

Utilización de las Hojas de Piña para Elaborar Telares

Use of pineapple leaves to make looms

Evelyn Huallpa Oscanoa ¹, Alejandro Alcántara Boza ²

Recibido: Enero 2019 - Aprobado: Junio 2019

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo aprovechar hojas de piña en rastrojos para elaborar tejidos; maximizando así, la disposición final de residuos agrícolas de la producción de piña. Las hojas de plantas de piña que quedan en los campos agrícolas después de la cosecha del fruto, podemos darles otros usos, dado que muchas veces se los incinera, generando gases contaminantes. La metodología consistió en dejar solamente las fibras de la hoja quitándole las sustancias no fibrosas mediante métodos empíricos en forma manual, se realizó el secado y posteriormente se realizó el tejido de punto con palillos de hojas de piña de tres variedades: Golden, Hawaiana y la variedad Samba. Como procedimiento se extrajo las fibras de hojas de piña de forma manual y se realizó el tejido de punto con instrumentos artesanales. Como resultados se obtuvo que el tejido del residuo de hoja de piña de la variedad Hawaiana, presenta mejor calidad con una fuerza de tracción promedio de 6,041 MPa y elongación de 312,4 %, lo que significa que la muestra ha sido estirada 3 veces su longitud inicial, ello demuestra que la variedad de hawaiana es más resistente que la variedad de Golden con fuerza de tracción de 5,560 MPa y elongación promedio 222,9 %; la variedad samba con promedio de fuerza de tracción 4,051 MPa y Elongación promedio 270,9 %. De acuerdo a su resistencia de los tejidos se puede clasificar que el tejido de la variedad de hawaiana de acuerdo a las características encontradas puede ser de uso de bolsas y carteras.

Palabras clave: Residuos; hojas de piña; telares.

ABSTRACT

The objective of this research work is to use pineapple leaves in stubble to make tissues; thus avoiding the inadequate management of final disposal of agricultural residues of pineapple production. The leaves of the pineapple plants that remain in the agricultural fields after the harvest of the fruit, we can give them other uses, since many times they are incinerated, generating polluting gases. The methodology consisted in leaving only the fibers of the leaf removing the non-fibrous substances by empirical methods in manual form, the drying was carried out and later the knitting was done with sticks of pineapple leaves of three varieties: Golden, Hawaiana and variety. As a procedure, the pineapple leaves fibers were extracted manually and the knitting was done with hand-made instruments. As results, it was obtained that the tissue of the pineapple leaf residue of the Hawaiana variety presents better quality with an average tensile strength of 6.041 MPa and elongation of 312.4%, this means that the sample has been stretched 3 times its initial length, this shows that the Hawaiian variety is more resistant than the Golden variety with tractive force of 5,560 MPa and average elongation 222.9% the average variety samba of tensile force 4,051 MPa and Elongation average 270,9%. According to its resistance of the tissues it can be classified that the fabric of the Hawaiian variety according to the characteristics found can be of use of bags and purses.

Keywords: Residues; pineapple leaves; looms.

1 Bachiller de Ing. Ambiental. Universidad César Vallejo. E-mail: ehualpaoscano@gmail.com

2 Docente de Ing. Ambiental. Universidad César Vallejo. E-mail: falcantarab@ucvvirtual.edu.pe

I. INTRODUCCIÓN

Mucho de los materiales orgánicos, después de la producción de los sistemas de cultivo, son desechados sin aprovechamiento extra (Quesada, Alvarado, Sibaja y Vega, 2005); Ayala Y Zúñiga (2017). Por lo que en la presente investigación se trata, de utilizar las hojas residuo de la planta de piña, comúnmente llamado rastrojo, como materiales que pueden ser utilizados en otro proceso de producción; estos materiales quedan como residuos en los campos agrícolas de donde se ha extraído el fruto la piña, tales como: hojas, tallo y raíces. Los residuos de plantas de piña pueden ocasionar problemas ambientales con la quema; económicos, porque no se los aprovecha adecuadamente y sociales porque no generan ingresos; la quema de los rastrojos es la más común (Dhammapala, et al., 2007) con la emisión de diferentes tipos de contaminantes atmosféricos. En el presente trabajo se trata de aprovechar las hojas de la planta de piña para elaborar tejidos, cuya finalidad es generar una producción sostenible y más eficiente; en otros casos las hojas de piña sirven para remover ciertos tipos de cromo, (Tangtubtim y Saikrasun, 2018) y absorción de caféina en carbón activado (Beltrame, et al., 2017), así como por las características de ser fibra ecológica esta emergiendo en el mercado, (Feitosa, et al., 2017), (Senthilkumar, et al., 2018) y las propiedades físicas de reología. (Yu, Yin y Ling, 2015)

