



# Estado viable no cultivable de *Pseudomonas putida* KT2440

Alejandra Bernabé-Allende\* 

Estudiante de Doctorado del Postgrado en Ciencias (Microbiología), Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

\*Email: [alejandra.bernabeallende@viep.com.mx](mailto:alejandra.bernabeallende@viep.com.mx)

22 de Septiembre de 2022

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.7106222>

**Editado por:** Jesús Muñoz-Rojas (Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla).

**Revisado por:** Laura Abisaí Pazos-Rojas (Facultad de Estomatología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla).

## Colección de ESMOS

### Resumen

*Pseudomonas putida* es una bacteria Gram-negativa, no patógena capaz de colonizar la rizósfera, promueve el crecimiento de plantas y degrada compuestos aromáticos [1], a pesar de su versatilidad metabólica, la supervivencia de *P. putida* disminuye al atravesar el proceso de desecación [2]. El potencial de *P. putida* KT2440 como promotora de crecimiento y biorremediación del suelo puede verse afectado cuando la

disponibilidad de agua es limitada. Por otra parte, el estado viable no cultivable (VBNC) se define como el estado en donde las bacterias vivas, no crecen y no se pueden cultivar en medios convencionales, al resucitar de este estado, las células recuperan la capacidad de cultivo [3]. En el estudio conducido por Pazos-Rojas *et al.*, 2019 [4], se sometió a *P. putida* KT2440 a 18 días de desecación con y sin protector, las muestras se rehidrataron con exudados de semillas de maíz germinadas y agua, posteriormente se evaluó la supervivencia bacteriana, la integridad de la membrana antes y después de la desecación, así como la transcripción de genes específicos. Se obtuvo que la adición de trehalosa como protector facilitó la alta capacidad de cultivo bacteriano incluso a los 18 días después de la desecación. Por otra parte, al rehidratar a las células con exudados o agua por 48 h las células retornan del estado VBNC al cultivable, el conteo de células viables aumentó incluso a niveles similares que los cultivos antes del estrés. Gracias a los ensayos de microscopia de fluorescencia se observó que la desecación provoca cambios en la integridad de la membrana, sin embargo, después de la rehidratación prolongada o con exudados la integridad de la membrana se recupera. Finalmente, al monitorear la expresión activa de los genes se determinó que durante el estrés se aumenta la expresión de genes de mantenimiento RpoN, genes que codifican para proteínas del complejo de reparación de desajustes mutL y mutS, así como un gen que codifica para una proteína de membrana externa oprH [4, 5].

**Palabras clave:** *Pseudomonas putida* KT2440; VBNC; desecación; integridad de membrana; expresión de genes.

<https://sites.google.com/view/esmosbuap/esmos-2022/esmos-17>

## Referencias

[1]. Costa-Gutierrez SB, Adler C, Espinosa-Urgel M, de Cristóbal RE. *Pseudomonas putida* and its close relatives: mixing and mastering the perfect tune for plants. Appl Microbiol Biotechnol. 2022 May;106(9-10):3351-3367. doi: 10.1007/s00253-022-11881-7. Epub 2022 Apr 30. PMID: 35488932; PMCID: PMC9151500.

[2]. Manzanera M, García de Castro A, Tøndervik A, Rayner-Brandes M, Strøm AR, Tunnacliffe A. Hydroxyectoine is superior to trehalose for anhydrobiotic engineering of *Pseudomonas putida* KT2440. *Appl Environ Microbiol*. 2002 Sep;68(9):4328-33. doi: 10.1128/AEM.68.9.4328-4333.2002. PMID: 12200283; PMCID: PMC124095.

[3]. Oliver JD. Recent findings on the viable but nonculturable state in pathogenic bacteria. *FEMS Microbiol Rev*. 2010 Jul;34(4):415-25. doi: 10.1111/j.1574-6976.2009.00200.x. Epub 2009 Nov 24. PMID: 20059548.

[4]. Pazos-Rojas LA, Muñoz-Arenas LC, Rodríguez-Andrade O, López-Cruz LE, López-Ortega O, Lopes-Olivares F, Luna-Suarez S, Baez A, Morales-García YE, Quintero-Hernández V, Villalobos-López MA, De la Torre J, Muñoz-Rojas J. Desiccation-induced viable but nonculturable state in *Pseudomonas putida* KT2440, a survival strategy. *PLoS One*. 2019 Jul 19;14(7):e0219554. doi: 10.1371/journal.pone.0219554. PMID: 31323038; PMCID: PMC6641147.

[5]. Pazos-Rojas LA. EL ESTADO VIABLE NO CULTIVABLE (VBNC) EN *PSEUDOMONAS PUTIDA* KT2440, UNA ESTRATEGIA PARA ENFRENTAR LA DESECACIÓN. In: Muñoz-Rojas J, editor. Conferencia de la APCM [Internet]. Puebla, México: APCM; 2021. p. 1-2. Available from: <https://sites.google.com/view/apcmac/2021-conferencias-conferences/27-07-2021-lapr>

**Esmos 17**