrugas se impregne de la mejor manera, El análisis comparativo se realizó en base al procedimiento de la NORMA AATCC 128 RECUPERADOR DE ARRUGADO.

Palabras Claves

Análisis Comparativo, tejido de punto, acabado siliconado.

Abstract. This research topic aims to perform a comparative analysis of crumpled, innovating textile finishes based on silicone micro emulsion since the textile industry requires to provide fabrics with many functionalities and different aspects such as: hydrophilicity, water repellency, sewing, antistatic effect, shine, body, anti-abrasive effects, increased resistance to tearing, and especially that are resistant to wrinkles. As also increase the use of these textiles unlike a fabric without any ennoblement. By producing textile garments, which serve different uses that people intend to give, it is therefore important that the garment provides security and stability in use.

The study was based mainly on the application of different concentrations of Silisoft micro 2170 on a 100% cotton fabric, the finish is given by impregnation with standardized samples of 100% cotton, which should have no finish for the anti-silicone -Grugs is impregnated in the best way, The comparative analysis was performed based on the procedure of the AATCC 128 RECOVERY OF WRINKLE NORM.

Keywords

Comparative Analysis, knitted fabric, siliconized finish.

1. Introducción

El presente proyecto se va a realizar en base a la necesidad de determinar el grado de arrugas que tiene una tela de tejido de punto sin ningún tratamiento de ennoblecimiento, basados en NORMA AATCC 128.

Este análisis comparativo se lo realizará en el laboratorio de la Planta Académica Textil de la UTN, en el equipo CREASE RECOVERY TERTER Y WRINKLE RECOVERY TESTER en dónde; Determina la apariencia de los tejidos textiles después de la formación de arrugas inducida. Es aplicable tanto a telas tejidas y de punto, hecho de cualquier fibra o una combinación de fibras, pueden ser evaluados para resistencia a las arrugas con este dispositivo. Con los resultados se realizará un análisis estadístico mediante mediciones de tendencia central como la media, moda y mediana; así también, con medidas de dispersión, para determinar cuan dispersos están los valores obtenidos, mediante la varianza y coeficiente de variación. Finalmente se realizará un análisis comparativo de las medias de los resultados obtenidos en los ensayos.

Se procura dar una alternativa de inarrugabilidad a base de la silicona. El uso de siliconas como acabado textil permite ennobecer y/o modificar la calidad final de los artículos textiles. Se debe identificar nítidamente el problema y encuadrarlo en el momento actual, exponer brevemente los

trabajos más relevantes, y destacar las contribuciones de otros autores al tema objeto de estudio, justificar las razones por las que se realiza la investigación y formular las hipótesis y los objetivos pertinentes.

2. Materiales y Métodos

Método de Impregnación (Foulard)

El método aplicado para realizar el acabado siliconado (antiarrugas) es por impregnación, utilizando principalmente el silisoft micro 2170 (silicona), debido a que es considerable un producto antiarrugas.

2.1 Proceso de Impregnación

Equipos de Laboratorio

Vaso de precipitación, Pipetas, Balanza, Varilla de agitación, pH metro, papel pH, Agua destilada

Materiales de Aplicación

Silisoft micro 2170, ácido acético, agua, tejido jersey 100% algodón.

Variables: pH, concentraciones (gr/l), presión (psi), pick-up (%), Temperatura (°C), tiempo (min).

Tabla 1. Materiales de aplicación para el proceso de impregnación

| | | DATOS INFORMATIVOS DEL ACABADO | |
|---|--------------|--------------------------------|--|
| | | Unidades | |
|  | | | |
| NÚMERO DE ENSAYO | 1A | | |
| PESO DE LA MUESTRA | 7,8 | gr | |
| TEJIDO | Jersey | | |
| COMPOSICIÓN | 100% Co | | |
| TONO | Rojo Oscuro | | |
| | | PROCESO | |
| TIPO DE PROCESO | Impregnación | | |
| PICK-UP | 80% | | |
| SILISOFT MICRO 2170 | 3 | gr/l | |
| PH | 5 | | |
| CANTIDAD DE AGUA | 200 | ml | |
| ÁCIDO ACÉTICO | 0,3 | gr/l | |

| | | |
|--|-------|------|
| CANTIDAD DE SILISOFT MICRO 2170 | 0,6 | gr/l |
| CANTIDAD DE ÁCIDO ACÉTICO | 0,075 | gr/l |

