

Potencial biosurfactante y bioemulsificante de bacterias halotolerantes aisladas de cenotes de la Península de Yucatán.

Navila Cristel De la Cruz Ceferino¹, Adolfo Cárdenas Brabata², Quetzally Pérez Regil¹, Sergio Gómez Cornelio², Susana De la Rosa García¹.

¹Laboratorio de Microbiología Aplicada, DACBiol, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 86150, Villahermosa, Tabasco. ²Universidad Politécnica del Centro. 86290 Tabasco.

susana.delarosa@ujat.mx

Biosurfactantes, Bioemulsificantes, Cenotes

Introducción. En las últimas décadas, la ideología sobre el cuidado del medio ambiente se ha extendido por todo el mundo. Los esfuerzos de la comunidad científica por descubrir o inventar nuevos métodos, tecnologías o productos que sean ambientalmente amigables ha dirigido su atención a la búsqueda de bacterias productoras de compuestos biosurfactantes capaces de reducir la tensión superficial entre la fase inmisible y la formación de emulsificaciones estables que sustituyan a la gran demanda del mercado actual de surfactantes sintéticos (1). En este sentido, la bioprospección de sitios sometidos a condiciones de estrés resulta una opción muy prometedora (2). Las bacterias halotolerantes en lugares poco explorados como los cenotes puede ser una opción viable, ya que las condiciones de su entorno los han llevado a producir compuestos que les permitan sobrevivir, adaptarse y colonizar esos ambientes (3). Por lo tanto, la capacidad de los microorganismos para la producción de metabolitos biosurfactantes y bioemulsificantes bajo condiciones extremas es altamente apreciada en la bioremediación. Sin embargo, muy poco se conoce sobre microorganismos halotolerantes que sean capaces de expresar ambas características: biosurfactantes y bioemulsificantes. Por lo tanto, en este estudio se seleccionaron bacterias halotolerantes con capacidad dual para producir biosurfactantes/bioemulsificantes estables a condiciones de salinidad al 5 y 10%.

Metodología. Se tomaron muestras de agua de dos cenotes prístinos y se aislaron por el método dilución usando diferentes medios. Se seleccionaron todas la cepas capaces de crecer en al 5% de NaCl. Las cepas seleccionadas fueron cultivadas en caldo soya tripticaseína por 72 h, los cultivo se centrifugaron y filtraron, y los sobrenadantes libres de células (SLC) fueron utilizados para evaluar la actividad emulsificante por el método de Cooper y Goldenber (4). Se usó como sustrato 2 mL de hexadecano y 2 ml de SLC, se agitaron vigorosamente por 2 min y se dejaron reposar por 24h, se midió la altura de las emulsificaciones y se calculó el IE₂₄ usando la fórmula IE₂₄=Altura de la emulsificación/Altura totalx100. La actividad surfactante se evaluó por quintuplicado usando la técnica de gota colapsada en microplacas (5), se midió el tamaño de la gota (mm) y su morfología. Al SLC de la cepas con la mayor actividad emulsificante y surfactante se les adicionó NaCl al 5 y 10% y fueron nuevamente evaluadas.

Resultados. Se aislaron 384 cepas y se seleccionaron 116 por su capacidad de crecer a salinidad \geq 5%. De las 116 cepas

evaluadas, el 34% de las cepas fueron capaces de producir emulsificación superior al 50%. 11 cepas mantuvieron una emulsificación estable después de un mes de realizado ensayo. Además la actividad bioemulsificante fue poco alterada en condiciones de salinidad (5 y 10 %). (Tabla 1). En cuanto a la actividad biosurfactante 25 cepas presentaron gotas \geq a 4 mm, y aunque solo cuatro fueron mayores de 6 mm esta actividad no se perdió en presencia de NaCl al 5 y 10%. Las cinco cepas con mayor actividad Biosurfactante/bioemulsificante fueron capaces de crecer a concentraciones de 15% de NaCl con una actividad estable en el tiempo.

Tabla 1. Actividad Bioemulsificante y Biosurfactante estable de bacterias halotolerantes

Claves	Tinción	Bioemulsificante IE ₂₄ (%) con NaCl (%)			Biosurfactante (mm)
		0	5	10	
TZ-80	Bacilos +	56.11	54.94	52.83	6
TZ-62	Cocos -	61.57	54.95	51.80	3
TZ-20	Bacilos +	57.80	53.35	53.43	5
TZ-03	Bacilos +	60.28	54.88	53.72	3
TZ-47	Bacilos +	61.61	57.40	61.91	4
XH-18	Bacilos +	65.14	62.28	61.23	3
TZ-42	Bacilos +	65.50	63.90	57.39	3
XH-34	Bacilos +	61.56	61.15	63.12	3
TZ-08	Bacilos -	56.11	51.05	47.99	7
TZ-19	Bacilos -	56.94	55.52	55.45	6
TZ-46	Bacilos -	56.56	58.24	54.95	3

Conclusiones. Los cenotes son fuente prometedora de cepas productoras de compuestos con actividad biosurfactante y bioemulsificante, reportamos 5 cepas moderadamente halotolerantes con potencial aplicación en la bioremediación y recuperación de hidrocarburos, capaces de funcionar bajos condiciones de alta salinidad.

Agradecimientos. Este trabajo fue financiado por el proyecto Ciencia básica 2016-1 clave 283643.

Bibliografía.

- Santos D.K.F, Rufino R.D, Luna, J. M., Santos,V.A., & Sarubbo, L.A. (2016). *Int J Mol Sci.* 17(3):1–31.
- de Pascale D, De Santi C, Fu J, & Landfald B. (2012). *Marine Genomics.* 8:15–22.
- Agwu O., & Oluwagunke T. (2014). *IJSBAR.* 16(2), 224–231.
- Cooper D.G., & Goldenberg, B.G. (1987). *Appl Environ Microbiol.* 53(2):224–229.
- Youssef N.H, Duncan K.E, Nagle D.P, Savage K.N, Knapp R.M. & McInerney, M.J. (2004). *J Microbiol Methods.* 56(3):339–347.

