



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL**

**INFORME TÉCNICO**

**TEMA:**

**“APLICACIÓN DEL ZUMO DE BAMBÚ EN MEDIAS CASUALES  
PARA EFECTOS ANTIBACTERIANOS”**

**AUTOR: JÉSSICA ELIZABETH AJALA MALDONADO**

**DIRECTOR: ING. ELVIS RAMÍREZ**

**IBARRA- ECUADOR**

**2018**



# APLICACIÓN DEL ZUMO DE BAMBÚ EN MEDIAS CASUALES PARA EFECTOS ANTIBACTERIANOS

Jéssica Elizabeth AJALA MALDONADO<sup>1</sup>, Elvis Raúl RAMÍREZ ENCALADA<sup>2</sup>

Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Universidad Técnica del Norte, Calle Avenida 17 de Julio, 5-21 y Gral. José María Córdova, Ibarra, Imbabura

jessy\_\_you@hotmail.com, elvisramirez@hotmail.com

## Resumen.

*La presente investigación está encaminado en dar un efecto antibacteriano a las medias de algodón y de acrílico tratando de mejorar las propiedades antibacterianas con la ayuda del zumo del bambú por medio del proceso de agotamiento y así de esta manera evitar el crecimiento de bacterias que causan el mal olor, logrando así direccionar esta investigación al mundo en cual se pretende aportar con una solución al problema que todas las personas lo padecen, además, de contribuir con el medio ambiente evitando así productos químicos que han obtenido un gran impacto en nuestro planeta; también enfocar esta nueva idea hacia los mercados que lo requieran y contribuir con la investigación de nuevas alternativas en la industria textil.*

## Palabras Claves

Zumo, bambú, método de agotamiento, antibacteriano.

**Abstract.** The present investigation is aimed to give an antibacterial effect to the cotton and acrylic socks, trying to improve the antibacterial properties with the help of the bamboo juice through the exhaustion process and so in this way avoiding the growth of bacteria that causes the bad smell also managing to guide this research to the world in which it is intended to provide a solution to the problem that all people suffer from, in addition, to contribute to the environment and avoiding chemical products that have had a great impact on our planet; also to focus this new idea towards the markets that require it and to contribute with the investigation of new alternatives in the textile industry.

## Keywords

Pure juice, bamboo, exhaustion method, antibacterial

## 1. Introducción

La investigación se realiza por los problemas grandes que tiene el ser humano es el que produce la sudoración y el mal olor en los pies causado por la presencia de bacterias, dando como consecuencia el malestar y la incomodidad de quién la padece.

Los pies son el medio locomotor de las personas con los que se camina, se realiza actividades de deporte y de trabajo, razón por la cual se transpira y por la acción de los microorganismos produce el sudor y este se incrementa debido al material con que fue confeccionado las medias, sumado a esto que se encuentran en el interior de los zapatos creando un ambiente húmedo y oscuro muy propicio para la multiplicación de bacterias y por consiguiente de enfermedades y hongos.

Las bacterias de los pies se desarrollan con el sudor, de modo que, cuando no se usa calcetín apropiado estas bacterias se reproducen a gran velocidad y el olor de pies es estimulado por la multiplicación de las bacterias.

Hoy en la actualidad las exigencias del consumidor vienen en considerable aumento por lo que se opta mejorar las propiedades de las medias y darle un mayor desempeño con cualidades exclusivas como son aplicaciones de productos naturales que permitan mejorar a las prendas para efectos antibacterianos, tratando así de llevar a cabo una mayor ventaja de los textiles que a la vez proporcione un confort y seguridad al ser utilizadas.

En la Industria textil de es necesario un producto que reemplaze los productos químicos que tiene un impacto ambiental muy elevado, la aplicación del zumo de bambú al ser un producto natural proporcionará elevar las propiedades antibacterianas del algodón y del acrílico utilizando método de

agotamiento para la reducción de microorganismos y por ende del sudor y bacterias del pie.

