



63-72

**CARACTERIZACIÓN DE LA FIBRA DE SEDA
COLOMBIANA OBTENIDA DEL GUSANO, CASO
DE ESTUDIO CUALITATIVO MUNICIPIO GUÁTICA
RISARALDA.**

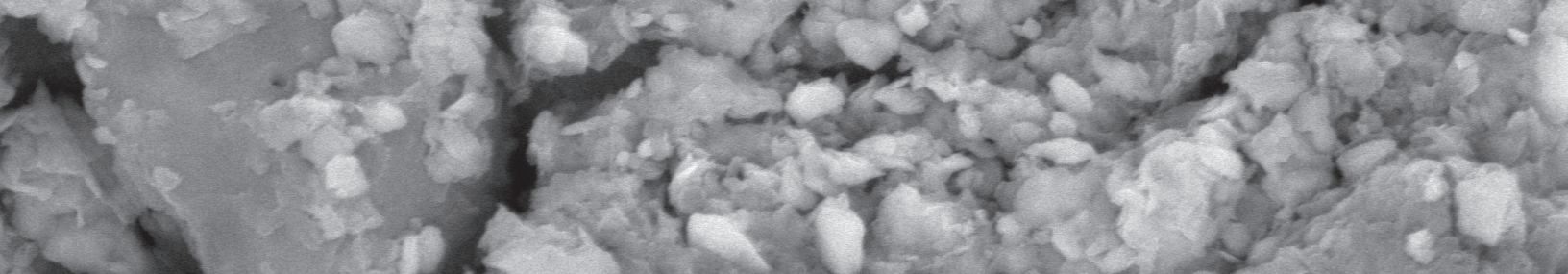
**CHARACTERIZATION OF THE COLOMBIAN SILK FIBER OBTAINED
FROM THE WORM-CASE STUDY QUALITATIVE MUNICIPAL
GUÁTICA RISARALDA.**

Eric Daniel Moreno Muñoz

Ingeniero Industrial-Magister en Logística
ericdani7@gmail.com
Universidad ECCI

Janeth Vera Hénandez

Diseñadora de Modas-Magister en Administración Educativa
jverah@ecci.edu.co
Universidad ECCI



RESUMEN

El artículo presenta los procedimientos y resultados de un ejercicio de caracterización de hilo y tejido de seda en estado natural, insumo similar a las fibras con sericina y sin sericina en el municipio de Guatica Risaralda. El proceso involucra el desarrollo de pruebas de caracterización en laboratorio bajo las normas técnicas ASTM y NTC relacionados con resistencia a la ruptura, resistencia a la tensión, elongación, desgarró, pilling, inflamabilidad, conductividad, entre otros. Se analiza el potencial de la fibra y su uso, atendiendo a las dinámicas de mercado de las artesanías de seda producida en Risaralda y el trabajo desarrollado en el Centro Tecnológico de la Sericultura.

