



universidad
de León

Grupo de Ingeniería Química, Ambiental y Bioprocesos

Biofertilización: Bioestimulantes microbianos en leguminosas

Raquel Pastor de los Bueis

Grupo de Ingeniería Química, Ambiental y Bioprocesos (IQUIMAB)

Línea de investigación “Biofertilizantes para agricultura sostenible”

Universidad de León

rpasb@unileon.es

Jornada-Taller sobre de Cultivos Proteicos en
España

Madrid, 10 de abril de 2019.



¿Qué es un bioestimulante microbiano para leguminosas?

PRODUCTO FORMULADO a base de **microorganismos** que interactúan simbióticamente con la planta y ejercen alguna acción positiva en su nutrición.

Microorganismo/s
PGPR



Soporte (sólido o líquido)



¿Qué es un bioestimulante microbiano para leguminosas?

PRODUCTO FORMULADO a base de **microorganismos** que interaccionan simbióticamente con la planta y ejercen alguna acción positiva en su nutrición.



Microorganismo/s
PGPR



Soporte (sólido o líquido)



- **Perfectamente conocidos a nivel de cepa/s:**
- **Seleccionado/s** por su efecto positivo en el cultivo
- **Seguro/s** para el medio ambiente, el ser humano y el cultivo



- **Reutilizar** residuos
- Fuente de **C**
- **Supervivencia** del microorganismo





¿Qué NO es un bioestimulante microbiano para leguminosas?

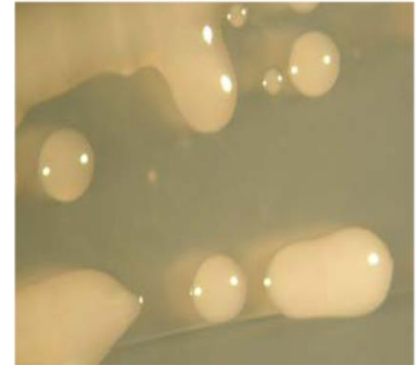
- **Compost** , vermicompost...
- Té de compost
- Enmiendas orgánicas
- Cualquier otro **abono de origen orgánico** con o sin microorganismos
- Fitoestimulantes no microbianos
- Fertilizantes minerales u orgánicos obtenidos de materias primas de origen orgánico (residuos)....

Fertilizantes con elevado valor agronómico pero **NO BIOESTIMULANTES**

Tipos de inoculantes

1. **De primera generación:** inoculantes con bacterias del género *Rhizobium* y afines para leguminosas.

- Son fundamentales en agricultura.
- La simbiosis fija N atmosférico **proporcionando el 100% del N que necesita el cultivo en prácticamente todos los casos.**
- Son **específicas**: Hay especificidad cultivo de legumbre - especie de rizobio.
 - ☞ **La inoculación con cepas específicas consigue optimizar el aporte de N al cultivo y reemplaza la fertilización N**



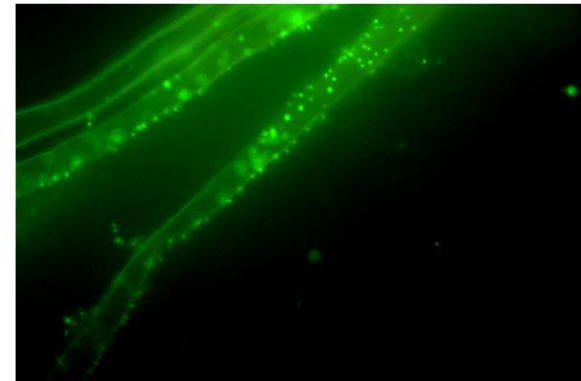
Tipos de inoculantes

2. De segunda generación

– Diversas especies PGPR (rizosférico/endofíticos)

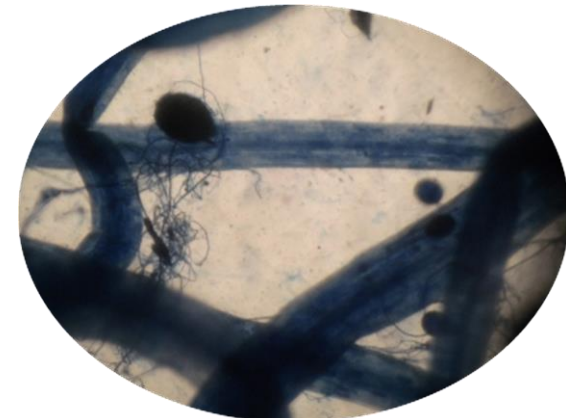
(para **leguminosas y no leguminosas**)

