

Bioteconología microbiana para la agricultura en Producción Integrada: Buscando nuevos biofertilizantes para patata

Resumen

El cultivo de la patata (*Solanum tuberosum* L.) es importante en Castilla y León, siendo esta comunidad la primera productora nacional con el 35% de la producción de patata en España. Las limitaciones legales en el uso de compuestos químicos y fitosanitarios impuestas en esquemas de producción integrada hacen que la utilización de **microorganismos como biofertilizantes** en los cultivos vegetales sea una alternativa respetuosa con el medio ambiente manteniendo los rendimientos, ya que algunos de estos microorganismos pueden tener efecto bioestimulante y bioprotector.

Las bacterias endófitas son buenas candidatas en la formulación de biofertilizantes por la íntima interacción que establecen con las plantas. En este trabajo de investigación se propone como objetivo principal abordar el estudio de la asociación planta-bacteria, con el fin de seleccionar cepas altamente eficaces que puedan utilizarse como biofertilizantes para mejorar la competitividad de la patata en producción integrada en Castilla y León.

Biofertilización y Producción integrada

En los sistemas de producción integrada la utilización de microorganismos como biofertilizantes es una alternativa respetuosa con el medio ambiente manteniendo los rendimientos, ya que algunos de estos microorganismos pueden tener efecto bioestimulante y bioprotector a través de distintos mecanismos, y son

denominados **PGPR (Plant Growth-Promoting Rhizobacteria)** o **bacterias promotoras del crecimiento vegetal**.

Mecanismos PGPR: pueden ser directos e indirectos:

- Directos: mediante la movilización de nutrientes como el fósforo o nitrógeno a la planta, o la producción de hormonas de crecimiento vegetal.
- Indirectos: mediante la producción de sideróforos, antibióticos, o la inducción de resistencia sistémica frente a enfermedades.