## 2. Materiales y Métodos

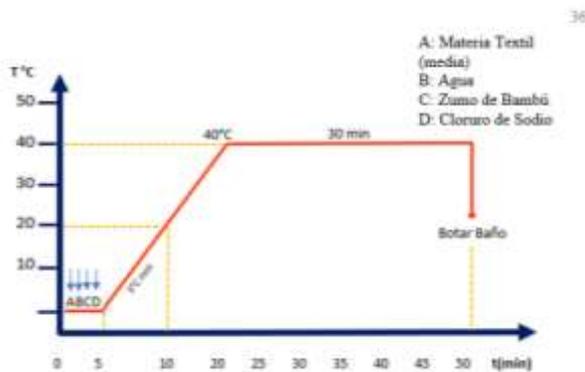
### Extracción del zumo

Para la obtención del zumo existen varios métodos de extracción, para esta investigación se lo realizó por un método mecánico, este método extractivo consiste en introducir las hojas frescas de la planta de bambú en un extractor de jugos el cual presiona y filtra las hojas dando como resultado dos componentes, la solución extraída que vendría ser el zumo y el residuo que vendría a ser el bagazo, este zumo tiene todas sus propiedades que poseen dichas hojas.

El procedimiento realizado para la obtención del zumo fue el siguiente, se pesó 100 gramos de hojas de bambú frescas y se procedió a introducir en el extractor por el método ya antes mencionado, el residuo de las hojas se vuelve a reprocesar 2 a 3 veces para obtener el máximo zumo de las hojas de este proceso de extracción se obtuvo 100 gramos de hojas da como resultado 24,41 mililitros de zumo.

### Aplicación del zumo en medias de algodón y acrílico

Se realizó el proceso de aplicación con la curva que se presenta en la figura.1 en el cual se señala: el tiempo (t), temperatura (°C) y productos utilizados



**Figura. 1** Curva de proceso por agotamiento

Las medias utilizadas son 100% algodón y acrílico al 100% fue realizado un lavado caliente previo con ácido oxálico con la finalidad de eliminar posibles acabados de las medias en procesos anteriores.

### 2.1 Proceso de aplicación y lavado de las muestras

#### Equipos de laboratorio

Vaso de precipitación, pipeta, porta muestras, vidrio reloj barra de agitación, probetas.

#### Productos utilizados

Cloruro de sodio, zumo de bambú, agua

#### Equipos de laboratorio

Balanza, autoclave, secadora, pH metro

## 2.2 Concentraciones de zumo de bambú

Para estudiar la eficacia de zumo de bambú se realizó en diferentes porcentajes los cuales fueron 25%, 50%, 75%, y 100% tanto para algodón como para el acrílico, por consecuente se realizó la aplicación del zumo a 8 muestras tomando en cuenta los siguientes parámetros: material, temperatura, relación de baño

### 2.2.1 Aplicación del zumo de bambú en medias de algodón

Se realizó el proceso de las medias con la siguiente tabla, y cada una sus variaciones fueron diferentes dependiendo del peso de la media y los porcentajes 25%, 50%, 75%, 100%.

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Muestra 1<br>Con<br>Acabado |  |
| Material                    | Algodón   |
| Método                      | Agotamiento   |
| Peso                        | 23,26g  |
| R/B                         | 1/8   |
| pH                          | 6,5   |
| Porcentaje                  | 25%   |
| Temperatura                 | 40°C  |
| <b>Productos</b>            |   |
| Cantidad de Agua            | 180,27ml  |
| Fijador                     | 0,186ml   |
| Zumo de Bambú               | 5,81ml  |

**Tabla. 1.** Algodón al 25% de zumo bambú

Las muestras no presentaron ningún aspecto desfavorable.

Las muestras presentaron un olor muy leve al zumo de bambú.

La temperatura utilizada en este proceso (40°C) fue satisfactorio, ya que el zumo de bambú en su proceso inicial se presentó de un color verde y empleando dicha temperatura se afirma que llegó a penetrarse perfectamente en todas las muestras al dar como resultado una solución completamente blanquecina.

