



## REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL NEJAYOTE USANDO EL HONGO *Bjerkandera adusta* Y LOS BIOPOLIMEROS ALGINATO Y QUITOSANO

Karina Jannet Vacio-Muro, Juan Jáuregui-Rincón J., Juan Antonio Lozano-Álvarez, Mónica Noel Sánchez-González  
Universidad Autónoma de Aguascalientes, Departamento de Ingeniería Bioquímica.  
Aguascalientes, Ags. Cp. 20131, karinavacio@gmail.com

*Palabras clave: Nixtamalización, Hongos Ligninolíticos, Tratamiento de aguas*

**Introducción.** El nejayote es el agua residual del proceso de nixtamalización que se caracteriza por poseer altos valores de pH (10-14), temperatura ( $\geq 40^{\circ}\text{C}$ ) y concentración de materia orgánica disuelta y suspendida (Con una Demanda Química de oxígeno (DQO) que oscila entre (10 200 – 22 200 mg/L) (1). En México, el volumen anual de nejayote es alrededor 14.4 millones de  $\text{m}^3$ , razón por la que se coloca dentro de los cinco principales contaminantes líquidos en el país (2). Se han realizado algunos esfuerzos para disminuir el impacto ambiental de estos residuos, como la reutilización del nejayote en el proceso de elaboración de tortillas, también se ha aprovechado la parte sólida en la producción de proteínas de origen microbiano mixto para dietas animales y producción de biogás rico en metano (3). La eficiencia de estas acciones es menor al 80 % de remoción de la DQO, es por eso que resulta relevante evaluar la efectividad de distintos tratamientos para la remoción de contaminantes en el nejayote.

Los hongos ligninolíticos (HL) han mostrado ser eficientes en la remoción de una amplia variedad de contaminantes orgánicos como colorantes, hidrocarburos aromáticos policíclicos, pentaclorofenol, materia orgánica de vinazas tequileras, entre otros (4). Por otra parte, se ha reportado la efectividad del uso de biopolímeros en la reducción de contaminantes en diferentes tipos de aguas residuales (efluentes de la agroindustria, de la industria del petróleo, entre otras) (5). En este trabajo se comparó la eficiencia de tres formas de tratamiento: 1) tratamiento con el hongo *Bjerkandera adusta*, 2) Tratamiento con alginato de sodio seguido de quitosano y 3) Tratamiento con disolución de quitosano.

**Metodología.** Se caracterizó la muestra de nejayote.

Tratamiento Biológico. Se inoculó 750 mL de nejayote con 50 g (base húmeda) de *B. adusta*, se incubó por 30 días a  $28^{\circ}\text{C}$  (125 rpm), en ausencia de luz. Se midió DQO y Fenoles cada tercer día.

Para el tratamiento fisicoquímico se evaluó tres tipos de tratamiento: a) Alginato de sodio a diferentes concentraciones (0.02, 0.04 y 0.06%) y a diferentes pH's (4, 8 y 12). Se midió DQO y Fenoles Totales. Se hizo cada tratamiento por triplicado. Seguido del Alginato se trató con 1% de Quitosano durante la noche. Para el tratamiento de Quitosano soluble, éste se puso a hidratar a pH 2, se mezcló con nejayote a pH 2 y se agitó manualmente para luego elevar pH bruscamente con

NaOH y favorecer a la coagulación-floculación; por último, se filtró y se midieron los parámetros de respuesta.

**Resultados.** De la muestra inicial con  $\text{DQO} = 77,633.33 \pm 1059.87 \text{ mg/L}$  y Fenoles Totales =  $241.14 \pm 1.428 \text{ mg/L}$  se logró una remoción mayor a lo reportado en la literatura (3, 2). A los 30 días de tratamiento con *B. adusta* se removió el 82% de la DQO y el 60% de la concentración de fenoles totales (Tabla 1).

**Tabla 1.** Porcentaje de Remoción de contaminantes en el nejayote con distintos tipos de tratamiento

	Trat. Biol ( <i>B. adusta</i> )	Tipo de tratamiento Fisicoquímico		
		Alginato de sodio	Alginato-Quitosano	Quitosano en solución
<b>DQO</b>	82%	62%	<b>91 %</b>	86%
<b>Fenoles Tot.</b>	60%	95%	<b>95%</b>	57%

La aplicación de los biopolímeros alginato y quitosano remueve cantidades considerables de DQO y fenoles (Tabla 1) debido a su capacidad coagulante-floculante

**Conclusiones.** La reducción de DQO y fenoles en el nejayote es similar cuando se utiliza al hongo *B. adusta* y se aplica el tratamiento con el quitosano. Sin embargo el tratamiento secuencial alginato-quitosano resultó ser más eficiente que el tratamiento biológico. La principal ventaja de usar estos biopolímeros es que son inocuos, biodegradables y de costos accesibles, lo que los hace una buena opción en el tratamiento del nejayote.

**Agradecimiento.** A mi comité tutorial, a CONACYT (apoyo No. 97268) y a la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

### Bibliografía

- Gutiérrez-Cortéz, E., Rojas-Molina, I., Rojas A., Arjona J.L., Cornejo-Villegas, M.A., Zepeda-Benítez, Y., Velázquez-Henández, R., Ibarra-Alvarado, C. y Rodríguez-García, M.E. (2010). *Journal of Cereal Science* 51: 81-88
- Gutiérrez-Cortéz, E., Rojas-Molina, I., Rojas A., Arjona J.L., Cornejo-Villegas, M.A., Zepeda-Benítez, Y., Velázquez-Henández, R., Ibarra-Alvarado, C. y Rodríguez-García, M.E. (2010). *Journal of Cereal Science* 51: 81-88
- Quintero Diaz, J.C. (2011). *rev.fac.nal.agr.medellín. vol.64:1:5867-5882*
- Torres, E., Bustos-Jaimes, I., Le, S. (2003): *Environmental* 46:1-15
- Caldera, Y., Cleaveland, N., Briceño, D., Nava, A., Gutiérrez, E., Marmol, Z. (2009) *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas.* 43:4:541-555