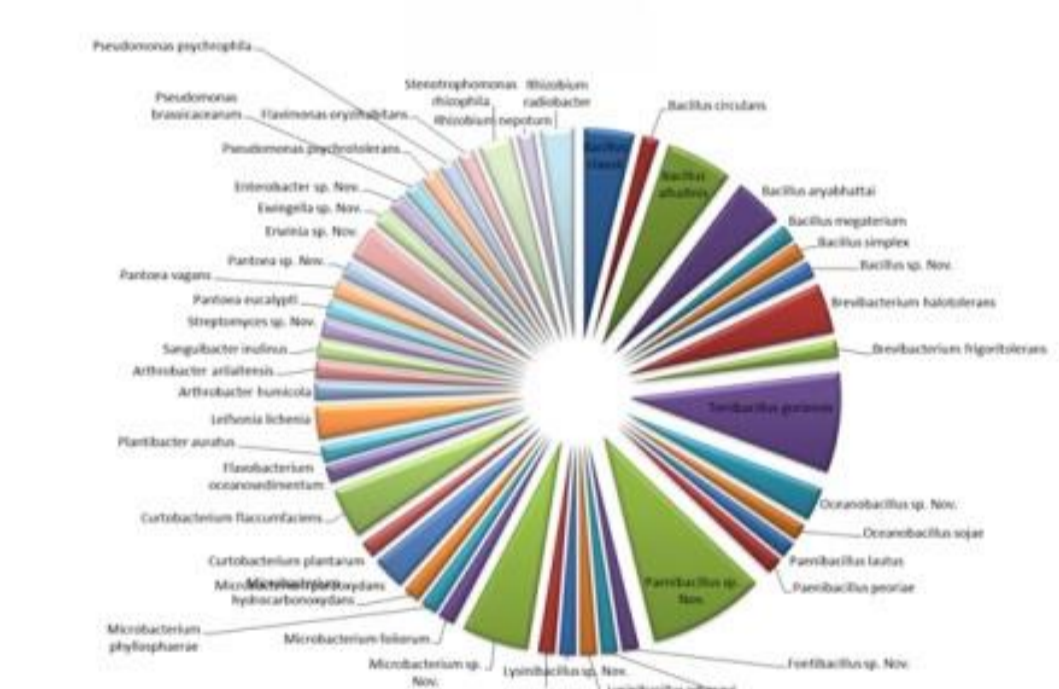
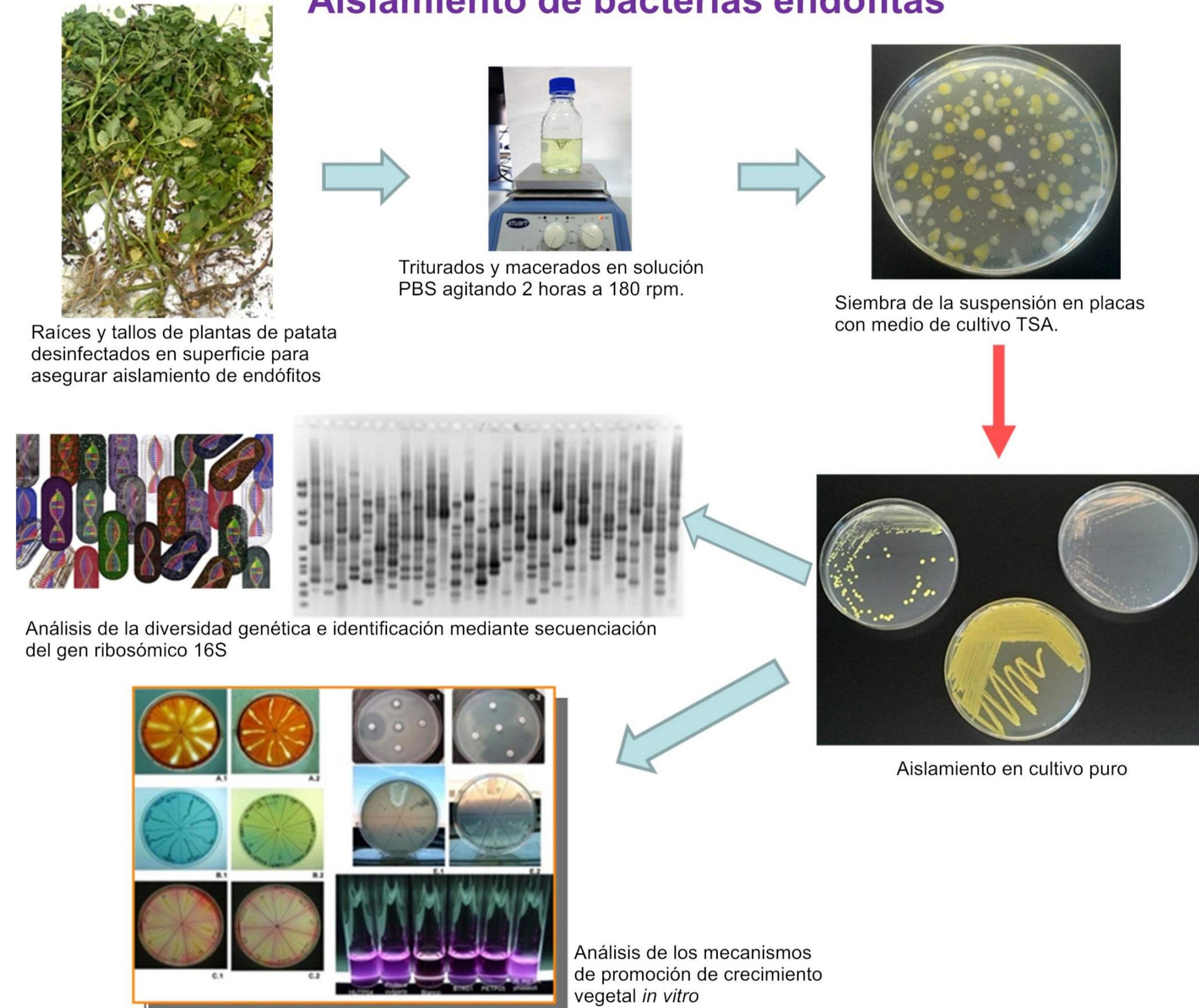
Bacterias endófitas de plantas

Entre las bacterias beneficiosas que interactúan con plantas, algunas son capaces de penetrar en los tejidos vegetales sin causar daño a la planta, y se denominan bacterias endófitas, están presentes en todas las especies de plantas y establecen distintos tipos de mutualismo con ellas.

Bacterias endófitas de patata

Hasta el momento se han descrito más de 50 géneros bacterianos como endófitos de patata de distintas variedades. Un 10-20% de la población total de bacterias endófitas de patata presenta mecanismos de promoción del crecimiento vegetal.