1. IMPREGNACIÓN

| MÁQUINA | Foulard | |
|--------------------|---------|-------|
| VELOCIDAD | 20 | m/min |
| TEMPERATURA | 20 | °C |
| PRESIÓN | 4 | psi |

2. TERMOFIJADO

| MÁQUINA | Rama | |
|--------------------|------|-----|
| TIEMPO | 2 | min |
| TEMPERATURA | 150 | °C |

2.2 Descripción del Proceso de Impregnación

a) Conseguir la materia prima, para ello se utilizó tejido tinturado 100% Co que no con-tenga ningún acabado.

b) Luego se procede a la preparación del baño, añadiendo la silicona denominada SILI-SOFT MICRO 2170 y ÁCIDO ACETICO para regular el pH en una cantidad de agua.

c) Se procede a medir pH con la ayuda ya sea de papel pH o un pH METRO, el cual de-be estar en 5, por lo cual esto podrá causar inestabilidad en caso de no cumplir con el pH recomendado.

d) Una vez realizado el baño, se coloca en la bandeja del foulard.

e) Luego se sumergirá el tejido de punto 100% Co en la solución realizada que se encuentra en la bandeja del foulard.

f) Se procede con la impregnación de la solución, en donde el tejido pasara por medio de dos rodillos de presión el cual tiene como objetivo escurrir el exceso de agua.

g) Corroborar que el pick – up este al 80%.

h) Inmediatamente el tejido pasará al proceso de secado (termofijado), en este proceso se debe tomar en cuenta que la temperatura debe estar a los 150°C y pasara la tela en un tiempo de 2 min.

i) Una vez realizado el acabado, se procede a las pruebas de arrugado siguiendo el procedimiento establecido por la norma AATCC 128 RECUPERADOR DE ARRUGAS.

j) Luego de realizar las pruebas en los tejidos se deja en reposo por 24 horas en reposo.

k) Una vez cumplido el tiempo de reposo que determina la norma se procede a la evaluación correspondiente con la ayuda de dos técnicos expertos en el proceso de la misma.

Equipos de Laboratorio

Rama, foulard, medidor de arrugas, pH metro, balanza electrónica,

Materiales de aplicación

Silisoft micro 2170, ácido acético, agua.

Variables: concentración de los productos (gr/l -%), temperatura (°C), tiempo (t) y longitud de fibra.

3. Resultados

El análisis de cada prueba se realizó en el Laboratorio de la carrera de Ingeniería Textil de la Universidad Técnica del Norte. Para el análisis y la respectiva evaluación se utilizó la Norma AATCC 128 medidor de recuperador de arrugas.

3.1 Ensayos en el medidor de arrugas.

Figura 1. ANÁLISIS N°1 NORMA. AATCC 128 RECUPERADOR DE ARRUGAS



Análisis: De acuerdo a los patrones de la norma se puede observar que el rango de calificación es de 1 a 5, comprobándose en esta prueba que con la cantidad del 0,6 gr/l de silisoft micro 2170 utilizada no existe variación con respecto al que no contiene ningún acabado.

Figura 2. ANÁLISIS N°2 NORMA. AATCC 128 RECUPERADOR DE ARRUGAS



Análisis: Se comprueba que no existe mejoría con la cantidad de 0,8 gr/l de silisoft micro 2170 en cuanto a la tela sin el acabado.

Figura 3. ANÁLISIS N°3 NORMA. AATCC 128 RECUPERADOR DE ARRUGAS



Análisis: De acuerdo a la norma utilizada este ensayo con la cantidad de 1 gr/l de silisoft utilizada no presenta mejoría, por ende la evaluación es similar al tejido sin el acabado.

Figura 4. ANÁLISIS N°4 NORMA. AATCC 128 RECUPERADOR DE ARRUGAS



Análisis: Se comprueba que con otra cantidad de 1,2 gr/l de silisoft micro 2170 se logra obtener una variación mínima de arrugas en cuanto a la tela sin el acabado.

