

TINTURADO DE LA FIBRA DE ALPACA UTILIZANDO DIFERENTES PARTES DE LA PLANTA DEL NOGAL (CORTEZA, HOJAS Y FRUTO)

ALPACA FIBER DYEING USING DIFFERENT PARTS OF THE
WALNUT PLANT (BARK, LEAVES AND FRUIT)

Artículo de Revisión

Guerra-Buenaño; Wilmo ¹; Vaca-Cárdenas; Maritza ¹;
Almeida-Guzmán, Manuel ¹; Llerena-Zambrano; Julio ¹

Recibido: 15/03/2022 · Aceptado: 23/03/2022

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo tinturar la fibra de alpaca (*Vicugna pacos*) con diferentes partes del nogal (*Junglans neotropica*), la misma que se realizó en el laboratorio de fibras agroindustriales de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Las unidades experimentales fueron de 3 tratamientos T1= Tinturado a base de corteza de nogal + piedra alumbre, T2= Tinturado a base de hojas del nogal + piedra alumbre, T3= Tinturado a base de fruto de nogal + piedra alumbre, con 5 repeticiones por cada muestra, estuvo conformado por ovillos de 50 gramos, dando un total de 750 gramos de fibra de alpaca y se utilizó un diseño completamente al azar. Las variables evaluadas fueron índice de refracción mediante grados BRIX, pH (método potenciómetro), resistencia a la tensión mediante Newton por centímetro cuadrado (N/cm²), porcentaje de elongación, solidez a la luz (escala de grises). Los resultados obtenidos reportan los valores más altos en refracción con 3,00 grados BRIX, un pH 4,40, resistencia a la tensión 20036,32 N/cm², porcentaje de elongación 33,08% y solidez a luz no existió decoloración. La respuesta económica más alta se aprecia al tinturar fibra de alpaca con hojas de nogal la relación beneficio costo fue de 1,73 dólares americanos indicando un margen de utilidad del 73%. Finalmente, se establece que el nogal posee propiedades tintóreas, de la cual se obtuvo 3 tonalidades diferentes. Se recomienda tinturar la fibra de alpaca utilizando extractos vegetales del nogal, como solución para reducir la contaminación ambiental.

Palabras clave: Fibra de alpaca, nogal (*Junglans neotropica*), solidez a la Luz, porcentaje de elongación, tinturado natural.

ABSTRACT

The objective of this research was to dye alpaca fiber (*Vicugna pacos*) with different parts of the walnut tree (*Junglans neotropica*), which was carried out in the laboratory of agro-industrial fibers of the Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. The experimental units were 3 treatments T1= Dyed based on walnut bark + alum stone, T2= Dyed based on walnut leaves + alum stone, T3= Dyed based on walnut fruit + alum stone, with 5 replicates for each sample, was made up of 50 grams balls, giving a total of 750 grams of alpaca fiber and a completely randomized design was used. The variables evaluated were refractive index by BRIX degrees, pH (potentiometer method), tensile strength by Newton per square centimeter (N/cm²), elongation percentage, light fastness (gray scale). The results obtained report the highest values in refraction with 3.00 degrees BRIX, a pH of 4.40, tensile strength 20036.32 N/cm², elongation percentage 33.08% and light fastness with no discoloration. The highest economic response was seen when dyeing alpaca fiber with walnut leaves. The benefit-cost ratio was 1.73 US dollars, indicating a profit margin of 73%. Finally, it was established that walnut has dyeing properties, with 3 different shades. It is recommended to dye alpaca fiber using vegetable extracts of walnut as a solution to reduce environmental pollution.

Keywords: Alpaca fiber, walnut tree (*Junglans neotropica*), light solidity, elongation percentage, natural dyeing

¹ Carrera de Agroindustria, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba EC060150, Ecuador.
Correspondencia: maritza.vaca@esPOCH.edu.ec.
ORCID: 0000-0002-9128-7232

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la demanda de productos naturales ha ido en aumento debido a la conciencia por el cuidado del medio ambiente, y los tintes naturales se han convertido en una importante opción para teñir fibras como la de alpaca, que se caracteriza por su calidad. También se ha señalado que los tintes naturales tienen la función de absorber los rayos ultravioletas cuando forman parte de las plantas, y esta función se mantiene en el sector textil, sino que también tiene un efecto positivo en la salud humana porque se evita irritación o alergias (Palacios & Ulluari, 2020).