La planta de piña al cumplir su ciclo productivo, se extraen los frutos, por lo que en las áreas agrícolas que anteriormente eran, va quedando cantidad importantes de residuos agrícolas, (Vélez, Guevara, Gómez y Hernández, 2013). Según Gutiérrez, Guerra y Pinzón (2013) mencionan que por cada hectárea cultivada de piña, se genera 300 toneladas de residuos.

Después de las cosechas, los residuos agrícolas de plantas de piña son eliminados de formas inadecuadas, por lo general la quema es lo más común que aplican los agricultores.

El objetivo de la presente investigación es utilizar estos materiales para la obtención de tejidos, evaluando sus características físico-químicas de tres tipos de variedades; Como hipótesis nos planteamos, que los residuos de piña, cumplen con las especificaciones técnicas para elaborar algunos tipos de telares.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

Para el proceso de investigación se utilizó hojas de plantas de piña después de la cosecha de los frutos, lo cual corresponde a 3 hectáreas de producción de piña en el Distrito de Satipo de la Región Junín. Las especies que se utilizaron fueron piña Golden, piña Hawaiana y piña Samba. El tipo de muestreo fue probabilístico.

Como parte de los materiales, se utilizó Guantes, instrumentos para corte, Balanza y Wincha. Se recolectó seis kilos de hojas de piña como residuos, de la variedad de Golden de $1m^2$. El proceso de extracción de fibra textil de la variedad Golden, se realizó de forma manual, mediante el proceso de raspado. Luego se utilizó la rueca

para hilar (instrumento artesanal), usando ocho hebras para formar un hilo.

Respecto a la variedad Hawaiana se recolectó 4.5 kilos de hojas de plantas de piña de esta variedad en $1m^2$, luego del raspado del residuo de hoja de piña se extrajo la fibra textil. Finalmente se recolectó 4.5 kilos residuos en hojas de piña de la variedad de Samba, también en $1m^2$ para posteriormente realizar el tejido utilizando la rueca. Como parte del proceso de evaluación físico-química se utilizó para análisis, Los servicios del laboratorio de la FIT de la Universidad Nacional de Ingeniería, utilizando como métodos de referencia los de Songklanakarín J. Sci. Technol. 2011 y TAPPI 222 D' Acunha Sandoval, B. (2015).

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado del análisis de los residuos de piña, se obtuvo que la variedad Hawaiana, presenta un mayor porcentaje de celulosa y la variedad de Samba un mayor porcentaje de Lignina, como se observa en la tabla 1.

Tabla N° 1. Resultados del análisis químico de celulosa y lignina de hojas de piña de las variedades de Golden, Hawaiana y samba de los rastrojos.

	CELULOSA %	LIGNINA %
GOLDEN	30.33	16.53
HAWAIANA	30.57	17.07
SAMBA	27.93	18.56

Las propiedades de tensión y elongación, estarían asociadas al alto porcentaje celulosa encontrado en la concentración de las fibras de piña, de acuerdo a los estudios de Tanpichai, Witayakran y Boonmahitthisud (2018) quienes también mencionan la presencia de hemicelulosa y lignina, relacionado a propiedades físicas (Ver tabla 2).

Para la evaluación física, se utilizó la Normativa ASTM D 5035, en la cual se obtienen resultados de análisis con la finalidad de determinar la resistencia de materiales, según la tabla 3.

