

# CARACTERIZACIÓN FÍSICO – QUÍMICAS DE LAS FIBRAS OBTENIDAS DEL PSEUDOTALLO DE LA PLANTA DE BANANO (*MUSA PARADISIACA*), PROCEDENTE DEL CANTÓN EL GUABO DE LA PROVINCIA DE EL ORO

Linda Maldonado<sup>1</sup>, Patricia Manzano Santana<sup>2</sup>, Francisco Cuesta<sup>2</sup>, Yucsi Cedeño<sup>1</sup>, Nelson Zevallos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Diseño. Universidad Laica Vicente Rocafuerte. Av. de las Américas. Casilla Postal 11-33, Teléfono: 2287-200. [www.ulvr.edu.ec](http://www.ulvr.edu.ec); Contacto: [lmaldonadog@ulvr.edu.ec](mailto:lmaldonadog@ulvr.edu.ec); [lincel67@hotmail.com](mailto:lincel67@hotmail.com)

<sup>2</sup>Escuela Superior Politécnica del Litoral. Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador. Campus Prosperina, Km 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil EC090150.

## RESUMEN

Los residuos de plantaciones bananeras a nivel mundial, representan en la actualidad una alternativa más viable en la elaboración de materia prima para la industria textil, construcción y la elaboración de artesanías en general. En este trabajo, se presentan los resultados preliminares de la Caracterización físico – químicas de las fibras obtenidas del pseudotallo de banano (*Musa paradisiaca*). Se trabajó con pseudotallos de la variedad Filipino, procedente de la Bananera “Yesi”, ubicada en la parroquia El Retiro, del cantón El Guabo, provincia de El Oro – Ecuador. Se empleó métodos electrométricos para la determinación del pH, y lo descrito por la AOAC para el porcentaje de fibras, celulosa y densidad aparente. Los resultados se obtuvieron por triplicado para su posterior análisis estadístico con el programa InfoStat 2010, en la determinación de la medias y los índices de confianza de los datos obtenidos. El pseudotallo presentó un 16.28 % de fibras; 9.53% de densidad aparente; y un 30.1 % de celulosa, resultados que le confieren a este residuo, una aceptable condición de porosidad y muy buen porcentaje de celulosa, que favorece la compactación del material en el proceso de fabricación de aglomerados. Considerando que el 67% del volumen total de producción bananera lo constituyen sus desechos (pseudotallo, hojas y raquis), este estudio promete ser un plus en los ingresos de los campesinos del sector, con la finalidad de otorgar valor agregado y ecológico a estos residuos.

**Palabras claves:** *pseudotallo, Musa paradisiaca, fibras, celulosa.*

## Introducción

La agroindustria es la mayor fuente de producción de residuos sólidos, los que están constituidos principalmente por los tallos, raíces, hojas u otras partes de las plantas que no son utilizadas en estos procesos (Shah y col., 2005; Gañan y col., 2004). Por citar un ejemplo, en la

actividad bananera a nivel mundial se estima que el 67% del volumen total de producción lo constituyen los desechos (pseudotallo, hojas y raquis) que no aprovecha el hombre sistemáticamente, sino más bien es un foco de contaminación, debido que de la planta sólo son utilizados los frutos (Bao y col., 1987).

Estos residuos están constituidos por fibras lignocelulósicas, que se podrían utilizar como materia prima para la elaboración de celulosa (Cordeiro y col., 2004) o en la obtención de materiales compuestos (Gañan y col., 2004; González-Chí y col., 2002; Thomas y col., 1997) con lo que se les proporcionaría un valor agregado a dichos residuos. En el Ecuador, con 180.331 hectáreas de superficie plantada, y una producción de 5.274.232 toneladas de banano/año, genera una gran cantidad de desperdicios con potencial de reciclaje el cual no es utilizado (Dávalos, 2008).

Estas cifras son una aproximación, ya que la mayor parte de la producción mundial de banano, casi del 85 por ciento, procede de parcelas relativamente pequeñas y huertos familiares en donde no hay estadísticas. En muchos países en desarrollo, la mayor parte de la producción de banano se destina al autoconsumo o se comercia localmente, desempeñando así una función esencial en la seguridad alimentaria.

Pese a la gran cantidad de desechos que este cultivo genera, existen escasos estudios con tendencia a caracterizarlo para fines industriales, por lo que el presente trabajo se plantea como objetivo general realizar la caracterización físico – químicas de las fibras obtenidas del pseudotallo de la planta de banano (*Musa paradisiaca*), en muestras obtenidas de una bananera del cantón el Guabo de la Provincia de El Oro.

### **Materiales y métodos**

Se trabajó con pseudotallos de la variedad Filipino, de la Bananera “Yesí” de la Parroquia El Retiro, del cantón El Guabo en la Provincia de El Oro – Ecuador, los

que fueron trasladados hasta el laboratorio de Bioproductos del CIBE-ESPOL para la selección y preparación del material a utilizar en los análisis respectivos.