Entre los camélidos sudamericanos encontramos a la especie *alpaca*, la cual es criada en granjas de países sudamericanos, para aprovechar su fibra se toman en cuenta ciertos parámetros, por ejemplo: la fibra debe medir de 23 a 30 micras, la longitud en la variedad Huacaya es de 7 a 9 cm mientras que en la variedad Suri es de 17 a 19 cm. La crianza de estos animales y los productos derivados de ellos es una de las principales fuentes de ingresos económicos para quienes se dedican a esta actividad (Sánchez, 2020).

Hoy en día, en el contexto del cuidado y la preservación, muchas veces se buscan tecnologías limpias que ayuden a reducir el impacto ambiental, donde el uso de productos naturales ha crecido a gran escala. A nivel rural, la corteza, las hojas y el fruto del nogal se usan para teñir la lana de las ovejas, y en algunos casos en el cabello de las personas canosas, el color resultante es el castaño (Luna, 2013).

Gracias a este trabajo se han determinado las propiedades del teñido de la fibra de alpaca utilizando diferentes partes del nogal (corteza, hojas y fruto), gracias a sus propiedades se han obtenido extractos de tinte. La aplicación del teñido de la fibra de alpaca con los extractos obtenidos y el estudio de productos naturales es cada vez más interesante para los investigadores, dada la necesidad de reemplazar los productos sintéticos por productos naturales, beneficiosos e inocuos tanto para la salud humana como para el medio ambiente.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Industrias Pecuarias en el Laboratorio de Fibras Agroindustriales ubicada en la Av. Panamericana Sur km 11/2. La duración de la investigación fue de 60 días, evaluando las diferentes variables establecidas para la presente investigación, se realizaron pruebas físicas como: índice de refracción ($^{\circ}$ BRIX), pH (método potenciómetro), resistencia a la tensión (N/cm²), porcentaje de elongación (%), solidez a la luz (escala de grises) y beneficio costo.

Materiales: Machete, fundas ziploc, mandil, mascarilla, botas de caucho, guantes de hule, tinas, ollas, tijeras, mesas, termómetro, cronómetro, cilindro de gas, cordeles de secado, calibrador.

Equipos: cocina industrial, elastómetro, medidor de solidez a la luz, pHmetro, cámara fotográfica, balanza.

Productos químicos: Agua, piedra alumbre, nogal (corteza, hojas y fruto).

Instalaciones: Laboratorio de Fibras Agroindustriales (Facultad de Ciencias Pecuarias).

Las unidades experimentales fueron distribuidas bajo un diseño completamente al azar, donde se midió el efecto del tinte obtenido de las diferentes partes de la planta (corteza, hojas y fruto), por lo que se utilizó 3 tratamientos experimentales, cada uno con 5 repeticiones.

T1= Tinturado a base de corteza de nogal + piedra alumbre

T2= Tinturado a base de hojas de nogal + piedra alumbre

T3= Tinturado a base de fruto de nogal + piedra alumbre

Metodología experimental

Teñido

El teñido natural es un arte que utiliza hierbas y diferentes insumos. Sus orígenes se remontan a la antigüedad. Textos históricos universales nos cuentan que dentro de las pirámides se han encontrado faraones (reyes egipcios) envueltos en textiles teñidos con colores naturales y cerámica pintada con pigmentos naturales. (Villanueva, 2012)

Metodología de evaluación

Refracción

Cuando la luz viaja de un medio a otro (en términos de composición química o densidad), cambia de dirección, velocidad y longitud de onda, pero mantiene la misma frecuencia. Existe un concepto llamado índice de refracción, que ayuda a explicar tales cambios. El índice de refracción es un valor adimensional al dividir la velocidad de la luz en el vacío por la velocidad de la luz en un medio dado. El índice de refracción siempre es superior a 0,4 porque la velocidad de la luz es más rápida en el vacío. (Gutiérrez, 2016).