En la figura 1 se observa resistencia de tracción VS la elongación en la muestra M1 (variedad Golden) con 3 repeticiones. La grafica de color verde nos muestra el valor de fuerza de tracción en 6,196 MPa y una elongación de 202.5 %, En cambio, la línea roja nos muestra una fuerza de tracción igual a 4,340 MPa y una elongación de 218.1 %. La línea Azul representa fuerza de 6,135 MPa y una elongación de 248,0 %. Por tanto, el promedio de la fuerza tracción es de 5,560 MPa con una elongación promedio de 222,9 %. que unido a otros tipos de fibras de Jute y fibra de vidrio en la proporción de 1:1:1, como lo afirman Indra, Prasad, Ajit, Manikanth y Kumar (2017).

En la figura 2 se observa la resistencia de tracción VS la elongación en la muestra M2 (Variedad Hawaiana) con 3 repeticiones. La línea con color verde representa la fuerza de tracción en 4,964 MPa con una elongación en 255,4 %, En cambio, la línea roja muestra una fuerza tracción de 7,314 MPa y una elongación de 406,1 %, finalmente

Tabla N° 2. Muestra de tejidos de residuos de hojas de piña de tres variedades, en tres repeticiones.

	Tejido de residuos de hojas de piña golden	Tejido de residuos de hojas de piña de hawaiana	Tejido de residuos de hojas de piña de samba
R1		16 	20 
R2			
R3			

Tabla N° 3. Resultados de la evaluación física de fibras de hojas de piña de la variedad Golden.

TRATAMIENTO	FUERZA DE TRACCIÓN (MPa)	ELONGACIÓN (%)	Rotura	MÉTODO DE REFERENCIA
R1	4,340	218,1		ASTM D 5035
R2	6,196	202,5		
R3	6,135	248,0		
PROMEDIO	5,560	222,9		

la línea con color Azul muestra una fuerza de tracción igual a 5,846 MPa y elongación de 275,6 %; por tanto, como promedio de fuerza de tracción alcanza 6,041 MPa y una elongación de 312,4 %. Así mismo, debido a estas propiedades de tracción y elongación pueden utilizarse en forma unitaria con la cual generarían mayor confianza al reforzamiento a las que obtuvieron Santosha, Shiva y Manikanth (2018), quienes también utilizaron las fibras de plátano, como reforzamiento en polyester.

En la figura 3 se observa una resistencia de tracción VS la elongación para la muestra M3 (variedad Samba) con

3 repeticiones. La línea indicada en color verde muestra un valor de fuerza de tracción igual a 3,891 MPa y una elongación de 276,9 %. En cambio, la de color rojo nos mide una fuerza en la variedad samba de 4,788 MPa de tracción, y una elongación de 288,1 %; la línea Azul muestra como fuerza de tracción en 3,475 MPa con una elongación de 247,6 %; por consiguiente, la media de tracción como fuerza es igual a 4,051 MPa, así como una elongación es 270,9 %, para la variedad Samba. Estas propiedades resultado de pruebas como tracción y elongación, concuerdan con las propiedades físicas y mecánicas, obtenidas por Yusof, Asia y Adam, (2015).

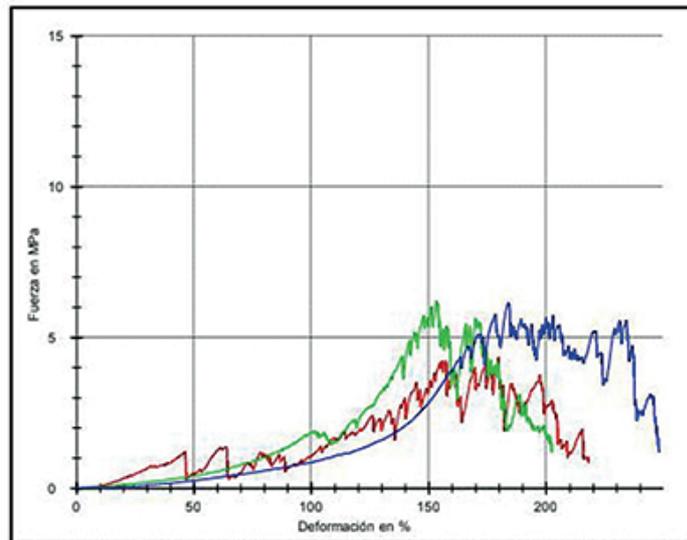


Figura N° 1. Evaluación de resistencia de tracción vs elongación de la variedad Golden.