Figura 5. ANÁLISIS N°5 NORMA. AATCC 128 RECUPERADOR DE ARRUGAS



Análisis: Con la utilización de 1,4 gr/l de silisoft micro 2170 para el acabado de arrugas se logra observar un poco de cambio con respecto a la tela sin el acabado con una evaluación Mala.

Figura 6. ANÁLISIS N°6 NORMA. AATCC 128 RECUPERADOR DE ARRUGAS



Análisis: Con el 1,6 gr/l de silisoft micro 2170 se comprueba que las arrugas van mejorando a diferencia de la tela sin el acabado, obteniendo una calificación intermedia de 3-5 a 3 (Regular).

Figura 7. ANÁLISIS N°7 NORMA. AATCC 128 RECUPERADOR DE ARRUGAS



Análisis: Se comprueba que con la impregnación del 1,8 gr/l de silisoft micro 2170, se observa cambios de la recuperación de arrugas como se observa en el gráfico con una evaluación Buena para tonos oscuros y medios y regular para el tono claro ya que se notan con mayor facilidad las arrugas.

Figura 8. ANÁLISIS N°8 NORMA. AATCC 128 RECUPERADOR DE ARRUGAS



Análisis: Se comprueba que con los 2gr/l de silisoft micro 2170 impregnada en la tela da mejores resultados de recuperación de arrugas dándome como resultado excelente a diferencia de la tela sin acabado.

4. Conclusiones

Se puede concluir que con la investigación realizada se logró dar un acabado siliconado de antiarrugas con la utilización de silisoft 2170 y ácido acético en tela algodón 100% el cual es de gran uso para las personas y por su comodidad y calidad.

Luego de haber realizado varios ensayos con diferentes cantidades de SILISOFT MICRO 2170 para un acabado siliconado (antiarrugas), el mejor resultado fue el ensayo N° 10 el cual tiene mayor cantidad de silisoft micro 2170 generando una evaluación de 4-5 a 5, en el cual se puede observar poca presencia de arrugas en cuanto a la evaluación física de las pruebas, tomando en cuenta el procedimiento de la norma utilizada en esta investigación.

Se puede concluir que en tonos oscuros acoge mejor el acabado en comparación con los tonos medios y claros ya que por su color no es notorio las arrugas, es decir tienen buena apariencia al arrugarse por ende la calificación fue mayor gracias a los buenos resultados que dio el acabado con un alto porcentaje del producto antiarrugas.

El tejido y el material que fue escogido para este trabajo de investigación dieron buenos resultados, esto es debido a que el algodón es una de las fibras que tienden a arrugarse con facilidad.

Además, se puede concluir que gracias a este trabajo de investigación es importante realizar el acabado en telas recién procesadas para obtener buenos resultados es decir; telas que no contengan ningún acabado ya que las telas terminadas ya contienen suavizantes y por ende no permite la impregnación de otro producto.

Gracias a los ensayos realizados se pudo diseñar un flujoograma de procesos óptima para el proceso del acabado en el cual se especifica los pasos a seguir para obtener un acabado siliconado (antiarrugas) deseado.

Es importante para el termofijado de la tela que la temperatura sea constante de 150°C y por un tiempo de 2 minutos, logrando de esta manera que los productos se impregnen de manera correcta en el textil.

Se concluye que el proceso de impregnación es factible para este acabado ya que mediante dos cilindros de presión se exprime el exceso de baño de manera uniforme de esta manera también obtener un pick up deseado del 80% el cual es recomendable para los acabados. En la conclusión se debe dar respuesta al problema planteado en la introducción, dar a conocer cuál fue la contribución real de la investigación, saber a qué conclusiones se arribó y a las implicaciones teórico-prácticas que se pueden inferir.

No se deben repetir en detalle los resultados, sino discutirlos. Es importante resaltar la relación de sus observaciones con la de otros estudios pertinentes, esto no significa describir que, el autor A refirió tales consideraciones y el B, tales otras; sino que en este momento el autor tiene que emitir su criterio coincidente o discrepante y fundamentar su posición en función de sus datos obtenidos.

Deben evitarse las conclusiones sin apoyo en los datos obtenidos y las discusiones superficiales, que en lugar de contribuir a enriquecer la investigación lo oscurecen y limitan.

Agradecimientos

En primer lugar a Dios por iluminar mi vida, por ser mi luz, mi esperanza, mi faro, mi guía para culminar mis estudios Universitarios.