El material seleccionado se procedió a trozar y deshidratar a 60°C en estufa con circulación de aire, y molido para obtener una muestra homogénea tamizada en zaranda de 2 mm de diámetro, la que fue desengrasada para sus posteriores determinaciones. Los parámetros a determinar fueron: pH; % de fibras; % de celulosa y densidad aparente, utilizando métodos electrométricos para la determinación del pH, y lo descrito por la AOAC para el porcentaje de fibras, celulosa y densidad aparente.

Los resultados se obtuvieron por triplicado para su posterior análisis con el programa estadístico InfoStat 2010, en la determinación de la medias y el índice de confianza de los valores obtenidos.

### **Resultados y discusión**

En la tabla I, observamos los resultados obtenidos en el presente trabajo, los que nos muestran un valor de 16.28 % de fibras, ligeramente inferior a lo reportado por Botero, 2009, para fibra de raquis en la especie dominico Harton en varios municipios de Colombia; así como 9.53 % para densidad aparente, cuyo valor estaría relacionado con una baja porosidad en su composición, lo que confiere a las fibras una lenta infiltración de aire y poca retención de humedad.

La concentración de celulosa en pseudotallo fue de 30.1 %, ligeramente inferior a lo reportado por Paredes y col., 2009 (35.3 %) en pseudotallos de bananos provenientes de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

**Tabla 1.** Promedio de los parámetros evaluados en el pseudotallo de banano variedad Filipino

PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADOS $\bar{X} \pm IC$	REFERENCIAS	UNIDAD
Fibras crudas	AOAC 962.09	16,28±015	23,02 % [Botero y col,2009 ]	%
Densidad Aparente	AOAC 945-04	9,53±0.24	N/D	Kg/m3
Celulosa	AOAC 995.16	30,1±2.40	35.3 % [Paredes y col, 2010]	%
pH	AOAC 981-12	5,24±0.40	N/D	-

Leyenda: N/D= no descrito

### Conclusiones

La variación en el porcentaje de las fibras crudas puede estar determinada por la diferencia de las variedades de las especies estudiadas, así como las condiciones ecológico-geográficas de los lugares de cultivo.

El pseudotallo presenta una aceptable condición de porosidad y muy buen porcentaje de celulosa, favoreciendo la compactación del material en el proceso de fabricación de aglomerados.

### Recomendaciones

Continuar con los estudios de la caracterización físico-químicas del pseudotallo e incluir el raquis y las hojas a dicha valoración, con miras a su potencial utilización como materia prima para la elaboración de aglomerados.

Apoyar la creación de líneas de investigación y estudios adaptados a nuestra realidad geográfica-climática, que se sumen a los amplios estudios del uso de fibras vegetales en sus diferentes formatos ya desarrollados en otros países.

### Referencias

Bao, M., Delgado S., García, M. & Torres, M. 1987. Aprovechamiento de residuos de

plataneras. I. Producción en Islas Canarias, sus características y alternativas de utilización. Rev Agroquim Tecnol Aliment. 27: 24-30.

Botero L. y M, Mazzeo. 2009. Obtención de harina de raquis del plátano dominico hartón, y evaluación de su calidad con fines de industrialización. Revista Vector. (4): 83 – 94.

Cordeiro N., M.N. Belgacem, I.C. Torres y J.V.V.P. Moura. 2004. Chemical composition and pulping of banana pseudo-stem, Industrial Crops and Products. 19: 147-154.

Dávalos-Funes M.P. 2008. Implementación de fábrica de papel y derivados empleando residuos de banano como materia prima. Tesis de grado, Previa a la obtención del Título de: Economista con mención en Gestión empresarial 2008: 16.

Gañan P., J. Cruz, S. Garbizu, A. Arbelaiz, I. Mondragón. 2004. Stem and bunch banana fibers form cultivation wastes: Effect of treatments on physico-chemical behavior, J. Appl. Polym. Sci. 94 (4): 1489-1495.

González-Chi, P.I., G. Vázquez-Rodríguez, R. Gomez-Cruz. 2002. Thermoplastic composites reinforced with banana (*Musa paradisiaca* L) wastes, International Journal of Polymeric Materials. 5: 685-694.

Official Methods of Analysis of AOAC. 2005. International, 18<sup>a</sup> ed.

Paredes Medina, M. Álvarez Núñez, M. Silva Ordoñez. 2010. Obtención de Enzimas Celulasas por Fermentación Sólida de Hongos para ser Utilizadas en el Proceso de Obtención de Bioalcohol de Residuos del Cultivo de Banano. Revista Tecnológica ESPO – RTE. 23 (1): 81-88.

Shah M.P., G.V. Reddy, R. Bonarjee, P.R. Babu, I.L. Kothahi. 2005. Microbial degradation of Banana waste under solid state bioprocessing using two lignocellulolytic fungi (*Phylosticta* spp. MPS-001) and *Aspergillus* spp. MPS-002), Process Biochemistry . 40: 445-45.

Thomas, S; Pothan, LA; Neelakantan, NR. 1997. Short banana fiber reinforced polyester composites: mechanical, failure and aging characteristics, J. of Reinforced Plastics and Composites. 16: 744-765.