PALABRA CLAVES

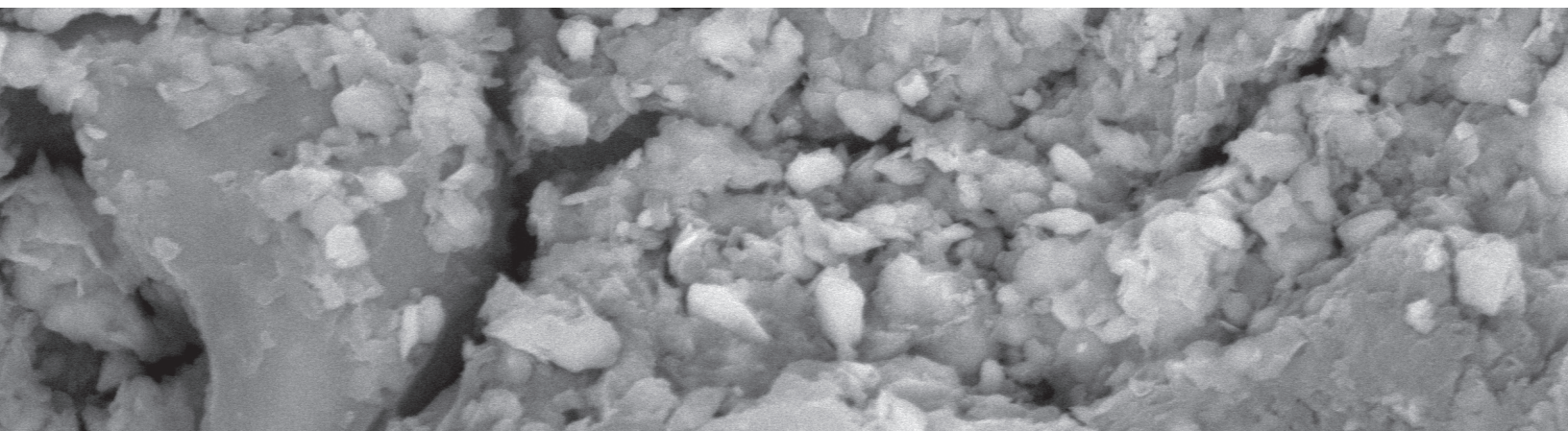
Seda, Bombyx mori, caracterización de fibras, Sericultura.

ABSTRACT

The paper presents the procedures and results of a characterization exercise of silk yarn and fabric in its natural state, similar supplies to fibers with sericin and without sericin in the municipality of Guatica, Risaralda. The process involves the development of laboratory characterization tests under the technical standards ASTM and NTC related with resistance to rupture, resistance to tension, elongation, tearing, pilling, flammability, and conductivity, among others. The potential of the fiber and its use are analyzed, taking into account the market dynamics of the silk handicrafts produced in Risaralda and the work developed in the Technological Center of Sericulture.

KEYWORDS

Silk, Bombyx mori, characterization of fibers, Sericulture.



OBJETIVO

Identificar y establecer cuantitativamente las principales propiedades físico químicas de la seda colombiana, fabricada en el municipio de Guatica Risaralda. Lo cual permitirá establecer al fabricante de cualquier sector económico que utilice las fibras o tejidos de seda, los parámetros o estándares de calidad que podrá obtener al utilizar esta materia prima, respondiendo preguntas como ¿Qué tan resistente es la fibra a: La tensión, elongación, desgarrar y inflamabilidad? ¿Cuáles son las características de la fibra referente a composición, absorción de color, suavidad? entre otras.

CONTEXTO

La fibra del gusano de seda pertenece a las categorías de fibras naturales de origen animal, ya que su elaboración es realizada por la secreción salivar del gusano, para generar el capullo con el cual se realizará la metamorfosis a mariposa.

La Sericultura es la actividad de cultivar, producir y comercializar la fibra, hilo o tejido en seda, proveniente de la cría del gusano, en la cual se detiene el proceso de metamorfosis para evitar la ruptura del capullo de forma natural, para mantener una fibra continua desde los 900 a 1200 metros aproximadamente. (Estas cifras pueden variar según la región y tiempo de encapullado). El proceso general para la obtención, desde el nacimiento del gusano hasta el día que se interrumpe el proceso de encapullado para la obtención del hilo de seda, dura entre 40 y 50 días aproximadamente, por medio de las siguientes etapas principales:

1. Crianza y cuidado del gusano en sus primeros días de vida en el cultivo.

2. Encapullado del gusano de forma natural por medio de la secreción del animal.
3. Recolección y selección de capullos por parte de los sericultores.
4. Inmersión del capullo de seda en agua caliente con el fin de separar el gusano de la seda.
5. Devanado de la seda, lo cual consiste en desenrollar el capullo de seda, generando un hilo continuo.
6. Hilado u torsión de los hilos de seda con el fin de generar una fibra más resistente.
7. Encañuelado y tejido de los hilos de seda para ventas del producto tanto en conos de hilo o en tejidos.