A mis padres por su sacrificio y esfuerzo constante por ver culminada mi etapa universitaria, sin faltar con sus consejos y palabras de aliento motivándome para seguir adelante.

A mis hermanos, a toda mi familia y aquellas personas por apoyarme día a día en el transcurso de cada año de mi carrera con sus sabios consejos para salir adelante.

Agradezco a mi director de Tesis Ing. Elvis Ramírez, quien con mística, generosidad y mucha sabiduría, supo orientarme teórica y metodológicamente de manera correcta, además de otorgarme el aliciente necesario en momentos en que el cansancio parecía haber ganado la batalla.

Mi agradecimiento también va dirigido a los Ing. Fausto Gualoto y José Posso, por el tiempo dedicado, paciencia y amistad para el desarrollo de este trabajo.

Su ayuda ha sido fundamental, ha estado conmigo en todo momento. Este trabajo no fue fácil, pero estuvo motivándome y ayudándome hasta donde sus alcances lo permitían. Le agradezco muchísimo, Diego C.

Por ultimo quiero agradecer a mis amigos y compañeros por permitirme aprender más de la vida a su

lado. Esto es posible gracias a ustedes. A mi mejor amiga Nadia B. por su amistad y apoyo incondicional para la culminación de este trabajo.

En esta sección reconoce la cooperación de personas e instituciones que ayudaron al autor en sus investigaciones, a los que revisaron y analizaron el manuscrito del artículo y a los que contribuyeron en la redacción del mismo, que no forman parte activa de la autoría del artículo.

Los agradecimientos es en el mismo estilo que las referencias, el texto de agradecimientos en estilo "Basic".

A los autores se les pide que presten especial atención a la forma de referenciar. Los NOMBRES DE LOS AUTORES deben escribirse en mayúsculas, los apellidos seguido de una coma y las iniciales del nombre (s), sin "y" el último autor. Los *títulos de revistas, libros o actas* se escriben en cursiva con la primera letra mayúscula en todas las palabras significativas. Los títulos de los artículos son similares, como el texto básico, sin letras mayúsculas al principio de todas las palabras. Si el artículo citado no se encuentra en español o inglés, el idioma original debe ser indicado entre paréntesis, ejemplo: (En francés), pero el propio título se debe dar en traducción al español o inglés. Los ejemplos siguientes ejemplos son los tipos más comunes de referencias: una revista artículo, un libro, una contribución de conferencias, y la información publicada electrónicamente (hoja de datos, etc.)

Referencias Bibliográficas

- [1] (1974). En I. B. Wingate, *LOS GENEROS TEXTILES Y SU SELECCION* (págs. 275 - 277). MEXICO: COMPAÑIA EDITORIAL CONTINENTAL S.A.
- [2] Alcazar F, L. (02 de julio de 2015). *Documents.mx*. Obtenido de Principales componentes de las maquinas de gran diámetro: <http://documents.mx/documents/principales-componentes-de-las-maquinas-de-gran-diametro-reporte-5.html#>
- [3] Asnalema C, A. L. (2013). Estudio de factibilidad de mantenimiento correctivo e implementación del tablero de control de una maquina tejedora industrial masrca singer para Anditex. Quito.
- [4] B, I., & Wingate. (1974). En I. B. & Wingate, *Los Generos Textiles y su selección*. MEXICO: COMPAÑIA EDITORIAL CONTINENTAL S.A.
- [5] Baltanás, G., Cugniet, L., & Fourcade, V. (s.f.). *Tejidos de Punto a Máquina - Agujas y Maquinas*.
- [6] Barretto. (s.f). Tecnicas de Indumentaria. *FABU UBA*, 5.
- [7] Blanca Irlanda, S. E. (2014). Estudio Técnico del uso de nanotecnología para mantener el interior siempre seco en tejidos de punto con diferentes mezclas. Ibarra.
- [8] Bolaños Avalos, R. A. (2010). Propuesta de recuperacion del agua residual proveniente de la Industria Textil. San Salvador.
- [9] Cabanes. (s.f.). Tintura por agotamiento e impregnación.