El tiempo que se utilizó fue perfecto ya que juntamente con la temperatura ayudó a agotar el zumo en la media.

**2.2.2 Aplicación del zumo de bambú en medias de acrílico**

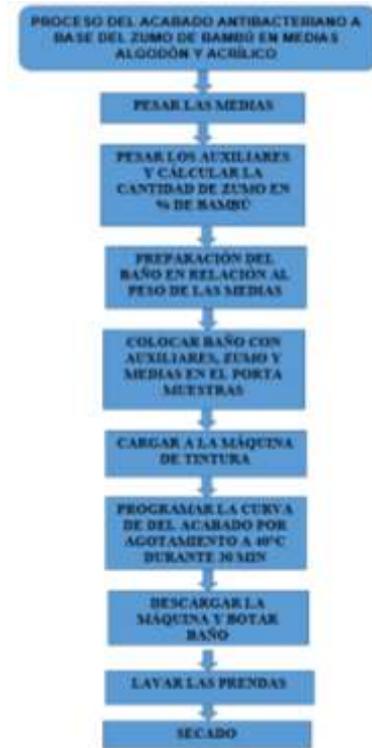
Al igual que el proceso del acrílico se realizó el proceso de las medias con la siguiente tabla, y cada una sus variaciones fueron diferentes dependiendo del peso de la media y los porcentaje 25%, 50%, 75%, 100%.

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Muestra 1<br>Con<br>Acabado |  |
| Material                    | Acrílico   |
| Método                      | Agotamiento  |
| Peso                        | 22,63  |
| R/B                         | 1/8  |
| pH                          | 7  |
| Porcentaje                  | 25%  |
| Temperatura                 | 40°C   |
| <b>Productos</b>            |  |
| Cantidad de Agua            | 175,39ml   |
| Fijador                     | 0,18ml   |
| Zumo de Bambú               | 5,65ml   |

**Tabla. 2.** Acrílico al 25% de zumo bambú

Las muestras de acrílico present las mismas observaciones que el algodón

**2.2.3 Descripción del proceso**



**Ilustración 1.** Descripción del proceso

**3. Resultados**

Ya realizada la experimentación con el zumo de bambú en medias de algodón y acrílico se procedió a la entrega de ellos a diferentes personas asignadas para su uso durante el período de un día entero como es lo normal por consiguiente una vez utilizadas se comenzó con la recolección de cada una, para su respectivo estudio en el Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos de la FICAYA que hoy en día se encuentra ubicada en el ANTIGUO HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL.

Los resultados que se obtuvieron en el laboratorio se demuestran en las siguientes tablas:

| Parámetro Analizado                | Unidad              | Análisis Bacteriológico |             | Método de ensayo         |
|------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------|--------------------------|
|                                    |                     | Muestras                | Sin acabado |                          |
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 1                       | 9840        | AOAC<br>989,10(adaptado) |
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 2                       | 14240       |                          |
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 3                       | 10200       |                          |
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 4                       | 12800       |                          |
| UFC= Unidad de colonias formadoras |                     |                         | 47080       |                          |
|                                    |                     | $\bar{x}$               | 11770       |                          |

**Tabla. 3.** Resultado de los calcetines de algodón

| Parámetro Analizado                | Unidad              | Porcentaje | Total bacterias algodón |             | Bacterias eliminadas | Método de ensayo      |
|------------------------------------|---------------------|------------|-------------------------|-------------|----------------------|-----------------------|
|                                    |                     |            | Sin acabado             | Con acabado |                      |                       |
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 25%        | 11770                   | 4320        | 7450                 | AOAC 989,10(adaptado) |
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 50%        | 11770                   | 4300        | 7470                 |                       |
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 75%        | 11770                   | 4250        | 7520                 |                       |
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 100%       | 11770                   | 1300        | 10470                |                       |
| UFC= Unidad de colonias formadoras |                     |            |                         |             |                      |                       |

