



## USO DE ANÁLISIS DE IMÁGENES PARA EVALUAR LA COMPOSICIÓN DEL MATERIAL CELULAR EN SUSTRATOS PARA FERMENTACIÓN SÓLIDA

Isabel Membrillo<sup>1</sup>, Jacqueline Ceja<sup>2</sup>, Marcos Meneses<sup>3</sup>, Ernesto Favela<sup>2</sup> y Octavio Loera<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, Edo. México. 55210; <sup>2</sup>UAM-Iztapalapa, 09340, México, D.F.;

<sup>3</sup>COLPOS, Programa de Ganadería. e mail: [imembrillo@tese.edu.mx](mailto:imembrillo@tese.edu.mx)

*Palabras clave:* azul de toluidina, lignina, *Pleurotus*

**Introducción.** De acuerdo a la SAGARPA, desde el año 2000, en México se cultivan anualmente más de seiscientos mil hectáreas de caña de azúcar; después de la extracción de jugo de la caña de azúcar, el bagazo residual constituye una fuente importante de polisacáridos y puede utilizarse en diferentes formas; para ser empleado en la alimentación de rumiantes necesita de la disminución de lignina en su composición celular.

En este trabajo se presenta una forma de relacionar la composición superficial- obtenida por análisis de imágenes- del material celular del bagazo de caña antes y después de su degradación por *Pleurotus ostreatus* para hacerlo más digestivo.

**Metodología.** *Fermentación en medio sólido.* Cinco gramos de bagazo de caña estéril de tres tamaños de partícula diferentes (0.92, 1.68 y 2.9mm de diámetro) y con 80% de humedad fueron inoculados con la cepa IE-8 de *P. ostreatus* de la colección de hongos del Colegio de Posgraduados en Texcoco (Edo. Mex.) previamente crecida sobre agar-extracto de malta-extracto de paja. Después de ocho días de incubación a 30°C, se hicieron los análisis correspondientes. *Análisis químico nutritivos.* Al bagazo se le midió el contenido de celulosa (C), hemicelulosa (HC), lignina (L) y cenizas al inicio y final de la fermentación conforme las técnicas tradicionales de análisis de fibras<sup>1</sup>. *Análisis de imágenes.* Se realizaron cortes transversales de 1-2 mm del material fibroso ya estéril antes de ser inoculado y después de fermentado; a los cortes se les aplicó una tinción diferencial con azul de toluidina<sup>2</sup>, el análisis microscópico se realizó en un microscopio ZEISS MC80 a 10X. Las fotografías del material teñido se analizaron con el paquete Image-Pro Plus 5.0 para Windows. Las mediciones se realizaron por quintuplicado.

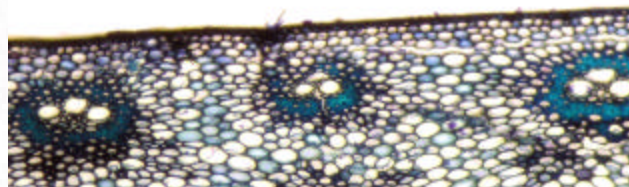
**Resultados y discusión.** Un ejemplo de la tinción diferencial con azul de toluidina para medir la superficie disponible de las fibras de bagazo de caña antes de ser fermentado se presenta en la figura 1, los colores turquesa y oscuro corresponden a (L), lila a (HC), azul claro a (C); pueden observarse los haces vasculares bien definidos. Después de fermentadas, el arreglo de las fibras cambia considerablemente, se ven rupturas de las paredes vegetales y la tinción no es tan clara (figura 2). La fracción superficial de las fibras estimada con el análisis de imágenes se concentra en el cuadro 1.

La fracción superficial de lignina para partículas de 1.68 mm pasó de casi 36% a 49%, que corresponden en tendencia a los cambios en la composición química de este material (L/FDN

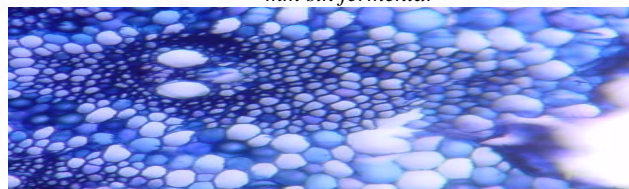
inicial de 0.22 pasó a 0.42 a los ocho días); la fracción del contenido de HC en partículas de 0.92 mm varió de 0.19 a 0.26 y para estas mismas partículas la C cambió de 0.59 a 0.38. Estos cambios en la composición química corresponden a los cambios en la fracción superficial de los materiales.

**Cuadro 1.** Fracciones superficiales (%) de los materiales que componen el bagazo de caña.

Material	Diámetro fibras (mm)		
	0.92	1.68	2.9
L antes	46.8 ± 9.5	35.6 ± 6.4	58 ± 9.23
L fermentada	42.37 ± 1	49.32 ± 13.5	33.65 ± 4.3
HC antes	31 ± 9.5	42.3 ± 9.3	15.33 ± 6
HC fermentada	35.83 ± 4.17	19.8 ± 5.4	27.4 ± 14
C antes	23 ± 11	21.6 ± 10	27 ± 5.7
C fermentada	21.8 ± 3.6	19.1 ± 4.5	28.17 ± 3.6



**Figura 1.** Tinción con azul de toluidina para bagazo de caña de 1.68 mm sin fermentar



**Figura 2.** Tinción de azul de toluidina para fibras de bagazo de caña de 1.68 mm después de fermentadas.

**Conclusiones.** Estos resultados indican que el tamaño de partícula en un sustrato permite la exposición de diferentes materiales, lo que condiciona su degradación.

El análisis de imágenes ofrece una posibilidad de correlacionar la composición del material vegetal con su disponibilidad para el ataque de hongos

**Agradecimientos.** Al CONACyT por la beca para estudios de doctorado en la UAM-I

### Bibliografía

- Bassi, T. (2004). [<http://www.mejorpasto.com.ar/UNLZ/2004/TX4.htm>] Fecha de la búsqueda 22/Octubre/2004.
- Quintanar, A. Zárate, J.L. López, C. (2004). Anatomía e histoquímica de la corteza de cinco especies de *moraceae*. *Polibotánica*. (17): 15-38