Solidez a la luz

La resistencia a la luz es la capacidad de una tela para resistir el cambio de color debido a la exposición a la luz solar o fuentes de luz artificial. Esta prueba registra la decoloración de los tejidos cuando se exponen a la luz. Para realizar esta prueba, se utiliza un dispositivo de envejecimiento acelerado que utiliza una lámpara fluorescente con radiación UV o una lámpara de arco de xenón donde se puede simular el daño causado por la luz solar. (Valdeperas, 2019).

Porcentaje de elongación

El ensayo del cálculo del porcentaje de elongación a la rotura se utilizó para evaluar la capacidad de las muestras de vellón de alpaca para resistir las tensiones multidireccionales a las que se encuentran sometidas en sus usos prácticos. La característica esencial del ensayo es que a diferencia del ensayo de tracción la fuerza aplicada a la muestra de hilo de alpaca se reparte por entramado fibroso a las zonas

adyacentes y en la practica la probeta se comporta como si sufriera simultáneamente tracciones en todas las direcciones (Sepúlveda, 2011).

Resistencia a la tensión

Es la fuerza que ofrece la fibra al ser estirada sin que ésta se rompa. Es una característica importante para tomar en cuenta en los procesos siguientes (cardado, peinado, tejido, etc.). Para la realización de la prueba de la resistencia tensilar de la fibra de alpaca se basó en los límites que infiere la Norma ASTM1553 (2003), del Comité Europeo de Normalización (CEN) (Aucancela, 2015).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Comparación del tinturado obtenido y codificación de cada uno de los tratamientos.

Del tinturado a base de partes vegetales del Nogal se obtuvo las siguientes tonalidades codificadas de colores:

Del tratamiento 1, producto del tinturado a base de corteza más piedra alumbre se obtuvo el color codificado 7.5 YR 5/6; para el tratamiento 2, producto del tinturado a base de hojas de nogal más piedra alumbre se obtuvo el color codificado 5 YR 5/6; mientras que para el tratamiento 3, producto del tinturado a base de fruto de nogal más piedra alumbre se obtuvo el color codificado 7.5 YR 8/2; según la tabla de Munsell. De esta manera se logró clasificar los colores obtenidos del tinturado a base de nogal, los cuales se encuentran detallados en la tabla 1.

Evaluación del índice de refracción y pH.

Tabla 2: Evaluación del Índice de refracción y pH del tinte de las diferentes partes de nogal

| TINTURADO DE FIBRA DE ALPACA | | | | | | |
|-------------------------------|--------|--------|--------|------|--------|------|
| Variables | T1 | T2 | T3 | EE | Prob. | Sign |
| Refracción sin piedra alumbre | 0,50 A | 2,50 C | 1,50 B | 0,20 | 0,0001 | ** |
| Refracción con piedra alumbre | 1,00 A | 3,00 B | 1,80 A | 0,22 | 0,0001 | ** |
| pH sin piedra alumbre | 7,57 C | 6,84 B | 6,36 A | 0,13 | 0,0001 | ** |
| pH con piedra alumbre | 3,66 A | 4,40 B | 3,78 A | 0,15 | 0,0105 | ** |

(Masias, 2007), menciona que los resultados de extracción entre hojas, frutos y corteza no se pudieron comparar ya que no se realizaron a las mismas concentraciones, estos resultados se realizaron únicamente para el control del proceso. Con el índice de refracción, es posible determinar la concentración y el porcentaje de sólidos más rápidamente. Al respecto, los valores de extracción de extractos de hojas, frutos y corteza muestran una relación directa con los resultados obtenidos en rendimiento.

Solidez a la luz

Los valores medios obtenidos a la solidez a la luz, reportaron que no existe diferencia significativa (P< 0,05), por efecto del tinturado de fibra de alpaca con nogal + piedra alumbre como se detalla en la tabla 3.