- [10] Carrera Gallissà, E. (2015). Caracterización de tejidos. Principales ensayos físicos para evaluar la calidad de los tejidos textiles . Catalunya: Universidad Politecnica de Catalunya.
- [11] CEPIS. (10 de Diciembre de 2000). *Impacto ambiental de productos químicos auxiliares usados en la industria textil Argentina*. Obtenido de <http://www.bvsde.ops-oms.org/eswww/repamar/gtzproye/impacto/anexo4.html#4.4>
- [12] Cevallos, O. M. (s.f). Investigacion y desarrollo de nuevos acabados para prendas de trabajo de algodón 100% en tejido plano para mejorar su desempeño en el area laboral. Ibarra.
- [13] Chugá Chamorro, V. V. (5 de Diciembre de 2011). "Acabado a Base de Microemulsión de Silicona Como Retardante de Fuego en las Prendas de Vestir". *Tesis de Grado Previo a la Obtención del Título de Ingeniero Textil*. Ibarra, Imbabura, Ecuador: Universidad Tecnica del Norte.
- [14] CONABIO. (s.f). *Sistema de Informacion de Organismos Vivos Modificados (SIOVM)*, 5.
- [15] Correa Atoche, G. A. (2016). "Teñidos y acabados en tejidos de punto de fibra polialgodón". Perú.
- [16] Frey, M. G., De Tullio, L., & Marino, P. (1998). Impacto ambiental de productos químicos auxiliares usados en la Industria Textil Argentina. Argentina.
- [17] Gutiérrez Bouzán, M. C., & Rodríguez Urioz, R. (2010). DETECCIÓN DE SILICONAS EN TEJIDOS DEFECTUOSOS MEDIANTE ESPECTROFOTOMETRÍA DE FTIR. *BOLETIN INTEXTER(U.P.C)*, pág. 54.
- [18] Haro Vaca, H. P. (2011). "Normalizacion de parametros en las variables que inciden en la calidad de la tela jersey, mezcla algodón 30/1 elastano 40 denier, colores oscuros, en el proceso de prefijado y termofijado, en la empresa Asotextil" . Ibarra.
- [19] Herrera V, W. A. (2011). Implementacion de un laboratorio de control de calidad para el proceso de fabricación del tejido plano en la empresa Pintex S.A. IBARRA.
- [20] Hollen, N., Saddler, J., & Langford, A. L. (2002). Introduccion a los Textiles. En N. Hollen, J. Saddler, & A. Langford. México: LIMUSA, S.A.
- [21] Lockuán L, F. E. (2012). La Industria Textil y su Control de Calidad.
- [22] Loza Estévez, C. F. (2015). Estandarizacion de parámetros del acabado en rama para tejido jersey 100% algodón pima, en la empresa Pinto S.A. Ibarra.
- [23] Maldonado Maldonado, J. S. (Junio de 2014). "Acabado Frio-caliente en Generos Textiles 100% Algodón utilizando Sustancias Organicas Mediante La Encapsulacion con Micro Emulsión de Silicona". *Trabajo de grado, Previo a la Obtención del Título de Ingeniero*. Ibarra, Imbabura, Ecuador: Universidad Tecnica Del Norte.
- [24] Morales, N. (2012). Acabados y Tintorería. En N. Morales, *Acabados y Tintorería* (pág. 86). Ibarra: Cuarta.
- [25] Nian Liu, L. T. (2014). Small RNA and degradome profiling reveals a role for miRNAs and their targets in the developing fibers of *Gossypium barbadense*. *The plant journal*, 331 - 344.
- [26] Pambaquishpe, L. C. (2017). Evolucion de los telares ultra inteligentes o de tercera generación. Ibarra - Ecuador.
- [27] Pérez H, M. E., Rojas, A. B., & Otero A, A. (s.f). DOCUMENTO BASE DE LA ESPECIE *Gossypium hirsutum*, PARA EL ANALISIS DE RIESGO AMBIENTAL. *SEMARNAT*.
- [28] Pérez, M. d. (s.f). *monografias.com*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos96/silicona/silicona.shtml>
- [29] Roche, J. (1994). *The International Cotton Trade*. England.
- [30] Sandra, P. (2011). Influencia del suavizado con bases de ácidos grasos en el cambio de matiz en tejidos algodón 100% tinturados con colorantes reactivos de baja reactividad. Imbabura.