**Tabla 4.** Bacterias eliminadas de los calcetines de algodón

| Parámetro Analizado                | Unidad              | Análisis Bacteriológico |             | Método de ensayo      |
|------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------|-----------------------|
|                                    |                     | Muestras                | Sin acabado |                       |
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 1                       | 13600       | AOAC 989,10(adaptado) |
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 2                       | 12800       |                       |
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 3                       | 7600        |                       |
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 4                       | 6560        |                       |
| UFC= Unidad de colonias formadoras |                     | x=                      | 10140       |                       |

**Tabla 5.** Resultado de los calcetines de acrílico

| Parámetro Analizado                | Unidad              | Porcentaje | Total bacterias acrílico |             | Bacterias eliminadas | Método de ensayo      |
|------------------------------------|---------------------|------------|--------------------------|-------------|----------------------|-----------------------|
|                                    |                     |            | Sin acabado              | Con acabado |                      |                       |
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 25%        | 10140                    | 2800        | 7340                 | AOAC 989,10(adaptado) |
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 50%        | 10140                    | 2500        | 7640                 |                       |
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 75%        | 10140                    | 500         | 9640                 |                       |
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 100%       | 10140                    | 50          | 10090                |                       |
| UFC= Unidad de colonias formadoras |                     |            |                          |             |                      |                       |

**Tabla 6.** Bacterias eliminadas de los calcetines de acrílico

Después de haber realizado el análisis de cada una de las muestras se llega a afirmar que todos los porcentajes tienen un efecto antibacteriano pero el porcentaje más óptimo fue el 100% como se puede ver en la siguiente tabla:

| Parámetro Analizado                | Unidad              | Porcentaje | Porcentaje de reducción algodón | Porcentaje de reducción acrílico | Método de ensayo      |
|------------------------------------|---------------------|------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 25%        | 63,3                            | 72,4                             | AOAC 989,10(adaptado) |
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 50%        | 63,5                            | 77,3                             |                       |
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 75%        | 63,9                            | 95,1                             |                       |
| Recuento Estándar en placa         | UFC/cm <sup>2</sup> | 100%       | 89                              | 99,5                             |                       |
| UFC= Unidad de colonias formadoras |                     |            |                                 |                                  |                       |

**Tabla 7.** Datos de reducción de bacterias del algodón y acrílico

Se optó por elegir el porcentaje con el resultado más alto ya que en las tablas presentadas anteriormente sobresalen los resultados hechos con el 100%

Se verificó que trabajar con el zumo al 100% es muy apropiado ya que posee un alto efecto antibacteriano, por lo que se procedió a comprobar si esta aplicación es duradera realizando 4 lavados y 8 lavados con el método de prueba (AATCC 61 adaptado).

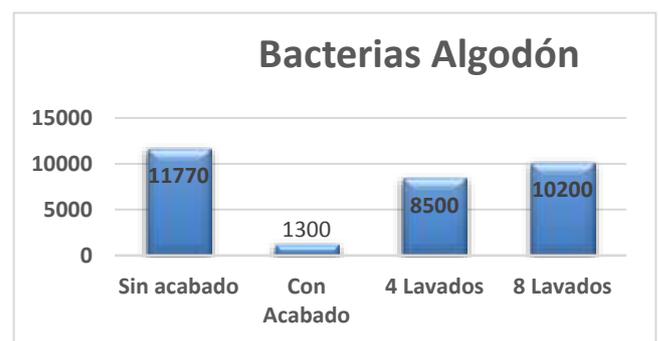
Después de realizar el lavado a las medias se procedió a la entrega de cada una de ellas para su uso a las personas durante un día entero, después de ser utilizadas se dispuso nuevamente a su análisis en el laboratorio arrojando resultados satisfactorios que se presentan a continuación:

| Parámetro Analizado        | Unidad              | Porcentaje | Total bacterias algodón |             | Porcentaje De Bacterias Existentes | Porcentaje Reducción De Bacterias | Método de ensayo      |
|----------------------------|---------------------|------------|-------------------------|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
|                            |                     |            | Sin acabado             | Con acabado |                                    |                                   |                       |
| Recuento Estándar en placa | UFC/cm <sup>2</sup> | 100%       | 11770                   | 8500        | 72,2                               | 27,8                              | AOAC 989,10(adaptado) |