Tabla 1: codificación de colores

| Tratamiento | Color obtenido | Código | Color fuente | Componente |
|--|---|--|--|---|
| T1 (Tinturado a base de corteza de nogal + piedra alumbre) |  | 7.5YR 5/6 Código hexadecimal (#9f6d3e) |  | Este color está compuesto por un 62,35 % de rojo, un 42,75 % de verde y un 24,31 % de azul. Tiene 44% de saturación y 43% de brillo |
| T2 (Tinturado a base de hojas de nogal + piedra alumbre) |  | 5YR 5/6 Código hexadecimal (#a86957) |  | Este color está compuesto por un 65,88 % de rojo, un 41,18 % de verde y un 27,84 % de azul. Tiene 41% de saturación y 47% de brillo. |
| T3 (Tinturado a base de fruto de nogal + piedra alumbre) |  | 7.5 YR 8/2 Código hexadecimal (#d7bfad) |  | Este color está compuesto por un 84,31 % de rojo, un 74,9 % de verde y un 67,84 % de azul. Tiene una saturación del 34% y una luminancia del 76%. |

Tabla 3 solidez a la luz

| Separación de medias según Tukey (0,05) | | | | |
|---|-------|-------|------|---|
| Tratamiento | Media | Grupo | E.E | |
| T1 | 5,00 | +/- | 0,00 | A |
| T2 | 5,00 | +/- | 0,00 | A |
| T3 | 5,00 | +/- | 0,00 | A |

Solidez a la luz

Según (Vele, 2017) el resultado de esta prueba de exposición a luces ultravioletas fue satisfactorio, puesto que no se presentó ningún cambio de color cuando se realizó la comparación con la escala de colores, por lo tanto, la composición es la misma, es decir, que no hay variación en el porcentaje de composición, esto significa que de acuerdo a la evaluación la resistencia de color es aceptable dentro de los estándares de calidad.

Resistencia a la tensión

Tabla 4 Evaluación de las resistencias físicas de la fibra de alpaca utilizando diferentes partes de la planta de nogal como tinte natural (corteza, hojas y fruto).

| Variables | TINTURADO DE FIBRA DE ALPACA | | | | | Prob. | Sign |
|--|------------------------------|-----------|-----------|---------|--------|-------|------|
| | T1 | T2 | T3 | EE | | | |
| Resistencia a la Tensión N/cm ³ | 20036,32 B | 9316,70 A | 7311,90 A | 2389,26 | 0,0057 | ** | |
| Porcentaje de elongación % | 33,08 B | 31,45 AB | 27,72 B | 1,20 | 0,0236 | * | |

Los datos obtenidos en la resistencia al tinturado de fibra de alpaca con nogal son similares a los obtenidos por (Rea & Huebla, 2019) quienes en su estudio cumplen con las exigencias establecidas por la norma IUP6.

Porcentaje de elongación

Los datos obtenidos (Rea & Huebla, 2019) por mencionan que la fibra de alpaca por su característica higroscópica; su capacidad de resistencia a la radiación solar, las fibras entrecruzadas hacen que sean más resistentes y logren una mejor confección con prendas duraderas y de cuidado fácil.

Beneficio Costo

Tabla 5 Beneficio Costo

| Concepto | T1 | T2 | T3 |
|----------------------------|------|------|------|
| Fibra de alpaca 250 gramos | 15 | 15 | 15 |
| Nogal corteza 200 gramos | 3 | - | - |
| Nogal hojas 200 gramos | - | 2 | - |
| Nogal fruto 200 gramos | - | - | 4 |
| Piedra alumbre | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| Gas | 1 | 1 | 1 |
| Fundas plásticas | 0,65 | 0,65 | 0,65 |
| Termómetro | 1,55 | 1,55 | 1,55 |
| Balanza | 1,55 | 1,55 | 1,55 |
| Marcador permanente | 1 | 1 | 1 |
| Servicios básicos | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Total, Egresos | 27 | 26 | 28 |
| Ingresos | | | |
| Fibra de alpaca | 45 | 45 | 45 |
| Relación Beneficio Costo | 1,66 | 1,73 | 1,61 |

5. CONCLUSIONES

- Los colores obtenidos por la tinción de fibra de alpaca, utilizando corteza de nogal fue (7,5 YR 5/6), hoja de nogal (5 YR 5/6), fruto de nogal (7,5 YR 8/2).

