



**PRESENCIA DEL GENERO OCHROBACTRUM EN LA RIZOSFERA DE LAS  
CACTÁCEAS MAMMILLARIA CARNEA, OPUNTIA PILIFERA Y  
STENOCEREUS STELLATUS.**

Montiel Lugo Daniel<sup>1</sup>, Aguirre Garrido Félix<sup>2</sup>, Hernández Rodríguez César Hugo<sup>3</sup>, Martínez Abarca Francisco<sup>4</sup>, Ramírez-Saad Hugo<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, C.P.09340 D.F., <sup>2</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco CP 04960 México, D.F., <sup>3</sup>Esc. Nal. de Ciencias Biológicas, IPN, <sup>4</sup>Estación Experimental del Zaidín, Granada, España  
E-mail [danmisaky00@hotmail.com](mailto:danmisaky00@hotmail.com)

*Palabras clave:* Fijación de nitrógeno, DGGE, genes *nifH*.

**Introducción.** La capacidad para convertir nitrógeno molecular en amonio esta limitada únicamente a los procariontes, por el proceso llamado fijación biológica de nitrógeno, esta se puede realizar de forma libre o asociada a plantas y animales. Una asociación común en este sentido se da en la raíz de algunas plantas (rizosfera) lo que finalmente puede incrementar la fertilidad del suelo (Jenkins *et al*, 1987) El genero *Ochrobactrum* ha sido reportado en la rizosfera de algunas plantas como *Lupinus albus* en donde se ha demostrado la capacidad para nodular estas plantas (Trujillo *et al*, 2004). Sin embargo, no hay reportes de *Ochrobactrum* asociado a cactáceas.

El objetivo general del trabajo fue caracterizar la comunidad bacteriana fijadora de nitrógeno asociada a la rizosfera de las cactáceas *Mammillaria carnea* (Mc), *Stenocereus stellatus* (Ss) y *Opuntia pilifera* (Op) y suelo no rizosferico (nr), utilizando técnicas de cultivo y moleculares.

**Metodología.** Se tomaron muestras de suelos rizofericos y no rizosfericos en la zona del Tomellin, en la reserva de Cuicatlan Oaxaca. Diluciones de estos suelos se cultivaron en medio Rennie, para bacterias fijadoras de nitrógeno. Los aislados se tipificaron y agruparon por DGGE. Miembros seleccionados de cada grupo se utilizaron para secuenciar el gen ribosomal 16S y el gen de fijación de nitrógeno *nif H*

**Resultados y discusión.** Del cultivo se obtuvieron 40 cepas que fueron capaces de crecer en un medio libre de N<sub>2</sub>. Mediante la tipificación por DGGE se lograron agrupar en 19 ribotipos. El análisis de la secuencias del 16s rDNA, de un representante de cada ribotipo, nos mostró la presencia de los siguientes géneros en la rizosfera de cada cactácea y en suelo nr (Tabla 1)

**Opuntia pilifera**

*Pseudoachrobactrum*sach99.0%  
*Rhizobium cellulosilyticus* 97.0%  
*Rhizobium sullae* 98.2%  
*Ochrobactrum anthropi* 98.1%  
*Ochrobactrum cytisi* 98.7%  
*Burkholderia cepacia* 99.4%

**Mammillaria carnea**

*Pseudomonas beteli* 98.7%  
*Rhizobium huatlense* 99.8%  
*Ochrobactrum anthropi* 98.9%  
*Ochrobactrum grignon* 98.9%  
*Ochrobactrum thiopheni*96.3%  
*Ochrobactrum grignon* 98.3%

**Stenocereus stellatus**

*Enterobacter cloacae* 98.6%  
*Ochrobactrum thiopheni* 98.1%  
*Ochrobactrum lupini* 96.8%  
*Ochrobactrum intermedium*98.7%

*Ochrobactrum thiopheni*98.6%

**Suelo no rizosferico**

*Ochrobactrum grignone* 98.3%  
*Ochrobactrum thiophen* 99.3%

Tabla 1. Relación del análisis de la secuencias del gen ribosomal 16S de las muestras de rizosfera y suelo no rizosférico.

En todos los aislados se probaron 4 pares de primers para amplificar parte del gen *nif H*, específicamente para *Enterobacterias*, *Rizhobium*, *Clostridium*, *Azotobacter*. Sin embargo, sólo se obtuvieron resultados positivos en 6 cepas (Tabla 2). Se continúan probando 5 pares de primers, dirigidos a los otros grupos bacterianos reportados como fijadores de N<sub>2</sub>.

Cepa	Grupo fijador N <sub>2</sub>
<b>Ss Op-Enterobacteria cloacae</b>	Enterobacteria
<b>nr-Ochrobactrum grignonse, Op-Pseudomonas beteli, Op-Rhizobium sullae, Op- Rhizobium celulolyticus</b>	Rhizobium

Tabla 2. Cepas positivas en amplificación del gen *nif H* en negritas se indica la procedencia de las muestras.

**Conclusiones.** Las bacterias encontradas en las rizosferas de las diferentes cactáceas pertenecen a los géneros: *Rhizobium*, *Ochrobactrum*, *Enterobacter* y *Stenotrophomonas*, los cuales están asociados con la fijación del nitrógeno en leguminosas pero no en cactáceas. Resulta interesante hacer evidente la posible relación simbiótica entre estos microorganismos y las cactáceas, resaltando la presencia del genero *Ochrobactrum* con un gran numero de representantes.

**Agradecimiento.** A la Fundación BBVA a través del proyecto BIOCON 04-084

**Bibliografía.**

Jenkins, M. B., Virginia, R. A., & J. M. Wesley. 1987. Rhizobial ecology and the woody legume mesquite (*Prosopis glandulosa*) in the sonoran desert. Appl Environ. Microbiol. **53**: 36-40  
Trujillo M E, Willems A, Abril A, Planchuelo A. M, Rivas R, Ludeña D, Mateos P.F, Martinez-Molina E, Velazquez E. 2004. Nodulation of *Lupinus albus* by Strains of *Ochrobactrum lupini* sp. nov. Appl Environ. Microbiol. 71:1318–1327