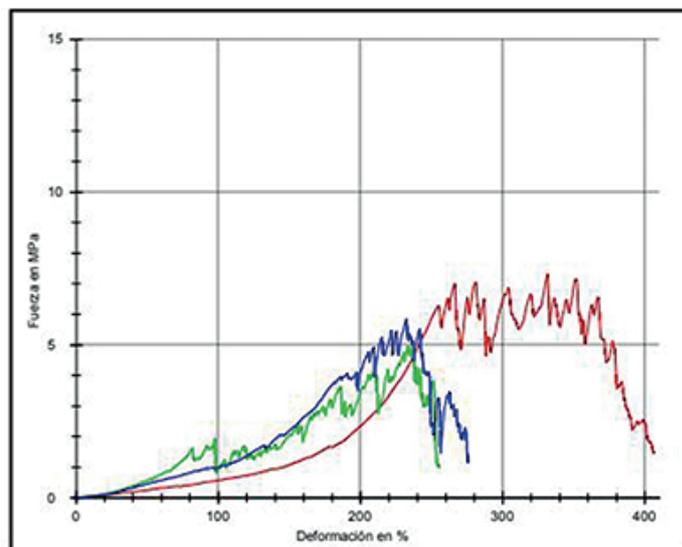


Figura N° 2. Resistencia a la tracción vs elongación de la variedad Hawaiiana

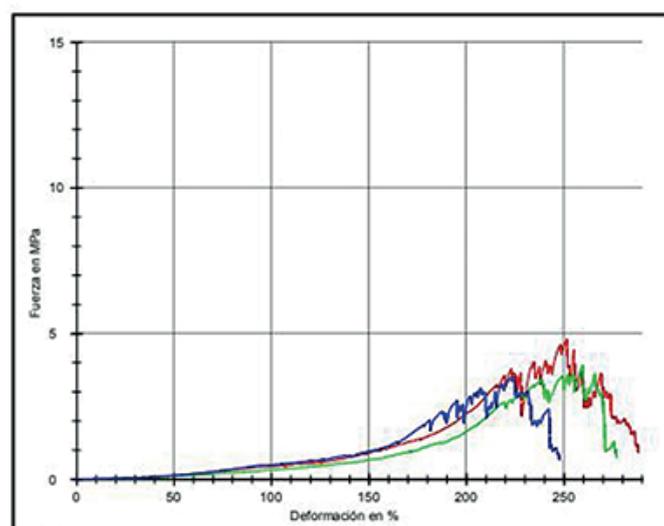


Figura N° 3. Evaluación de fuerza de tracción vs elongación para la variedad Samba.

IV. CONCLUSIONES

La especie con mejores características físicas de mayor longitud y área foliar es la variedad hawaiana con 69.62 cm de longitud y 484.01 cm², ello indica que se puede obtener mayor cantidad de fibras textiles.

La especie con mayor contenido de celulosa en un 30.57 % es de la variedad de hawaiana, seguido la variedad de Golden con un 30.33 % de celulosa y la variedad de samba con un 27.93% de celulosa. Por consiguiente, podemos correlacionar que a mayor contenido de celulosa proporciona mejor resistencia a la fuerza de tracción.