IMAGEN 1



Proceso de fabricación de la fibra de seda (Fuente Propia, Fotografía de Janeth Vera, Bogotá 2016)

Los orígenes de la producción de hilos y tejidos de la seda proveniente del gusano datan de varios cientos de años antes de cristo, principalmente en la dinastía china y aunque no se tiene un registro oficial de su descubrimiento, las prendas elaboradas con esta seda han gozado de gran prestigio, exclusividad y

alto precio desde esas épocas. han tenido gran prestigio, exclusiva y costosa. No obstante, sus beneficios no son únicamente intangibles ya que la fibra físicamente posee gran suavidad, resistencia, brillo y una gran facilidad para la absorción y permanencia del color.

Con el paso de los años las fibras, tejidos y prendas elaboradas en seda han incursionado en nuevos mercados de diferentes lugares del mundo, creando cultivos, hilanderías, textileras y fabricantes de prendas con este insumo en diferentes lugares del mundo. Esta expansión de los cultivos del gusano de seda en diferentes regiones del mundo con diferentes características del suelo y climas crean fibras de sedas con diferentes características.

En Colombia las principales regiones para la producción son Risaralda y el Cauca, en las cuales se cultiva la especie gusano BOMBYX MORI el cual es alimentado con la planta morera, en un tipo de suelo arenosos o arcillosos, con un valor de pH ácido entre 6,5 a 7 y una temperatura entre 19°C a 25°C.

Las variables del suelo, temperatura y tipo de gusano adaptado en Colombia (Bombyx Mori), generar en la labor de la sericultura una seda tanto en fibras, hilos o tejidos con características especiales, las cuales son comercializadas sin conocer en profundidad sus propiedades cuantitativas, ya que son muy pocos los estudios de caracterización de este material generados en las regiones de Risaralda o Cauca, y los pocos que hay, se basan en las propiedades referenciadas de los estudios cuantitativos de otros países.

Referente a la normatividad para la caracterización, se deben tener en cuenta las normas técnicas, equipos y



procedimientos establecidos y reconocidos nacional e internacionalmente como lo son las Normas técnicas colombianas (NTC), las normas de la American Society for Materials (ASTM), y las Normas de la National Fire Protection Association (NFPA).

MUESTRA

Para determinar las características de las fibras producidas en Colombia se ha tomado como caso de estudio el municipio de Guatica Risaralda. En el cual se encuentra la planta morera, con características del terreno arenosos o arcillosos, con un valor de pH ácido entre 6,5 a 7 y una temperatura entre 19°C a 25°C, en la cual se desarrolla la sericultura del gusano de seda Bombyx Mori.

De estos cultivos se han tomado las siguientes muestras para el análisis de la seda: Hilo de seda con sericina y tejido de seda con sericina. El tipo de tejido de seda a analizar es el tejido plano, ya que este tipo de construcción es la más común en los sedicultores. Este tejido se caracteriza por el entrelazamiento de fibras en sentido horizontal y vertical (urdimbre y trama).

MÉTODOS

Para el desarrollo de los procedimientos estandarizados de caracterización de fibras, hilos y tejidos se han utilizado los métodos y equipos de laboratorio más pertinentes según las normas NTC o ASTM. Los cuales se presenta a continuación de forma general:

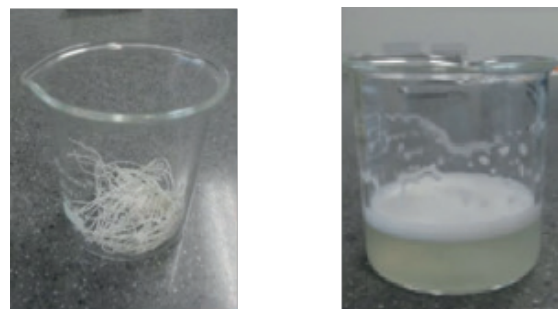
Composición. Se aplicó la norma técnica AATCC 20 A y ASTM D629 Se empleó el método 6 de la norma NTC 481, empleando Cloruro de Sodio (NaCl) y NNdimetil acetamida, obteniendo la siguiente composición:

FIGURA 1

Componente	Total Fibra	Capa
Fibroina	72-80%	Interna
Sericina	19-27%	Externa
Carbohidratos	1,0-1,5 %	Externa
Ceras y Grasas	0,5-1,0%	Externa
Sales, resinas, otros	1,0-1,5%	Externa

Tabla composición de la seda (Fuente Propia, 2017)

IMAGEN 2



Solubilidad de las fibras de seda según el método de la NTC 481

(Fuente Propia, fotografía de Eric Moreno, 2017)

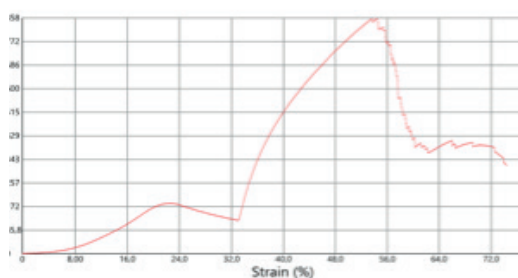
RESULTADOS

De las muestras tomadas de seda, en la región, se obtuvo el valor promedio de calibre equivalente a un Título 5 /1Ne. Siendo 1 el cabo y 5 la densidad lineal en número inglés (number English) en Ocho torsiones por pulgada promedio.

Resistencia a la ruptura: Norma Técnica de referencia: ASTM D5034 – NTC 754-1, para la prueba se realizó el análisis del tejido plano de seda con cortes y esfuerzos en sentidos de la trama y la urdimbre, la cual se colocó en la máquina de ensayos universal hasta generar la ruptura obteniendo los siguientes resultados:

- Ruptura promedio del tejido en la trama: 856 Newton, +/- 2%
- Elongación promedio del tejido en la trama: 54,6%, +/- 2%

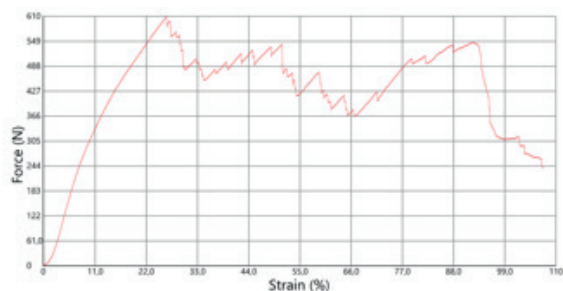
FIGURA 2



Resistencia a la ruptura promedio tejido de seda a la trama (Fuente Propia, 2017)

- Ruptura promedio del tejido en la urdimbre: 609 Newton, +/- 2%
- Elongación promedio del tejido en la urdimbre: 26,5%, +/- 2%

FIGURA 3



Resistencia a la ruptura promedio tejido de seda a la urdimbre (Fuente Propia, 2017)

Resistencia al desgarre: Norma Técnica de referencia: ASTM 1424 – NTC 313, el tejido y el hilo fueron expuestos con el equipo Elmendore Digital con el método de la caída del péndulo obteniendo los siguientes resultados:

- Rasgado promedio del tejido en la trama: 14,36 +/- 2 Newton
- Rasgado promedio del tejido en la urdimbre: 18,98 +/- 2 Newton

Flamabilidad: Norma Técnica de referencia: ASTM D6413 – NFPA 2112, el hilo y el tejido fueron expuestos a la llama en la cabina de flamabilidad vertical con el fin de controlar temperaturas, exposición

y tiempos. En la prueba del tejido se obtuvieron los siguientes resultados

- Presenta una longitud de carbonización de 7 cms después de los 12 segundos de exposición a la flama

IMAGEN 3



Muestra de tejido de seda expuesto a la flama (Fuente Propia, fotografía de Eric Moreno, 2017)