**Tabla 8.** Análisis estadísticos de resultado después de 4 lavados del algodón

| Parámetro Analizado        | Unidad              | Porcentaje | Total bacterias algodón |             | Porcentaje De Bacterias Existentes | Porcentaje Reducción De Bacterias | Método de ensayo      |
|----------------------------|---------------------|------------|-------------------------|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
|                            |                     |            | Sin acabado             | Con acabado |                                    |                                   |                       |
| Recuento Estándar en placa | UFC/cm <sup>2</sup> | 100%       | 11770                   | 10200       | 86,7                               | 13,3                              | AOAC 989,10(adaptado) |

**Tabla 9.** Análisis estadísticos de resultado después de 8 lavados del algodón Conclusiones



**Ilustración 2.** Presencia de bacterias de algodón

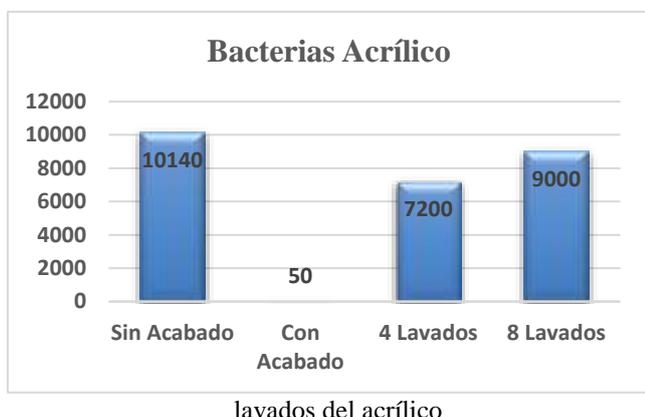
En las siguientes ilustraciones se deduce que la presencia de bacterias en la prenda sin acabado es 11770 UFC/cm<sup>2</sup> una vez adicionado el producto bajan a 1300 UFC/cm<sup>2</sup> después de realizar 4 y 8 lavados a la media se detecta un crecimiento de bacterias de 8500 a 10200 respectivamente.

| Parámetro Analizado        | Unidad              | Porcentaje | Total bacterias acrílico |             | Porcentaje De Bacterias Existentes | Porcentaje de Reducción De Bacterias | Método de ensayo      |
|----------------------------|---------------------|------------|--------------------------|-------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                            |                     |            | Sin acabado              | Con acabado |                                    |                                      |                       |
| Recuento Estándar en placa | UFC/cm <sup>2</sup> | 100%       | 10140                    | 7200        | 71,01                              | 28,99                                | AOAC 989,10(adaptado) |

**Tabla 10.** Análisis estadísticos de resultado después de 4 lavados del acrílico

| Parámetro Analizado        | Unidad              | Porcentaje | Total bacterias acrílico |             | Porcentaje De Bacterias Existentes | Porcentaje de Reducción De Bacterias | Método de ensayo      |
|----------------------------|---------------------|------------|--------------------------|-------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                            |                     |            | Sin acabado              | Con acabado |                                    |                                      |                       |
| Recuento Estándar en placa | UFC/cm <sup>2</sup> | 100%       | 10140                    | 9000        | 88,8                               | 11,2                                 | AOAC 989,10(adaptado) |

**Tabla 11.** Análisis estadísticos de resultado después de 4



**Ilustración 3.** Presencia de bacterias del acrílico

Análisis: En las siguientes ilustraciones se deduce que la presencia de bacterias en la prenda sin acabado es 10140 UFC/cm<sup>2</sup> una vez adicionado el producto bajan a 50 UFC/cm<sup>2</sup> después de realizar 4 y 8 lavados a la media se detecta un crecimiento de bacterias de 7200 a 9000 respectivamente.