- Fijación de N
- Producción de sustancias reguladoras de crecimiento
- Solubilización de nutrientes (P, K, Fe)
- Producción de antibióticos
- Inducción de resistencia sistémica en la planta frente a enfermedades
- Los rizobios en no leguminosas actúan como PGPR



– Ecto/endomicorrizas arbusculares

- Mejoran el reciclaje de nutrientes (sistema suelo-planta).
- Captación de agua y nutrientes
- Mejora estado sanitario



Los inoculantes en la legislación

Ya incluyen el uso de microorganismos...

❖ EUROPA

Propuesta de

REGLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO

por el que se establecen disposiciones relativas a la comercialización de los productos fertilizantes con el mercado CE y se modifican los Reglamentos (CE) n.º 1069/2009 y (CE) n.º 1107/2009

(27 de marzo de 2019 → Aprobación del Nuevo Reglamento)

❖ ESPAÑA

Real Decreto 999/2017, de 24 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.

Los inoculantes en la legislación

Ya incluyen el uso de microorganismos...

❖ EUROPA

Propuesta de

REGLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO

por el que se establecen disposiciones relativas a la comercialización de los productos fertilizantes con el mercado CE y se modifican los Reglamentos (CE) n.º 1069/2009 y (CE) n.º 1107/2009

(27 de marzo de 2019 → Aprobación del Nuevo Reglamento)

❖ ESPAÑA

Real Decreto 999/2017, de 24 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.

- Sustancia, mezcla, **microorganismo**..., estimulan los procesos de nutrición...

“Microbial plant biostimulant”

“Productos especiales basados en microorganismos”



¿Por qué biofertilizar los cultivos de leguminosas?



- Resulta una **alternativa sustentable** para el campo
- Ayuda a reducir el uso de químicos y mejorar su eficiencia
- Porque se puede **mejorar el rendimiento** del cultivo

¿Por qué biofertilizar los cultivos de leguminosas?



- Porque **en el suelo del cultivo no siempre se encuentran las bacterias más eficientes**