- Se presenta una auto extinción del tejido, después de retirar de la flama
- No genera goteo ni humos tóxicos. Lo cual equivale a una fibra con características naturales de retardante al fuego o auto extinción

Permeabilidad al agua: Norma Técnica de referencia: AATCC 22 pruebas de impermeabilidad, equipo de impermeabilidad, se utilizó el método de rociado, en el cual se obtuvieron los siguientes resultados sobre el tejido:

Presenta una calificación acorde a estándares fotográficos de 70 Sobre 100. Siendo el 100 una fibra totalmente repelente, por lo cual se concluye que es una fibra semi hidrofóbica, como se refleja en la siguiente imagen

IMAGEN 4



Permeabilidad del tejido de seda expuesto al rocío del agua, (Fuente Propia, fotografía de Janneth Vera, 2017)

Resistencia a la abrasión en seco
Pilling: Norma técnica de referencia NTC 2051-2 (ASTM D3512), Para determinar la resistencia a la formación de motas (pilling) y otros cambios de superficie del tejido de seda, se utilizó el Random Tumble Pilling Tester comprobador de rotación aleatoria, según los parámetros establecidos por la norma. Obtenido los siguientes resultados:

La fibra presenta una calificación de 4 sobre 5, equivalente a una baja pilosidad por su continuidad en la longitud y una excelente torsión, según el patrón fotográfico para calificar niveles de motosidad textiles acorde a ASTM D 3512. Lo cual equivale, a que un tejido elaborado con fibras de seda no generará motas ante la abrasión, como se presenta en la siguiente imagen:

IMAGEN 5



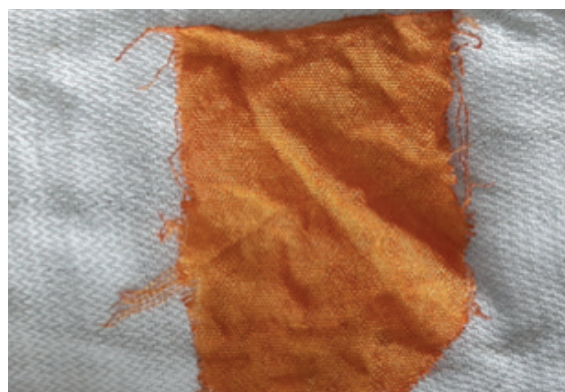
Pilling de la muestra de seda (Fuente Propia, fotografía de Eric Moreno, 2017)

Suavidad: Se emplean los métodos AATCC 124 y AATCC 143, obteniendo como resultado de suavidad un valor de 0,5 milímetros $\pm 0,01$, equivalente a una fibra muy suave

Absorción del color: Para este análisis se utilizó curva de teñido acorde a la fibra, donde se controla tiempo y temperatura, con relación de baño.

Posterior al análisis de la fibra, se realizó un análisis de solidez del color al lavado, utilizando la norma NTC 1155-3 y la AATCC 61, según el método se comparó con escala de grises presentando una desviación con una escala de calificación 4 bajo la norma NTC 4873-2 NTC 4873-3, basado en la norma ISO 105A- 02, ISO 105A-03, siendo el máximo valor. Lo cual puede reflejarse en la siguiente imagen de absorción y solidez del color en el lavado

IMAGEN 6



Absorción de color de la fibra textil de seda (Fuente Propia, fotografía de Eric Moreno, 2017)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La fibra del gusano de seda Bombyx Mori producida en el municipio de Guatica Risaralda, presenta de forma general las siguientes características evaluadas según las normas técnicas de calidad NTC, ATTCC y ASTM:

