

# Transferencia horizontal de *bla*TEM-198 en el probiótico *Bacillus clausii* causante de bacteremia en un paciente pediátrico

Santiago Campos-Miño<sup>1</sup>, Gabriela Sevillano<sup>2,3</sup>, Andrés Herrera<sup>3</sup>, José Rubén Ramírez<sup>3</sup>, Jeannete Zurita<sup>1</sup>  
 1. Departamento de Pediatría y Unidad de Investigación Clínica. Hospital Metropolitano, Quito, Ecuador  
 2. Unidad de Investigaciones en Biomedicina. Zurita & Zurita Laboratorios, Quito Ecuador  
 3. Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador

## Introducción

- **Probióticos:** Microorganismos vivos que restauran la microflora intestinal alterada por diarrea o antibióticos.
- ***Bacillus clausii* como probiótico:** Disponible como Enterogermina®, con cuatro cepas resistentes a diferentes antibióticos.
- **Riesgos reportados:** Existen casos documentados de infecciones sistémicas y efectos adversos, según un informe de la OMS y FAO de 2002.
- **Implicaciones para la salud:** Se sugiere una reevaluación de la seguridad de los probióticos, especialmente en niños y poblaciones vulnerables, debido a la posibilidad de transferencia de genes y resistencia a antibióticos.
- **Caso de estudio:** Se presenta un caso de bacteremia en un paciente pediátrico

## Materiales y Métodos

En marzo de 2024, se atendió a una niña de 8 años con desnutrición severa y neumonía por SARS-CoV-2 en un hospital privado de Quito, Ecuador. Se le administró Enterogermina® (*Bacillus clausii*) dos veces al día para tratar la diarrea asociada al uso de antibióticos. Se aisló *Klebsiella pneumoniae* BLEE en secreciones bronquiales y se obtuvieron hemocultivos positivos para *Bacillus clausii*.

**Estudio genómico:** Se realizó un análisis genómico comparativo de las cepas de *Bacillus clausii* utilizando el equipo MinION™ MK1B para la secuenciación del genoma completo.

**Análisis molecular:** Se examinaron las características moleculares y los genes de resistencia de las cepas, identificando similitudes y diferencias.

**Transferencia de resistencia:** Se realizó un experimento de conjugación mediante el método de apareamiento en caldo con la cepa de *E. coli* J3 como receptora. Se realizó PCR para identificar la presencia del gen.

## Resultados

**Homogeneidad genética:** Las dos cepas de *Bacillus clausii* mostraron alta homogeneidad, con solo 64 genes diferentes.

**Genes de resistencia:** Ambas cepas presentaron genes de resistencia al cloranfenicol y eritromicina/clindamicina.

**Gen *bla*TEM-198:** La cepa de la paciente contenía el gen *bla*TEM-198, asociado a un plásmido.

Los hallazgos sugieren que *Bacillus clausii* puede facilitar la transferencia horizontal de genes de resistencia.

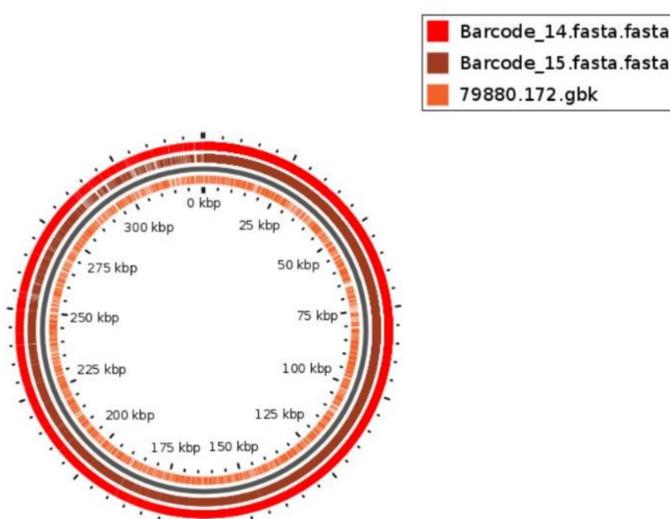


Figura 1. Similitud entre los genomas (GCVIEWER)

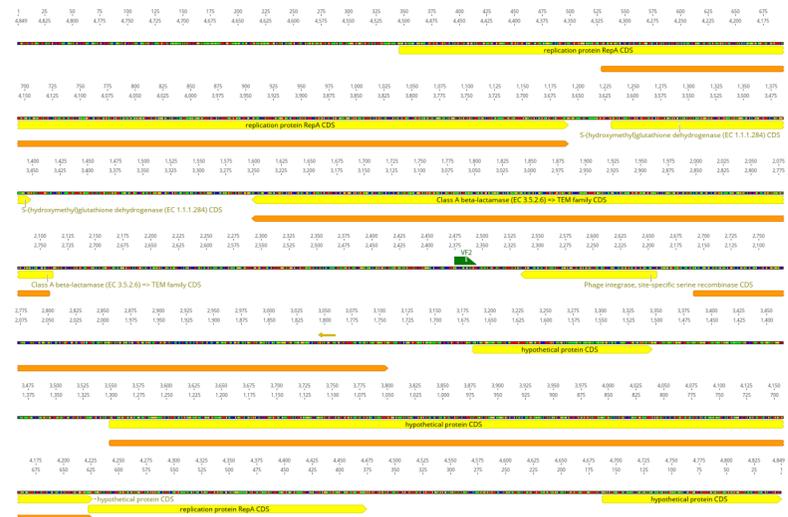


Figura 2. Anotación plásmido encontrado blaTEM-198.

## Conclusiones

Se han documentado casos de bacteremia por *Bacillus clausii*. Los hallazgos indican que *Bacillus clausii* puede actuar como receptor de genes, facilitando la transferencia horizontal. Se especula que el gen *bla*TEM-198 podría haberse adquirido de *Klebsiella pneumoniae*. Se recomienda tener precaución ante el uso excesivo de probióticos y realizar estudios sobre su sensibilidad a antibióticos, que son poco conocidos hasta ahora.

### Referencias

1. Doron S, Snyderman DR. Riesgo y seguridad de los probióticos. Clin Infect Dis. 15 de mayo de 2015;60 Suppl 2(Suppl 2): S129-34. doi: 10.1093/cid/civ085. PMID: 25922398; PMCID: PMC4490230.
2. Khatri AM, Rai S, Shank C, McInerney A, Kaplan B, Hagmann SHF, Kainth MK. A tale of caution: prolonged Bacillus clausii bacteraemia after probiotic use in an immunocompetent child. Access Microbiol. 2021 Feb 24;3(3):000205. doi: 10.1099/acmi.0.000205. PMID: 34151160; PMCID: PMC8209711.