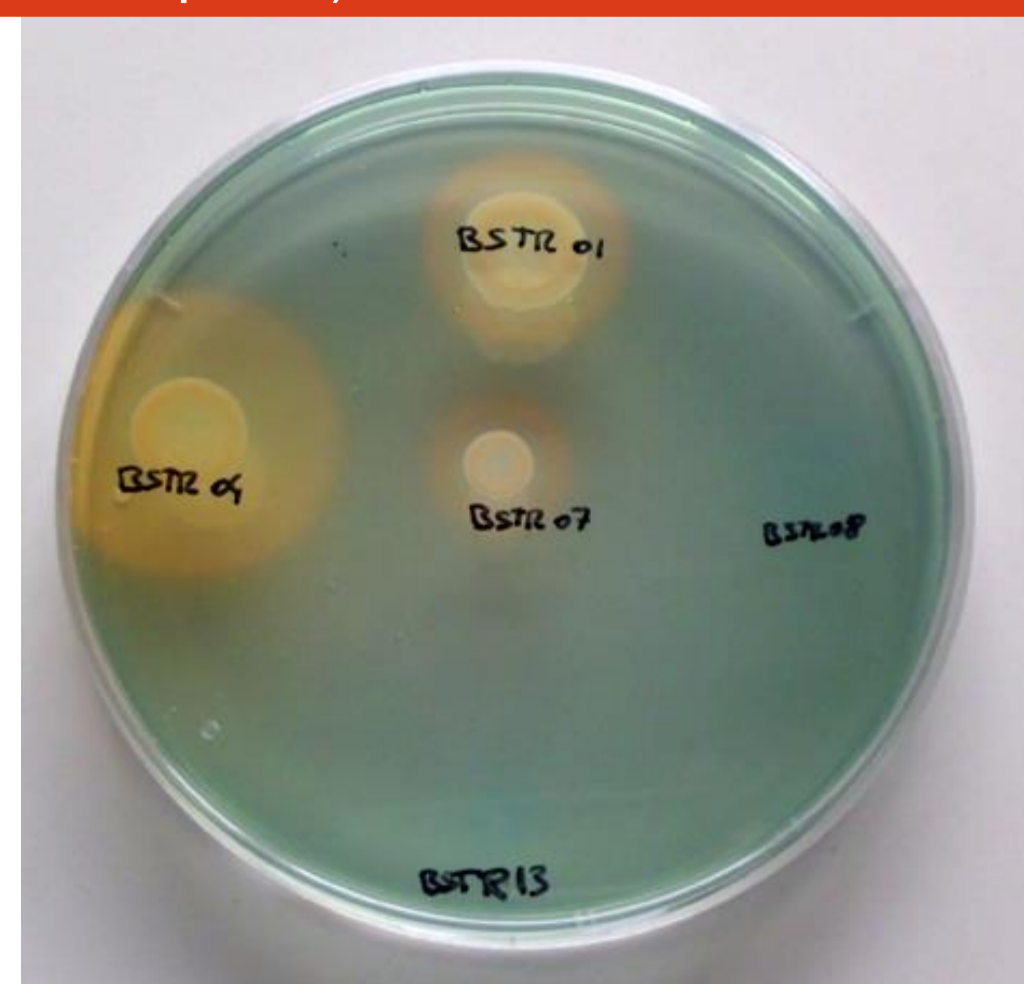
Aislamiento de bacterias endófitas



Cepas bacterianas endófitas aisladas en patata (cada sección corresponde a una especie).



cepas solubilizadoras de fosfato.



cepas productoras de sideróforos.



cepas con capacidad antibiótica y antifúngica.

Resultados

Hasta el momento hemos aislado un número amplio de cepas bacterianas endófitas de 10 variedades distintas de patata (Marfona, Agria, Jaerla, Carlita, Frisia, Laura, Desiré, Monalisa, Romano y Kennebec), y se ha encontrado una gran diversidad genética con numerosas especies distintas de bacterias, algunas de las cuales representan nuevas especies para la ciencia que aún no han sido descritas y estamos en proceso de descripción.

Por otra parte, hemos analizado las cepas en cuanto a su efecto bioestimulante (presencia de distintos mecanismos de promoción de crecimiento vegetal), habiendo encontrado cepas fijadoras de nitrógeno, cepas solubilizadoras de fosfato, cepas productoras de fitohormonas como el ácido indolacético y cepas productoras de sideróforos.

También estamos analizando las cepas en cuanto a su **efecto bioprotector** (capacidad antibiótica y antifúngica) frente a microorganismos patógenos causantes de las podredumbres blandas de las patatas y evaluar si son capaces de inducir resistencia sistémica en la planta.

De este modo se han preseleccionado cepas como candidatas al diseño de biofertilizantes para patata que están siendo ensayadas en experimentos de invernadero y de campo.

Equipo de investigación participante en el proyecto:
Martha Helena Ramírez-Bahena, María José Cuesta, Carmen Tejedor y Álvaro Peix.

Proyecto:

- Junta de Castilla y León, CSI327A12: "Análisis de la diversidad y caracterización de las poblaciones de bacterias endófitas de patata (*Solanum tuberosum* L.) que promueven el crecimiento y producción vegetal: Efecto bioprotector y bioestimulante de su inoculación en patata de media estación y tardía en Castilla y León". Agradecemos a la Junta de Castilla y León la financiación del proyecto y a la empresa Idebio S.L. así como a los Dres P. García Benavides y J. L. Palomo del Centro Regional de Diagnóstico (Aldearrubia) de la Junta de Castilla y León por su ayuda y apoyo constantes.