- Fibra con un elevado coeficiente de resistencia a la ruptura mínima de 507 Newton, lo cual la convierte en una fibra ideal para tejidos y prendas que requieran resistencia a la fatiga.
- El coeficiente de elongación en una prenda de tejido plano con seda, permitirá garantizar al usuario como mínimo un 25% de elongación a la urdimbre y un 52% de elongación en la trama
- Las fibras y tejidos elaborados con la seda analizada presentan características semi hidrofóbicas lo cual permitirá generar prendas con un coeficiente del 70% de repelencia al agua sin necesidad de ningún recubrimiento adicional.
- La fibra presenta baja pilosidad por su continuidad en la longitud y una excelente torsión para la elaboración de hilos. Lo cual equivale, a tener prendas con baja generación de pilling (motosidad)
- La fibra y tejidos en seda presentan características de retardante al fuego y con propiedades de auto extinción natural, lo cual permitirá utilizarla para la fabricación de prendas de vestir técnicas, ideales para la exposición en condiciones de fuego. Es necesario profundizar en esta característica para la elaboración de productos textiles

para indumentaria de dotación que requiera resistencia a la combustión.

- La suavidad de la fibra y tejidos es elevada, razón por lo cual las prendas que se elaboren son muy atractivas al tacto del usuario.
- La fibra y tejidos tienen la mejor solidez del color posible según las normas técnicas, es por ello que pueden realizarse procesos de tintura en cualquier color y garantizar la durabilidad de estas tonalidades

REFERENCIAS

Normas técnicas colombianas NTC.

- Método 6 de la norma NTC 481 (1997). Textiles. análisis químico cuantitativo de fibras.
- NTC 754-1 (2013). Método para determinar la resistencia a la rotura y elongación de las telas. método del agarre.
- NTC 313 (2009). Textiles. propiedades de los tejidos. parte: 1 determinación de la fuerza de desgarre. método del péndulo balístico (elmendorf).
- NTC 2051-2 (2003). Textiles. parte 2: determinación de la resistencia a la formación de motas (pilling) y otros cambios de superficie de las telas relacionados, mediante probador de formación de motas de rotación aleatoria (random tumble pilling tester).
- NTC 1155-3(2007). Textiles. ensayos de solidez del color. parte 3: solidez del color al lavado. método acelerado.

- NTC4873-2 (2000).Textiles. ensayos para determinar solidez del color. parte 2. escala de grises para evaluar cambios de color
- NTC4873-3(2000). Textiles. ensayos para determinar solidez del color. parte 3. escala de grises para evaluar la transferencia de color.

Normas técnicas de la Asociación Americana de Químicos Textiles y Coloristas AATCC.

- AATCC 20, (2016). A. Fiber Analysis: Quantitative.
- AATCC 22, (2016). "Water Repellency: Spray Test"
- AATCC 124, (2016)."Smoothness Appearance of Fabrics after Repeated Home Laundering"
- AATCC 143, (2016)."Appearance of Apparel and Other Textile End Products after Repeated Home Laundering"
- AATCC 61, (2016)."Colorfastness to Laundering: Accelerated"

Normas Técnicas de la Asociación Americana de Ensayo de Materiales (ASTM):

- ASTM D629 (2016). "Standard Test Methods for Quantitative Analysis of Textiles"
- ASTM D5034, (2016). "Standard Test Method for Breaking Strength and Elongation of Textile Fabrics (Grab Test)"
- ASTM D1424, (2016). "Standard Test

Method for Tearing Strength of Fabrics by Falling-Pendulum Type (Elmendorf) Apparatus"