#### 4. Conclusiones

La aplicación del zumo de bambú en los diferentes porcentajes de 25%, 50%, 75%, 100% no tuvo ningún problema al agotarse y fueron absorbidos satisfactoriamente por el algodón y el acrílico.

El porcentaje más óptimo de esta investigación fue el 100% de concentración ya que se logró una reducción de bacterias en el algodón de un 89% y en el acrílico un 99,5%.

Luego de realizar esta investigación se comprobó que al aplicar la concentración al 25% existe todavía un 36,7 % de bacterias, al 50% el 36,5%, al 75% constan 36,1% y al

100% se observan 11% de bacterias, la relación de concentraciones de zumo de bambú tuvo una actividad bacteriana proporcional, ya que mientras mayor es la cantidad de concentración superior es la eficacia de actividad antibacteriana en las medias.

En el acrílico se comprobó que al aplicar la concentración al 25% existe todavía un 27,6 % de bacterias, al 50% el 22,7 %, al 75% constan 4,9% y al 100% se observan 0,5% de bacterias.

La curva de proceso empleada para algodón y acrílico brindó excelentes resultados en todas las muestras.

El zumo de bambú mejora las propiedades antibacterianas del algodón y el acrílico brindando confort y frescura durante todo el tiempo de uso de las medias.

Después de haber realizado las pruebas de solidez al lavado casero se concluye que esta aplicación es semi permanente ya que al ser sometido a 8 lavados el efecto antibacteriano aún seguía cumpliendo su función reduciendo el crecimiento bacteriológico mediante un conteo de bacterias.

También se puede llegar a concluir que el zumo de bambú no presento ningún olor, ni aspecto desagradable en las medias.

El mantener el pH en un rango de (6,5-7) fue satisfactorio ya que cada una de las muestras no presentaron ninguna molestia en la persona que lo utilizo.

El costo de esta aplicación fue de 1. 87 USD en el valor de todas muestras y no fueron valores costosos en comparación a una media 100% de fibra de bambú.

#### 5. Agradecimientos

A papito Dios y a mi Virgensita María por regalarme la vida, y permitirme luchar día a día por tan anhelado sueño, y regalarme las fuerzas para seguir adelante.

A mis padres por su apoyo y sacrificios realizados por ver culminada mi etapa universitaria, además de sus consejos, palabras de aliento han hecho que no pierda ante ninguna dificultad que se me ha presentado en el camino de mi vida universitaria y levantarme para poder seguir adelante por conseguirlo.

A mis dos hermanos por estar siempre a mi lado en los momentos más difíciles a pesar de que son pequeños me han enseñado muchas cosas de la vida motivándome para seguir adelante.

Al Ing. Elvis Ramírez mi director de tesis, que fuera de ser un docente ha llegado a ser un gran amigo, y la persona que me ha ayudado desde el inicio hasta el final del desarrollo de este trabajo y así poder llegar a un feliz término, brindándome su paciencia, ayuda profesional dando un enfoque amplio sobre el mundo textil y principalmente su



ayuda humana para poder creer en mí siempre apoyándome con un “Jessy usted es poderosa”.

Agradezco también al Ing. Fausto Gualoto por brindarme su tiempo en la recolección de información, elaboración de este tema, su paciencia y amistad para poder lograr esta meta

