



# XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



## CARACTERIZACIÓN DE EXOPOLISACÁRIDOS DE TIPO GLUCANA PRODUCIDOS POR DOS CEPAS DE *Leuconostoc citreum* AISLADAS DEL PULQUE

Ingrid Torres Rodríguez<sup>1</sup>, María Elena Rodríguez Alegría<sup>1</sup>, Adelfo Escalante<sup>1</sup>, Francisco Bolívar<sup>1</sup>, Martha Giles-Gómez<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Celular y Biocatálisis, Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Cuernavaca, Morelos C.P. 62210. <sup>2</sup>Departamento de Biología, Facultad de Química, UNAM. Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510 México, D. F. ingrid.torres.rodriguez@hotmail.com

*Palabras clave: Pulque, Leuconostoc citreum, exopolisacáridos*

**Introducción.** El pulque es una bebida fermentada alcohólica tradicional elaborada a partir de la savia de diferentes especies de magueyes (agaves) pulqueros. Las características distintivas de esta bebida son su bajo contenido alcohólico y la viscosidad producida por la síntesis de exopolisacáridos (EPS) bacterianos producidos principalmente por *Leuconostoc mesenteroides*. Sin embargo, el análisis de la diversidad bacteriana de muestras de pulque de diferente origen geográfico demostró una baja proporción de ésta bacteria (1) y por otro lado, el aislamiento de cepas productoras de EPS a partir de una muestra de pulque del estado de Morelos, permitió identificar únicamente a *L. citreum* como productora de EPS. Estos resultados sugieren que *L. citreum* tiene un papel importante en el desarrollo de EPS durante la fermentación de esta bebida (2). En este trabajo se reporta la caracterización de los EPS producidos por dos cepas de *L. citreum* (EPS A y EPSB) aisladas del pulque.

**Metodología.** Se realizó la caracterización bioquímica de las enzimas asociadas a células y las enzimas liberadas al sobrenadante de las cepas productoras de EPS EPSA Y EPSB de *L. citreum* para establecer las condiciones óptimas de pH, temperatura y tiempo de fermentación óptimas para lograr la mayor capacidad de producción de EPS (30°C, pH 5.4 y condiciones de saturación de sustrato). Los polímeros fueron producidos “*in vitro*” y posteriormente se analizó su estructura química mediante las técnicas espectroscópicas <sup>1</sup>H y <sup>13</sup>C de resonancia magnética nuclear (RMN).

**Resultados.** Las enzimas liberadas al sobrenadante por las cepas EPSA y EPSB produjeron EPS de tipo dextrana constituidos por unidades de glucosa enlazadas por uniones glucosídicas α(1-6) en una cadena principal. La diferencia entre ambos, radicó en que el EPS de la cepa EPSA presentó ramificaciones α(1-3) y α(1-2) y el EPS producido por la cepa EPSB fue de tipo lineal. El estudio de los polímeros producidos por las enzimas asociadas a células mostró la producción de inulina además de la producción de la dextrana respectiva para cada cepa (Tabla 1).

**Tabla 1.** Desplazamientos químicos de EPS por RMN <sup>13</sup>C. a, Dextrana de *L. mesenteroides* NRRL B-512F. b, Dextrana de *L. mesenteroides* NRRL B-1299. c, Alternana de *L. mesenteroides* NRRL B-1355. Bs, EPS producido por la enzima liberada al sobrenadante de EPSB, Bc,

EPS producido por la enzima asociada a las células de EPSB. As, EPS producido por la enzima liberada al sobrenadante de EPSA. Ac, EPS producido por la enzima asociada a las células de EPSA.

Dextrana lineal con enlaces α(1-6) <sup>a</sup>	Dextrana con enlaces α(1-6) y α(1-2) <sup>b</sup>	Dextrana con enlaces alternados α(1-6) y α(1-3) <sup>c</sup>	Inulina <sup>d</sup>	Bs	Bc	As	Ac
			103.6		103.67		102.57
							102.33
							102.09
		100.55					100.75
							100.39
		99.02					98.93
98.53	98.71	98.93				98.29	~98
	97.24			97.71	97.72	96.91	
	96.36					96.03	
		81.6	81.8		81.09		81.33
					80.36		
			77.5				~78
	76.47				76.72	76.22	
					76.23		75.99
							75.51
							75.38
74.23	74.3	74.36			74.29	73.97	74.17
	73.86			73.43	73.44		
	72.77						72.83
72.23	72.34	72.62					72.1
	71.17						
71.01		71.16		71.42	71.5		71.96
						70.71	
70.35	70.41	70.62		70.2	70.16	70.08	
				69.53	69.56		69.31
							68.46
66.35	66.61	66.13		65.53	65.55	66.32	
							63.24
					63.49		
			62.7		62.49		
	61.38	61.35	61.4		62.27	61.05	
					60.45		
					59.97		

**Conclusiones.** Los EPS producidos por las cepas de *L. citreum* EPSA y EPSB mostraron propiedades estructurales y fisicoquímicas diferentes a los previamente reportados para el pulque: dextranas de tipo lineal y ramificado además de inulina.

**Agradecimientos.** Este trabajo fue financiado por los donativos PAPIIT IN213508 y PAPIIT IN224110-2.

### Bibliografía.

- Escalante A, Rodríguez ME, Martínez A, López-Munguía A, Bolívar F, Gosset G. 2004. Characterization of bacterial diversity in Pulque, a traditional Mexican alcoholic fermented beverage, as determined by 16S rDNA analysis. *FEMS Microbiol Lett.* 235: 273-279.
- Torres I. 2010. Caracterización de polisacáridos de tipo glucana producidos por dos cepas de *Leuconostoc citreum* aisladas del pulque. Tesis de licenciatura, UNAM. 62p.