- Para el índice de refracción el tratamiento con mejor resultado fue T2=tinturado con hojas + piedra alumbre (3,00 °BRIX); mientras que el valor más bajo fue determinado por el T1= tinturado de corteza + piedra alumbre (1,00 °BRIX). Para el pH el valor más alto esta expresado por T2=tinturado con hojas+ piedra alumbre (4,40); mientras que el pH más bajo esta expresado por el T3= tinturado de fruto + piedra alumbre (3,78).

- En las características físicas de la fibra de alpaca, con respecto a la solidez a la luz no existió decoloración de ningún tratamiento, en cuanto a la resistencia el mayor fue el T2= tinturado de hoja+ piedra alumbre y en relación a la tensión el mayor fue el T1= tinturado de corteza + piedra alumbre

- La respuesta económica más alta se aprecia al tinturar la fibra de alpaca con las hojas de nogal puesto que la relación beneficio costo fue de 1,73 que indica márgenes de utilidad del 73% que resulta muy alto sobre todo al ser comparadas con otras actividades similares y efectuada con un poco de capacitación de manera que se hace accesible a todos los estratos socio económicos de nuestro país.

6. AGRADECIMIENTO

Se agradece a la Facultad de Ciencias Pecuarias por haber compartido sus conocimientos en todo el proceso y las enseñanzas brindadas para crecer como profesionales.