## Referencias Bibliográficas

- [1] Collard, P. (1985). *El Desarrollo de la microbiología*. España: Reverte.
- ¿Por qué comenzar el día con un vaso de agua? (2017). Obtenido de <https://mejorconsalud.com/por-que-comenzar-el-dia-con-un-vaso-de-agua/>
- 20 Minutos. (2017). *20 Minutos Editora, S.L.* Obtenido de <http://www.20minutos.es/noticia/1670963/0/olor-pies/bacteria/sudor/>
- Acosta Solis, M. (1960). *Los Bambúes y Pseudobambúes Del Ecuador*. Quito- Ecuador: Universitaria.
- Algodón, A. (2016). *Propiedades y productos del algodón*. [5]Obtenido de <http://cottonaustralia.com.au/>
- Añazco, M. (2015). *Estudio de la cadena desde la producción al consumo del bambú en Ecuador con énfasis en la especie*. Quito- Ecuador : Alex Soria .
- Benalcázar Vaca, J. D. (2010). *Manual Teórico Práctico de Hilatura Acrílica . Tesis de Grado Previo a la Obtención del Título* . Ibarra, Imbabura, Ecuador : Universidad Técnica Del Norte .
- Biobamboo. (s.f.). *Biobamboo*. Obtenido de Biobamboo: [8][www.Biobamboo.eu](http://www.Biobamboo.eu)
- Biología. (2014). Obtenido de [9]<http://biologiajohngalindo.blogspot.com/2014/11/brevibacterium.html>
- Blackwell Publishing Ltd., O. (2010). *Fabric , From and Flat Pattern Cutting* . Barcelona : Editorial Gustavo Gili, S.L. .
- [11]Blanxart, D. (1964). *La Industria Textil*. Barcelona: Ortega .
- [12]Botero Cortes, L. F. (2004). *Manual de Bambú*. COMPYMEFOR .
- [13]Equipo Staff. (1998). *Diccionario Médico* . España: Elsevier.
- [14]Firrone, T. ( 2008). *II BAMBÚ*. ITALIA: ARACNE.
- Francesc., A., & Barrera I, T. (1984). *Tecnología del tejido de punto por trama a una sola cara*. Barcelona - España: Oikos-tau, s.a.
- Gerald W, T. (2012). *Medical Importance of the Normal Microflora*. Springer Science & Business Media. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=pWbmBwAAQBAJ&dq=Brevibacterium+In+the+foot&source=gb\\_s\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.ec/books?id=pWbmBwAAQBAJ&dq=Brevibacterium+In+the+foot&source=gb_s_navlinks_s)
- Giraldo Martínez, J. F. (2015). *Manual Técnico Textil*. Medellín: [17]Microdenier, Polinylon .
- Herrera Rodríguez , A., & Herrero Beaumont, G. (2003). *El pie*. [18]Barcelona: Masson S.A. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=9Waq0RgSpkUC&printsec=frontcover&dq=El+C2%B4pie&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=El+20%C2%B4pie&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=9Waq0RgSpkUC&printsec=frontcover&dq=El+C2%B4pie&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=El+20%C2%B4pie&f=false)
- Hidalgo López, O. (2008). *Nuevas Técnicas de construcción con bambú*. Texas : Estudios Técnicos Colombianos.
- Hollen , N., Saddler, J., & Langford, A. L. (1990). *Manual de los textiles* . México, D.F.: LIMUSA, S.A. de C.V.
- Italia, E.-I. i. (15 de Octubre de 2016). *FIBRA TESSILE DI BAMBÚ*. Obtenido de [www.bambuitaliano.org](http://www.bambuitaliano.org)
- Iyer, C., Mammel, B., & Schach, W. (1997). *Máquinas Circulares Teoría y Práctica de la Tecnología del Punto*. Meisenbach GmbH-Ludwig StraBe7a, D-96047 Bamberg .
- J. B. , R. , W., & Moore, J. (1990). *Cosmetología de Harry*. [23]Madrid: Ediciones Díaz de Santos. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=fnQ9mGMH15oC&printsec=frontcover&hl=es&source=gb\\_s\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=fnQ9mGMH15oC&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Lagiére, R. (1969). *El Algodón* . Barcelona : [24]BLUME, BARCELONA .
- Lockuan Lavado, F. E. (2012). *La Industria Textil y su Control de Calidad IV Tejeduría* .
- Lockúan Lavado, F. E. (2013). *La industria textil y su control de calidad II Fibras Textiles*. Licencia Creative Commmos.
- Luganno, M. (3 de DICIEMBRE de 2016). *TUTTOGREEN*. [27]Obtenido de Fibra di bambú: propiedad e benefici: <http://www.tuttogreen.it/fibra-di-bambu-proprieta/>
- Mejor con salud. (2017). ¿Por qué comenzar el día con un vaso de agua? Obtenido de <https://mejorconsalud.com/por-que-comenzar-el-dia-con-un-vaso-de-agua/>
- Montiel Longhi, M. (1998). Cultivo y uso del bambú en el neotrópico / planting & using bamboo. *Revista De Biología Tropical Universidad De Costa Rica /International Journal Of Tropical Biology & Conservation University Of Costa Rica*, 78.
- Moore, R., & Wikinson, J. (1990). *Cosmetología de Harry*. [30]Ediciones Díaz de Santos. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=fnQ9mGMH15oC&pg=PA214&dq=Que+son+la+bacterias+en+los+pies&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj8j\\_j3z-jXAhVhTd8KHanGCm0Q6AEIJDAA#v=onepage&q=Que%20son%20la%20bacterias%20en%20los%20pies&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=fnQ9mGMH15oC&pg=PA214&dq=Que+son+la+bacterias+en+los+pies&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj8j_j3z-jXAhVhTd8KHanGCm0Q6AEIJDAA#v=onepage&q=Que%20son%20la%20bacterias%20en%20los%20pies&f=false)
- Morales, N. (1982). *Guía del Textil en el Acabado* . Ecuador: [31]UNIVERSITARIA UTN.
- Morales, N. (s/f). *Guía del textil en el Acabado* . Ibarra: Editorial [32]Universitaria UTN.
- Moran Ubidia, J. (2001). *Usos tradicionales y actuales del bambu en America Latina, con énfasis en Colombia y Ecuador*. Guayaquil: Centro de Investigaciones Territoriales del Ecuador.
- Peña, C. M. (2015). *Soluciones del Bambú*. Argentina: Prof. Elena [34]Massaz.
- Permatree. (14 de Mayo de 2016). *Permatree*. Obtenido de [35]Permatree: <https://permatree.wordpress.com/2016/05/14/bambu/>
- Ramírez Encalada , E. R. (1996). *Confeción de tejidos para calcetería en máquinas monocilíndricas en una empresa* . Ibarra, Imbabura, Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.
- Restrepo, M. A. (2007). *Obtención Del Etanol Apartir De Renuenos De Guadua (angustifolia kunth)*. Pereira , Colombia : UNiversida Técnica de Pereira .
- Romero Cabello, R. (2007). *Microbiología y Parasitología Humana* . México D. F. : Editorial Medica Panamericana .