En caso de la lignina la variedad de samba contiene 18.56 %, la variedad de hawaiana 17.07% de lignina y la variedad de Golden 16,53 % de lignina, la degradación de fibras es de acuerdo a la cantidad de lignina, por lo que podemos correlacionar con el grado de elongación.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ayala Mite, S. M., & Zúñiga Mite, J. C. (2017). *Análisis Financiero Para la Elaboración y Comercialización de Prendas a Base de Desechos de Piña En Milagro, Guayas*. Tesis. Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/24179>
- Beltrame, K.K., Cazetta, A.L., De Souza, P.S.C., Spessato, L., Silva, T.L., y Almeida, V.C. (2017). Adsorption of caffeine on mesoporous activated carbon fibers prepared from pineapple plant leaves. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 147, 64-71. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.08.034> PMID:28837871
- Dhammapala, R., Claiborn, C., Jimenez, J., Gullett, B., Simpson, C., y Paulsen, M. (2007). Emission factors of PAHs, methoxyphenols, levoglucosan, elemental carbon and organic carbon from simulated wheat and Kentucky bluegrass stubble burns. *Atmospheric Environmental*. 41(12), 2660-2669. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2006.11.023>
- Feitosa Sousa, C.P., Fortes Ferreira, C., Hilo de Sousa, E., Rodrigues Sena, A., Marconcini, J.M., Da Silva Ledo, C.A., y Duarte Souza, F.V. (2017). Genetic diversity and ISSR marker association with the quality of pineapple fiber for use in industry. *Industrial Crops and Products*. 104(1), 263-268. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.04.059>
- Gutiérrez, D., Guerra, M., y Pinzón, M. (2013). Propiedades físicas, químicas y mecánicas de la piña Golden y Mayanés utilizada para la indumentaria en Bogotá. Teoría y Praxis Investigativa [en línea]. [fecha de consulta: 03 de junio de 2018]. Disponible en <http://revia.areandina.edu.co/ojs/index.php/Pp/article/view/390/422>
- Indra Reddy, M., Prasad Varma, U.R., Ajit Kumar, I., Manikanth, V., y Kumar Raju, P.V. (2017). Comparative evaluation on mechanical properties of Jute, Pineapple leaf fiber and Glass fiber reinforced composites polyester and Epoxy Resin Matrices. *Materialstoday; Proceedings*. 5(2), 5649-5654. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.12.158>
- Quesada-Solis, K; Alvarado-Aguilar, P; Sibaja-Ballesteros, R. y Vega-Baudrit, J. (2005). Utilización de las fibras del rastrojo de piña (ananas comusus, variedad champaka) como material de refuerzo en resinas de poliéster. Revista Iberoamericana de Polímeros. Volumen 6(2), junio de 2005. Recuperado de <http://www.ehu.es/reviberpol/pdf/JUN05/quesada.pdf>
- Santosha, P.V., Shiva, A.Sa., y Manikanth, V. (2018). Effect of fiber loading of thermal properties of banana and pineapple leaf fiber reinforced polyester composites. *Materialstoday; Proceedings*. 5(2), 5631-5635. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.12.155>
- Senthilkumar, K., Saba, N., Chandrasekar, M., Jawaid, M., Rajini., Alathomam, O.Y., y Siengchin, S. (2018). Evaluation of mechanical of free vibration properties of the pineapple leaf fibre reinforced polyester composites. *Construction and Building Materials*. 195(20), 423-431. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.11.081>
- Tangtubtim, S. y Saikrasun, S. (2018). Absorption behavior of polyethyleneimine-carbamate linked pineapple leaf fiber for Cr (VI) removal. *Applied Surface Science*. 467-468(2), 596-607. <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2018.10.204>
- Tanpichai, S., Witayakran, S., y Boonmahitthisud, A. (2018). Study on structural and thermal properties of cellulose microfibrils isolated from pineapple leaves using team explosion. *Journal of Environmental Chemical Engineering*. 7(2). <https://doi.org/10.1016/j.jece.2018.102836>
- Vélez Izquierdo, Alejandra & Guevara-Hernández, Francisco & Castro, Heriberto & Ovando Cruz (2013). *Rastrojos: manejo, uso y mercado en el centro y sur de México*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) México. https://www.researchgate.net/publication/263011380_Rastrojos_manejo_uso_y_mercado_en_el_centro_y_sur_de_Mexico
- Yu Shiua, S., Yin Wu, M., y Ling, Liu, Y (2015). The effect of pineapple core fiber on dough rheology and the quality of mantou. *Journal of food and drug analysis*. 23, 493-500. <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2014.10.010> PMID:28911708
- Yusof, Y., Asia Yahya, S., y Adam, A. (2015). Novel technology for sustainable pineapple leaf fibers productions. *ScienceDirect*. 26, 756-760. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.07.160>