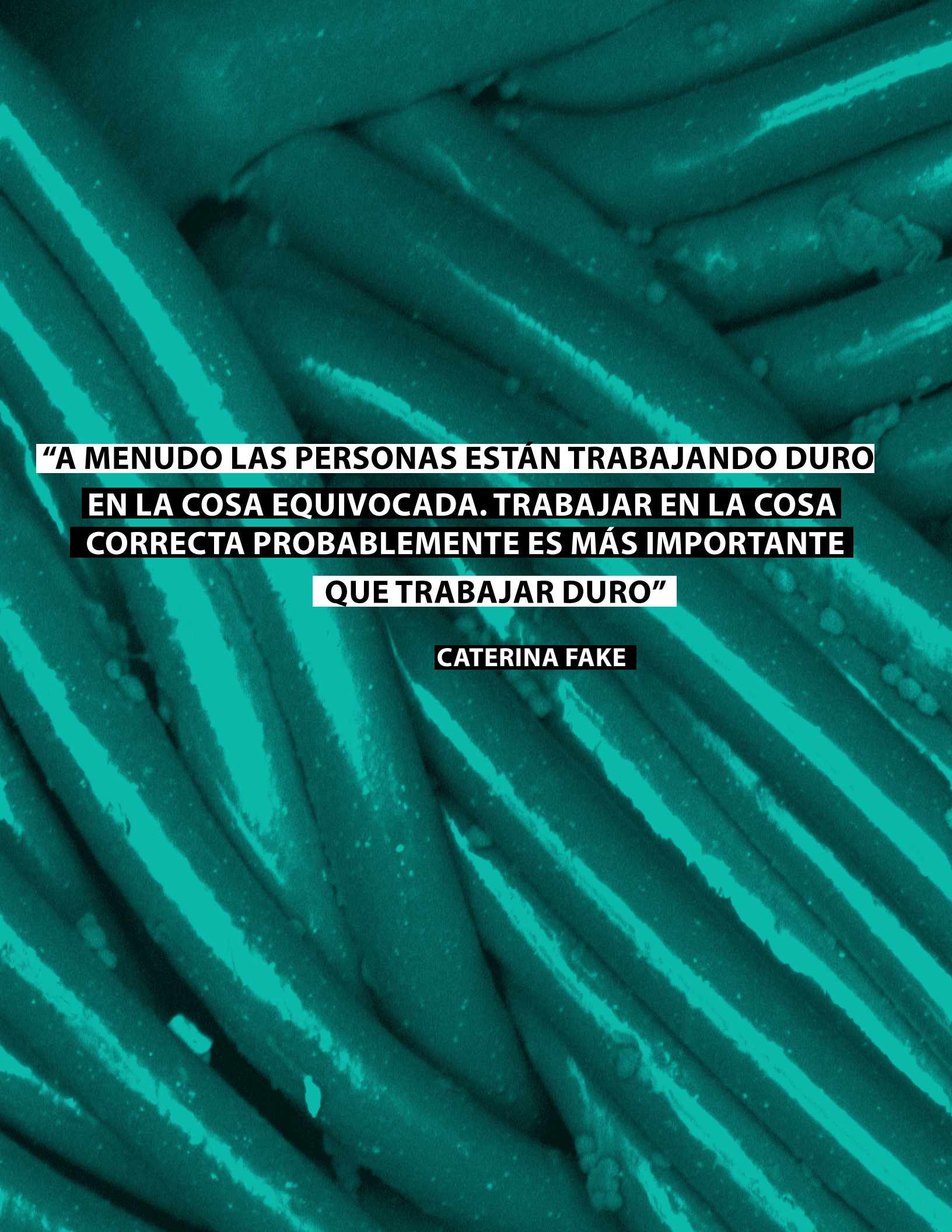
- ASTM D6413, (2016). "Standard Test Method for Flame Resistance of Textiles (Vertical Test)"
- ASTM D3512, (2016). "Standard Test Method for Pilling Resistance and Other Related Surface Changes of Textile Fabrics: Random Tumble Pilling Tester"

Normas de la National Fire Protection association (NFPA):

- NFPA 2112, (2016)."Standard on Flame-Resistant Garments for Protection of Industrial Personnel Against Flash Fire"

Forma de citar el artículo:

Muñoz, E. Vera, J. (2017). Caracterización de la fibra de seda colombiana obtenida del gusano, caso de estudio cualitativo municipio guática risaralda. Revista INNMODALAB (2) 51-62



**"A MENUDO LAS PERSONAS ESTÁN TRABAJANDO DURO
EN LA COSA EQUIVOCADA. TRABAJAR EN LA COSA
CORRECTA PROBABLEMENTE ES MÁS IMPORTANTE
QUE TRABAJAR DURO"**

CATERINA FAKE