- [31] Seijo, K. A. (2008). GOSSYPIMUM EKMANIANUM (MALVACEAE), ALGODON SILVESTRE DE LA REPUBLICA DOMINICANA. *BONPLANDIA*, 55.
- [32] Sevillano Estrada, B. I. (2014). Estudio técnico del uso de nanotecnología para mantener el interior siempre seco en tejidos de punto con diferentes mezclas. Ecuador.
- [33] Topón C, M. B. (2013). Reacondicionamiento, reparacion y puesta en funcionamiento de una tricotosa circular de gran diametro. Ibarra.
- [34] Villegas Pita, S. E. (2012). Optimizacion de la fase de janondo em la tintura de algodón 100% con colorantes reactivos mediante la evaluaci3n y selecci3n de una fórmula técnicamente desarrollada. Ibarra.
- [35] Villegas Recalde, A. G. (2013). Establecimiento de normas de calidad en la fabricacion de tela de punto de algod3n en tela cruda y terminada en la fabrica Pinto S.A. .
- [36] Walter, A., Santillo, D., & Johnston, P. (2005). El tratamiento de textiles y sus repercusiones ambientales. *GREENPEACE*, 24.
- [37]
- [38] (1974). En I. B. Wingate, *LOS GENEROS TEXTILES Y SU SELECCION* (págs. 275 - 277). MEXICO: COMPAÑIA EDITORIAL CONTINENTAL S.A.
- [39] Alcazar F, L. (02 de julio de 2015). *Documents.mx*. Obtenido de Principales componentes de las maquinas de gran diámetro: <http://documents.mx/documents/principales-componentes-de-las-maquinas-de-gran-diametro-reporte-5.html#>
- [40] Asnalema C, A. L. (2013). *Estudio de factibilidad de mantenimiento correctivo e implementación del tablero de control de una maquina tejedora industrial marca singer para Anditex*. Quito.
- [41] B, I., & Wingate. (1974). En I. B. & Wingate, *Los Generos Textiles y su selección*. MEXICO: COMPAÑIA EDITORIAL CONTINENTAL S.A.
- [42] Baltanás, G., Cugnet, L., & Fourcade, V. (s.f.). *Tejidos de Punto a Máquina - Agujas y Maquinas*.
- [43] Barretto. (s.f). *Tecnicas de Indumentaria. FABU UBA*, 5.
- [44] Blanca Irlanda, S. E. (2014). *Estudio Técnico del uso de nanotecnología para mantener el interior siempre seco en tejidos de punto con diferentes mezclas*. Ibarra.
- [45] Bolaños Avalos, R. A. (2010). *Propuesta de recuperacion del agua residual proveniente de la Industria Textil*. San Salvador.
- [46] Carrera Gallissà, E. (2015). *Caracterización de tejidos. Principales ensayos físicos para evaluar la calidad de los tejidos textiles* . Catalunya: Universidad Politecnica de Catalunya.
- [47] CEPIS. (10 de Diciembre de 2000). *Impacto ambiental de productos químicos auxiliares usados en la industria textil Argentina*. Obtenido de <http://www.bvsde.ops-oms.org/eswww/repamar/gtzproye/impacto/anexo4.html#4.4>
- [48] Cevallos, O. M. (s.f). *Investigacion y desarrollo de nuevos acabados para prendas de trabajo de algodón 100% en tejido plano para mejorar su desempeño en el area laboral*. Ibarra.
- [49] CONABIO. (s.f). *Sistema de Informacion de Organismos Vivos Modificados (SIOVM)*, 5.
- [50] Correa Atoche, G. A. (2016). "Teñidos y acabados en tejidos de punto de fibra polialgodón". Perú.



- [51] Frey, M. G., De Tullio, L., & Marino, P. (1998). *Impacto ambiental de productos químicos auxiliares usados en la Industria Textil Argentina*. Argentina.

Sobre el autor

Jessica ANDRANGO, estudiante de pregrado de la carrera de Ingeniería Textil, en la Universidad Técnica del Norte, de la ciudad de Ibarra de la provincia de Imbabura, con Título de bachiller en “Físico – Matemático” el cual lo obtuvo en el Colegio Instituto Tecnológico Superior “Nelsón Torres” de la ciudad de Cayambe.