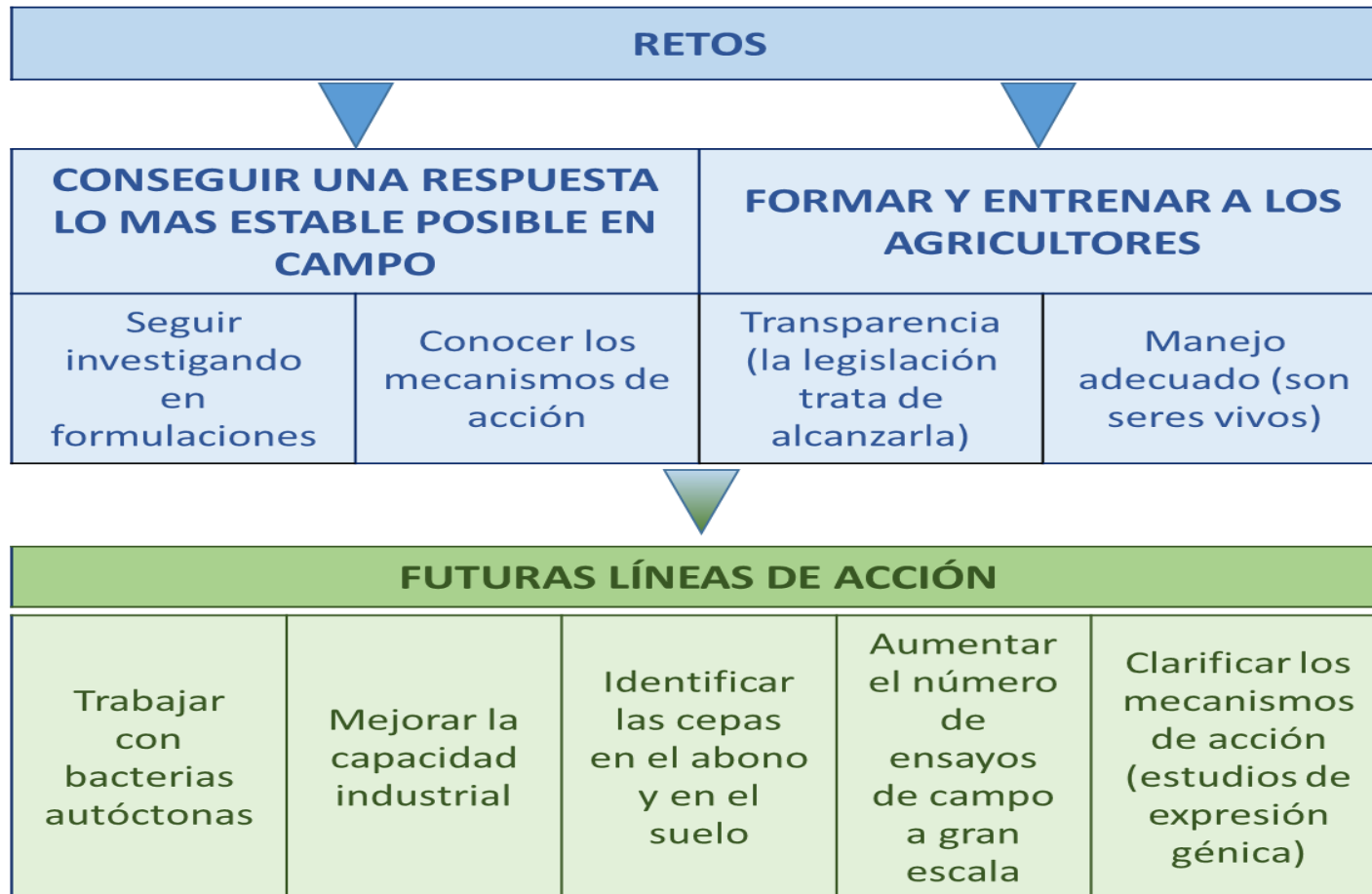
Selección de **cepas autóctonas y específicas**

Mayor competitividad y capacidad de adaptación

Especificidad cultivo de legumbre - especie de rizobio

- Descritas más de 140 especies de endosimbiontes fijadores de N en las leguminosas (<http://www.bacterio.net/>) y cada cultivo nodula solamente con una especie o con un número reducido de ellas

El futuro de los inoculantes





Aplicación práctica de los bioestimulantes en leguminosas

Symbiosis (2015) 67:113–124
DOI 10.1007/s13199-015-0359-6



Inoculation with indigenous *rhizobium* strains increases yields of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in northern Spain, although its efficiency is affected by the tillage system

Daniel Mulas¹ · Victoria Seco² · Pedro A. Casquero³ · Encarna Velázquez⁴ · Fernando González-Andrés¹



Contents lists available at ScienceDirect

Soil Biology & Biochemistry

journal homepage: www.elsevier.com/locate/soilbio



Distribution and efficiency of *Rhizobium leguminosarum* strains nodulating *Phaseolus vulgaris* in Northern Spanish soils: Selection of native strains that replace conventional N fertilization

Daniel Mulas^a, Paula García-Fraile^b, Lorena Carro^b, Martha-Helena Ramírez-Bahena^c, Pedro Casquero^a, Encarna Velázquez^b, Fernando González-Andrés^{a,*}



Contents lists available at ScienceDirect

Scientia Horticulturae

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scihorti



Bradyrhizobium yuanmingense related strains form nitrogen-fixing symbiosis with *Cajanus cajan* L. in Dominican Republic and are efficient biofertilizers to replace N fertilization

Juan Araujo^a, César-Antonio Díaz-Alcántara^a, Encarna Velázquez^b, Beatriz Urbano^c, Fernando González-Andrés^{d,*}



Gracias por su atención...



**universidad
de León**

Grupo de Ingeniería Química, Ambiental y Bioprocesos

Biofertilización: Bioestimulantes microbianos en leguminosas

Raquel Pastor de los Bueis

Grupo de Ingeniería Química, Ambiental y Bioprocesos (IQUIMAB)

Línea de investigación “Biofertilizantes para agricultura sostenible”

Universidad de León

rpasb@unileon.es

Jornada-Taller sobre de Cultivos Proteicos en
España

Madrid, 10 de abril de 2019.

