



# XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



## CARACTERIZACIÓN DEL NEJAYOTE PARA SU USO COMO MEDIO DE CULTIVO

Julián Castañeda-Parra, Ivonne Figueroa-González, Guillermo Quijano, Gerardo Ramírez-Romero, Alma Cruz-Guerrero. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Departamento de Biotecnología. México, D.F. C.P. 09340. aec@xanum.uam.mx

*Palabras clave: nixtamalización, nejayote, medio de cultivo.*

**Introducción.** La tortilla es uno de los alimentos más importantes en la dieta de los mexicanos ya que representa el 47% del consumo calórico promedio y aproximadamente el 1% del producto interno bruto del país (1). El agua residual de la nixtamalización es conocida como nejayote y tiene un alto contenido de materia orgánica (DQO  $\approx$  1.5-3 g/L) y un valor de pH entre 10.5 y 11.6 (2). Los sólidos solubles (50%) presentes en el nejayote están constituidos por proteínas, azúcares y vitaminas (3). La nixtamalización requiere grandes volúmenes de agua, que son finalmente descargados al drenaje por lo que es importante desarrollar tecnologías que den un valor agregado a este desecho.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar parcialmente el nejayote y evaluarlo como medio de cultivo para diferentes microorganismos.

**Metodología.** Los sólidos suspendidos presentes en el nejayote se retiraron mediante un proceso de filtración, acidificación (pH=5.5) y centrifugación (20000xg; 30 min). La concentración de azúcares se determinó por HPLC y la de proteína mediante la técnica de Lowry (4). La evaluación del nejayote como medio de cultivo se realizó utilizando 5 diferentes microorganismos (3 lactobacilos: *Lactobacillus casei*, *L. rhamnosus* GG, *L. helveticus* y 2 levaduras: *Kluyveromyces marxianus* y *Saccharomyces cerevisiae*) Se utilizó caldo MRS para los lactobacilos y caldo con 1% de glucosa y 0.5% de extracto de levadura para las levaduras como medio control. Se determinó el crecimiento mediante densidad óptica a 650 nm después de 48 h.

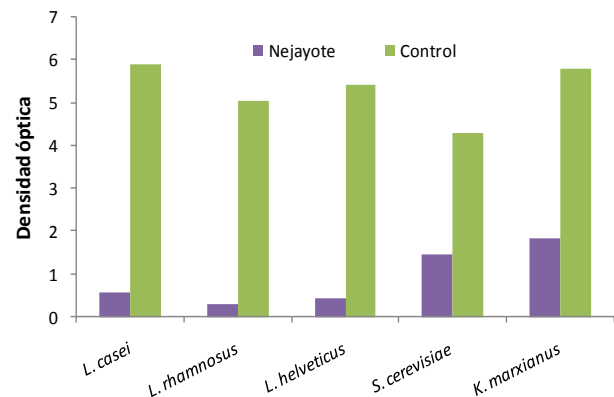
**Resultados.** De acuerdo a los datos obtenidos, el nejayote tiene una concentración de azúcares determinados por HPLC de  $7 \pm 0.396$  mg/mL y una concentración de proteína de  $4.34 \pm 0.248$  mg/mL. Se determinó la presencia de azúcares de diferentes grados de polimerización en el nejayote (datos no mostrados); estos azúcares fueron utilizados por los microorganismos para su crecimiento. Las 2 levaduras consumieron preferentemente monosacáridos mientras que los lactobacilos consumieron tanto oligosacáridos como monosacáridos. Los microorganismos consumieron en su totalidad 2 de los monosacáridos y diferentes porcentajes de los monosacáridos y oligosacáridos restantes (Tabla 1). Respecto a estos últimos, el mayor consumo de oligosacáridos (20%) fue de *L. casei*; las dos levaduras consumieron entre el 30% y 37% de los monosacáridos.

**Tabla. 1.** Azúcares presentes en el nejayote después de la evaluación como medio de cultivo.

	[azúcares en el medio] mg/mL					
	N	NLc	NLh	NLr	NKm	NSc
OLI1	0.84	0.84	0.78	0.75	0.62	0.98
OLI2	2.99	2.35	3	3	3.6	3.5
DISA	0.53	0.54	0.54	0.54	0.56	0.69
MON1	0.68	0.81	0.88	0.99	0.48	0.48
MON2	0.85	0.73	0.87	0.99	0.52	0.54
MON3	0.50	0	0	0	0	0
MON4	0.48	0	0	0	0	0

N (nejayote), NXx (nejayote inoculado con Lc: *L. casei*, Lr: *L. rhamnosus*, Km: *K. marxianus* y Sc: *S. cerevisiae*). OLI: oligosacáridos, DISA: disacáridos, MON: monosacáridos.

La Figura 1 muestra el crecimiento de los microorganismos en el nejayote y su comparación con el medio de cultivo control. Los lactobacilos presentaron un crecimiento de entre 5%-10% con respecto al control y las levaduras alcanzaron un crecimiento que representa entre 30-40% del control.



**Fig. 1.** Crecimiento de diferentes microorganismos utilizando nejayote como medio de cultivo.

**Conclusión.** La evaluación del nejayote como medio de cultivo arrojó resultados satisfactorios ya que los microorganismos fueron capaces de crecer a partir del consumo de los diferentes azúcares presentes en el mismo, permitiendo continuar en estudios posteriores con la evaluación del nejayote como una fuente de nutrientes para el crecimiento de microorganismos.

### Referencias

- Gargallo J (2001). AACC Annual Meeting. The American Association of Cereal Chemists, Charlotte, North Carolina.
- Rosentrater KA. (2006). Waste Manage 26: 284-292.
- Gutiérrez-Urbe JA, Rojas-García C, García-Lara S, Serna-Saldivar SO. (2010). J Cereal Sci (in press, DOI: 10.1016/j.jcs.2010.07.003).
- Lowry, OH; Rosenbrough, NJ; Farr, AL and Randall J (1951). J. Biol. Chem. 193: 265-275.