7. REFERENCIAS

- AGUILAR CALLA, M. Esquila y categorización de fibra de alpaca. [en línea]. Número de edición Primera. Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo León de la Fuente Lima - Perú: Desco 2012. [Consultado: 23 de Marzo de 2021]. Disponible en: <http://www.descosur.org.pe/wp-content/uploads/2014/12/Manual007.pdf>.
- ALBERCA JARAMILLO, Nathalia Verónica. Análisis de la efectividad de cinco microsátélites para detectar la diversidad genética de *Junglans neotropica*. [en línea] (Trabajo de Titulación) (Bioquímico Farmacéutico) Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador 2011 pp. 6-7. [Consultado: 2021-04-10] Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/9093/1/Alberca%20Jarramillo%20Nathalia%20Veronica.pdf>.
- AUCANCELA QUISHPI, Byron Adrián. Caracterización de la fibra de *Vicugna pacos* (Alpaca) de la parroquia San Juan, provincia de Chimborazo. [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniero Zootecnista) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Zootecnia, Riobamba, Ecuador 2015. pp. 23-24 [Consultado: 2021-04-02] Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5197/1/17T1282%20.pdf>.
- CABASCANGO CABASCANGO, Marco Vinicio. Evaluación de cuatro tipos de sustratos y tres niveles de humus en la obtención de plántulas de nogal (*Juglans neotropica*) en la zona de Otavalo, Provincia de Imbabura. [En línea] (Trabajo de Titulación) (Ingeniero Agrónomo) Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería Agronómica 2011 pp. 4-5 [Consultado: 2021-04-02] Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/128/T-UTB-FACIAG-AGR-000034.pdf?sequence=6&isAllowed=y>.
- CORRADINE MORA Maria Gabriela. Guía para tintura con tintes naturales en lana para los artesanos de los municipios de Sutatausa, Tausa, Ubaté, Fúquene, Sesquilé y Villapinzón. [En línea] Número de edición Primera. Laboratorio de Diseño e Innovación para Cundinamarca, Cundinamarca, Colombia: UT NEXUS GESTANDO 2014. [Consultado: 12 de Abril de 2021.] Disponible en: <https://repositorio.artesaniaSdecolombia.com.co/bitstream/001/3742/1/INST-D%202014.%20304.pdf>.
- ESTRADA, W. Manual Para la Producción de Nogal. [En línea] Número de edición Primera Cormadera Ibarra-Ecuador: EDI-U 1997. [Consultado: 3 de Diciembre de 2021.] Disponible en: <http://www.itto.int/files/user/pdf/publications/Other%20Publications/op-14%20s%20nogal.pdf>.
- FAO. Ecología y enseñanza rural. [En línea] 1998. [Consultado: 16 de Abril de 2021.] Disponible en: <https://www.fao.org/3/w1309s/w1309s07.htm>.
- GUITIÉRREZ RIVERA, Fernando Alonso. Módulos Didácticos Basados en la Fenomenología de la luz y la Óptica, para estudiantes de 1° medio. [En línea] (Seminario Para Optar Al Grado De Licenciado en Educación) (Licenciado en Educación) Universidad de la Concepción, Santiago, Chile 2016. [Consultado: 2021-07-13.] Disponible en: repositorio.udec.cl/bitstream/11594/3076/4/tesis_Modulos_Didacticos_basados_en_la_fenomenologia.Image.Marked.pdf.
- HEIFER, INTERNATIONAL. Comercialización de fibra de alpaca de comunidades de los páramos andinos. [Blog] 2020. [Consultado: 2 de Abril de 2021.] Disponible en: <https://www.heifer-ecuador.org/proyecto/comercializacion-de-fibra-de-alpaca-de-comunidades-de-los-paramos-andinos/>.
- INEN 2852 NTE INEN 2852- Fibra de alpaca en vellón. Requisitos.
- LANNAMICO, Luis. El cultivo del nogal en climas templado-fríos. [En línea] Número de edición primera Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle Argentina: INTA 2009. [Consultado: 3 de Abril de 2021 .] Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_el-cultivo-del-nogal-en-climas-templado-frios.pdf.
- LUNA CHAVEZ, Carmen Mabel. Teñido de Fibras Proteínicas con Hoja de Nogal en Frio. [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería Química) Universidad Nacional de Callao, Callao, Perú 2013. p. 3. [Consultado: 2021-03-2021.] Disponible en: http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/2023/Luna_Informefinal_2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- MASIAS BROCKER, Katia. Caracterización de las propiedades tintóreas del extracto de nogal (*Juglans neotropica* Diels) proveniente de la cuenca alta del riom Zaña. [En línea] (Trabajo de Titulación) (Ingeniero Forestal) Universidad Nacional Agraria La Molina, La Molina, Perú 2007. pp. 48-53 [Consultado: 2021-12-06] Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/421/K50.M385-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- MUNSELL. Munsell Plant Tissue Color Book. Número de edición Primera. Colombia : Munsell 2012.
- OYAGÜE, Javier Mateo. Características de la carne de alpaca y procesamiento de Charqui en los departamentos de Puno y Cusco. [en línea]. Número de edición Primera. Santiago de Surco-Lima, Perú: Gráficas Celarayn S.A. 2010. [Consultado: 23 de Marzo de 2021]. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=WnXL78pKPjoC&printsec=frontcover&dq=alpaca&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKewjq8eq_7aX0AhUxtjEKHQM4DoMQ6AF6BAGJEAi#v=onepage&q&f=true, 2010.
- PALACIOS, Cecilia Y ULLUARI, Narcisa. "Revalorización de métodos ancestrales de tinturado natural en las provincias de Loja y Azuay del sur de Ecuador." Siembra [en línea] 2020, (Ecuador), volumen (7), pp 50-59. [Consultado: 20 de Marzo de 2021.] DOI: 10.29166 / siembra.v7i1.1914. Disponible en: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA/article/view/1914/2144>. DOI: 10.29166 / siembra.v7i1.1914.
- PAZOS, Shirley. Teñido en base a tintes naturales Conocimiento y técnicas ancestrales de artistas textiles de Perú y Bolivia. [En línea] Número de edición Primera Fuente: Soluciones Prácticas 2017. [Consultado: 16 de Abril de 2021.]. Disponible en: <http://artesaniatextil.com/wp-content/uploads/2017/05/tenido-naturales.pdf>.

