



## PROSPECTIVA BIOTECNOLÓGICA DE MICROORGANISMOS EXTREMOS AISLADOS DEL VALLE DE CUATROCIENEGAS, COAH. Y ZONAS ALEDAÑAS

Juan Enrique Mauricio-Benavides\*, Gerardo Gaona-Lozano, Ana Verónica Charles-Rodríguez,  
Jesús Rodríguez-Martínez, Yolanda Garza-García  
Blvd.. V. Carranza y José Cárdenas Valdez S/N, Fax (844)4 15 57 52, \*mauricioje77@gmail.com

*Palabras Claves: Cuatrociénegas, bioprospectiva, microbiocenosis*

**Introducción.** Cuatrociénegas, Coahuila es un sistema de pozas, manantiales y desierto; su clima es seco, semicálido y con pocas precipitaciones. La presencia de comunidades microbianas vivas (estromatolitos), que constituyen la base de la cadena alimenticia del lugar, ha despertado el interés de instituciones nacionales e internacionales para estudiar el posible origen de las condiciones de vida de nuestro planeta. Algunos de los manantiales son termales (30-35°C) y su temperatura disminuye corriente abajo. Las aguas son generalmente duras con gran cantidad en sales de calcio y magnesio con sodio, potasio, sulfatos, carbonatos y cloruros, que deriva en un amplio rango de pH a lo largo del valle (7.0-9.7) (1). El presente trabajo se orientó al estudio de la microbiocenosis de este lugar para fortalecer la generación de conocimiento sobre especies microbiológicas poco estudiadas en el país, con potencial para ser una fuente importante de moléculas diversas que abran el espacio para el desarrollo de procesos biotecnológicos, así como el establecimiento de bancos de biomateriales.

**Metodología:** Se muestrearon tres cuerpos de agua del Valle de Cuatrociénegas: la Poza Azul, la Poza de los Güeros y la Poza del Centro, así como de regiones aledañas al Valle: Aguas Termales de Hermanas Coahuila y Aguas Azufrosas de Sta. Gertrudis, Coahuila; además se colectaron muestras de suelos de las Dunas de Yeso y de suelo común. Todas las muestras se sometieron a análisis por espectroscopia de absorción atómica para la determinación cualitativa y cuantitativa de los elementos presentes, considerando el hábitat del que fueron tomadas las muestras: Ca, Cu, Fe, Mg, Mn, K, Na, Zn; la presencia de fósforo total fue determinada espectrofotométricamente. Estos datos fueron considerados para diseñar los medios de cultivo de aislamiento. Las muestras se sembraron por dilución en estría abierta cruzada con asa calibrada (0.01), en Agar Nutritivo (AN) y un medio sin fosfato con alta concentración de sales para el aislamiento de microorganismos halófilos tolerantes a bajas concentraciones de fósforo y se incubaron a 35-37 °C por 24-72 h dependiendo del crecimiento observado (2). Las colonias obtenidas se analizaron macro y microscópicamente, posteriormente se resembraron para su purificación y almacenaje. La identificación bioquímica se llevó a cabo por medio de sistemas de identificación API 20E y 20NE, así como inoculación de medios específicos. Se analizaron algunas actividades específicas utilizando sustratos como: Gelatina, N-acetil glucosamina, nitrato potásico, nitrofenil  $\beta$ -D-galactopiranosida y esculina.

**Resultados y discusión.** Se registraron rangos de pH desde 7.0 (Poza Azul) hasta 8.0 (Poza del Centro) y suelos alcalinos (8.5). Las fluctuaciones en temperatura variaron de 19°C (Poza de los Güeros) a 45°C (Aguas Termales Sta. Gertrudis) con temperatura ambiente de 24 a 30°C). Se detectaron concentraciones promedio de  $\text{Na}^+$  de 1300 ppm,  $\text{K}^+$  de 790 ppm,  $\text{Mg}^{2+}$  132 ppm y  $\text{Ca}^{2+}$  842 ppm y ligeras cantidades de metales pesados ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ) mientras que la presencia de P fue hasta de 0.02 ppm menores a las reportadas en aguas oceánicas (0.1 ppm). Se obtuvieron 23 cepas en AN con características morfológicas diferentes, las cuales después de identificación bioquímica con 90% de correlación mostraron especies como *Ps. putida*, *Bacillus sp.*, *Aeromonas sp.*, *Ps. pseudomallei*, *Acinetobacter sp.*, *Moraxella sp.*, *Actinomyces sp.* y *Xantomonas maltophilia*. Se detectaron actividades enzimáticas de  $\beta$ -galactosidasa, proteasa, quitosanasas y propiedades de nitrato reducción. Se obtuvieron 5 cepas halófilas tolerantes a bajas concentraciones de fósforo con tiempos de crecimiento de 24-48 h. Se detectaron actividades enzimáticas de quitosanasas (N-acetil glucosamina), proteasa, reducción de nitrato a nitritos y  $\beta$ -glucosidasa. Datos de literatura mencionan que este tipo de microorganismos tiende a la fijación de nitrógeno por lo que dichas capacidades aunadas a la fijación de fósforo contribuirían a la remediación de suelos pobres en nutrientes. *Aeromonas sp.* y *Pseudomonas putida* están actualmente siendo aplicados en procesos biotecnológicos para la producción de quitosanasas y para la biodegradación de compuestos sintéticos. La aplicación de celulasas termófilas de *Bacillus sp.* se encuentra en desarrollo para su aplicación en la degradación de residuos de la industria papeleras y azucarera además de la producción de biocombustibles.

**Conclusiones.** Se determinó que los microorganismos aislados presentan actividad quitosanasas superior a la reportada en la literatura aun sin haber optimizado los procesos. Se estableció un banco de biomateriales para microorganismos de ambiente extremo tolerantes a altas concentraciones de sales y bajas concentraciones de fósforo.

**Bibliografía.** 1. Souza, V., Espinosa-Asuar, L., Escalante, A. (2006). An endangered oasis of aquatic microbial biodiversity in the Chihuahua desert. *PNAS*. 103: 6565-6570.  
2. Tanner, R.T. (1997). Cultivation of bacteria and Fungi. En: *Manual of Environmental Microbiology*. Hurst, C.J. ASM PRESS. USA. Pag. 52-60