Romo Guamán, X. E. (Marzo de 2013). Determinación de [39]tricromías estándar con colorantes de alta reactividad (novacron) sobre jersey co.100% aplicadas con el sistema de coloración pantone tc y valoradas. Ibarra, Imbabura, Ecuador: Repositorio Digital UTN.

SABERMÁS. (2017). *Saber más*. Obtenido de [40]<http://www.sabermas.org/2016/05/el-cuerpo-humano-human-body-english.html>

Sánchez Saldaña, L., & Sáenz Anduaga, E. (2006). Infecciones [41]cutáneas bacterianas. *Dermatología Peruana*. Obtenido de [http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/dermatologia/v16\\_n1/pdf/a02.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/dermatologia/v16_n1/pdf/a02.pdf)

Villafane, H. H. (2008). *Microbiología básica para el área de la [42]salud y afines. 2.a edición* (Vol. 2da edición ). Colombia: Universidad de Antioquia. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=5RjS6B0X5RgC&hl=es&source=gs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.ec/books?id=5RjS6B0X5RgC&hl=es&source=gs_navlinks_s)

Wintage, I. B. (1973). *Los géneros textiles y su selección* . México [43]D.F.: Continental, S.A.

## Sobre los Autores...

**Jéssica AJALA**. 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 el título de bachiller en la “Unidad Educativa Santa Juana de Chantal” Físico Matemático

**Elvis RAMÍREZ** Ingeniero Textil graduado en la Universidad Técnica del Norte, Certificación Internacional como Máster Practitioner avalado por Richard Bandler, Certificación Internacional como Coach Ontológico por CoCrear(Argentina)