- QUISPE, Edgar. "Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaca en Sudamérica." [en línea] 2009. (México) Volumen 59 p. 25-38 [Consultado: 24 de Abril de 2021.] Disponible en: <https://www.fao.org/3/i1102t/i1102t02.pdf>. doi:10.1017/S1014233909990277.
- QUISPE, Edgar. POMA, Adolfo Y PURROY, Antonio. "CARACTERISTICAS PRODUCTIVAS Y TEXTILES DE LA FIBRA DE ALPACAS." [en línea] 2013. (España) 29,2 pp 1-29. [Consultado: 15 de Abril de 2021.] disponible en: [file:///C:/Users/compu/Downloads/41413-Texto%20del%20art%C3%ADculo-56786-2-10-20130219%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/compu/Downloads/41413-Texto%20del%20art%C3%ADculo-56786-2-10-20130219%20(1).pdf).
- REA, Jesica Y HUEBLA, Wendy. Industrialización, Diseño y Elaboración de Artículos Terminados con Fibra de Alpaca. [en línea] (Trabajo de Titulación) (Ingeniera en Industria Pecuarias) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador 2019 pp 33-40. [Consultado: 2021-12-03.] Disponible en: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/13503/1/27T0423.pdf>. 27T0423.pdf.
- SÁNCHEZ LLANOS, Maura Lisseth. Obtención de Tonalidades azules a partir de la experimentación en el tinturado natural de lana de oveja y fibra de alpaca . [En línea] (Trabajo de Titulación) (Escuela de Diseño Textil y Moda) Universidades del Azuay, Azuay, Ecuador 2020. pp. 35-40.[Consultado: 2021-03-24.] Disponible en: <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/10015/1/15645.pdf>. 81508.
- SEPÚLVEDA, Noemi. Manual para el Manejo de Camélidos Sudamericanos Domésticos. [en línea]. Número de edición Primera Fundación para la Innovación Agraria.Santiago de Chile- Chile: INCAS 2011. [Consultado: 23 de Marzo de 2021]. Disponible en: Fundación para la innovación Agraria ISBN N° 978-956-328-089-0, 2011.
- TERRAZAS MATA, Eduardo. Teñidos de Textiles con Tintes Naturales . [en línea] Número de edición Primera 2012. [Consultado: 15 de Marzo de 2021.] Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/read/13279429/recetario-de-tintes-naturales-descarga-pdf-materia-pendiente>.
- TRILLO, Cecilia. Tintes Naturales. [En línea] Número de edición Primera 2007. [Consultado: 16 de Abril de 2021.] Disponible en : <http://telaresdelsurcba.blogspot.com/2008/09/libro-sobre-tintes-naturales-de-cecilia.html>.
- VALLDEPERAS, Jose. Evolución y fundamentos de los ensayos de solidez a la luz. [En línea] Número de edición Primera 2019. [Consultado: 17 de Abril de 2021.] Disponible en: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/13133/EVOLUCI%C3%93N%20Y%20FUNDAMENTOS%20DE%20LOS%20ENSAYOS%20DE%20SOLIDEZ%2C%20LUZ%20E_.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- VALVERDE UQUILLAS, Anais. Estudio y análisis del fruto seco Tocte (Juglansneotrópica) y su aplicación en la pastelería. [En línea] (Trabajon de Titulación) (Licenciatura en gastronomía) Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador 2016 pp 45-47. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/14184/1/TESIS%20Gs.%20111%20-%20tesis%20final%20tocte.pdf>.
- VELE CAYMAYO, Marithza Angelica. Determinación de Colorantes Naturales Textiles de la Parroquia Tarqui . [en línea] (Trabajo de Titulación) (Escuela de Diseño Textil) Universidad del Azuay, Azuay, Ecuador 2017 pp 34-37. [Consultado: 2021-12-06.] Disponible en: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/7083/1/13029.pdf>.
- VILLANUEVA CHAVEZ, Alicia. Conocimiento sobre la fibra de Alpaca y Teñidos Naturales . [En línea] Servicios Gráficos JMD, Lima, Perú: 2012. [Consultado: 24 de abril del 2021.] Disponible en: http://www.ecosfron.org/sumamanuela/wp-content/uploads/Manual_tenido.pdf