

Este proyecto forma parte de



Financiado por  
la Unión Europea

Agencias implementadoras



Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Entidades solicitantes



# Papa, Familia y Clima

Proyecto Regional

## MICROBIOLOGIA DEL SUELO

### FIJADORES DE NITRÓGENO Y BIOSOLUBILIZADORES DE FOSFATOS

---

*Serie de Seminarios virtuales "BPA-CI en sistemas  
agroalimentarios andinos basados en papa"*

2021

# CONTENIDO

## TIPOS DE BIOFERTILIZADORES:

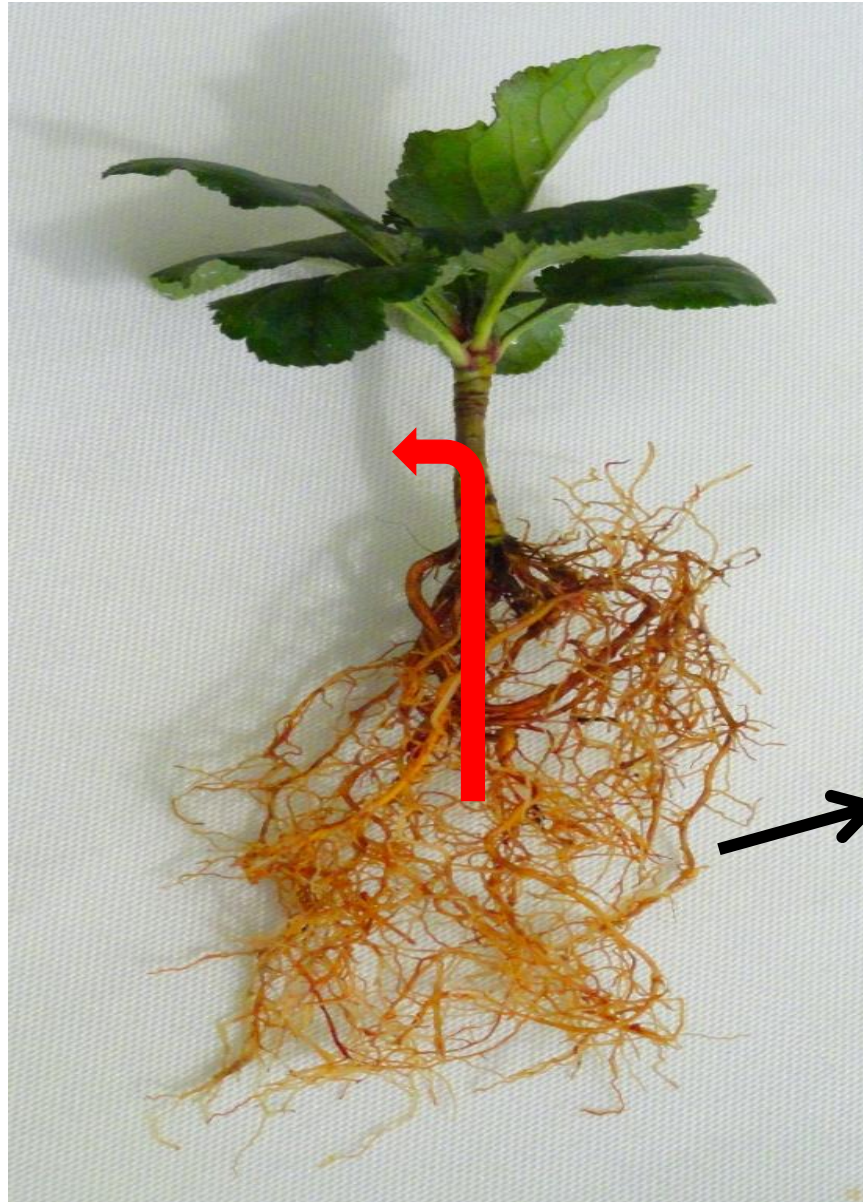
### 1) FIJADORES DE NITRÓGENO

- Mecanismos de biosolubilización de fosfatos
- Parámetros bioquímicos de selección y evaluación – fijadores de nitrógeno
- Beneficios de los FBN

### 2) BIOSOLUBILIZADORES DE FOSFATOS

- Mecanismos de biosolubilización de fosfatos
- Parámetros bioquímicos de selección y evaluación – biosolubilizador de fosfatos
- Beneficios de los biosolubilizaodres de fosfatos

# SALUD DEL SUELO



SOLUBILIZACIÓN DE FOSFATOS  
FIJACIÓN DE NITRÓGENO  
PRODUCCIÓN DE SIDERÓFOROS



# TIPOS DE BIOFERTILIZADORES



# FIJADORES DE NITRÓGENO

## FIJACIÓN SIMBIOTICA

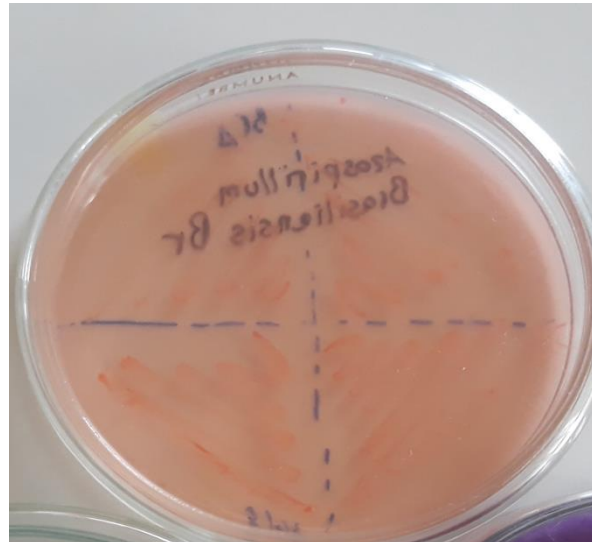
*Bradyrhizobium japonicum*



Leguminosas – Cultivo de  
soya

## FIJACIÓN NO SIMBIOTICA

*Azospirillum brasilense*



*Paenibacillus spp.*



Variedad de cultivos

# MECANISMOS DE FIJACIÓN DE NITRÓGENO

CONVIERTE



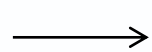
PRODUCE



MEJORA



Nitrogenase



# **PARAMETROS BIOQUÍMICOS DE SELECCIÓN Y EVALUACIÓN - FIJADORES DE NITRÓGENO**

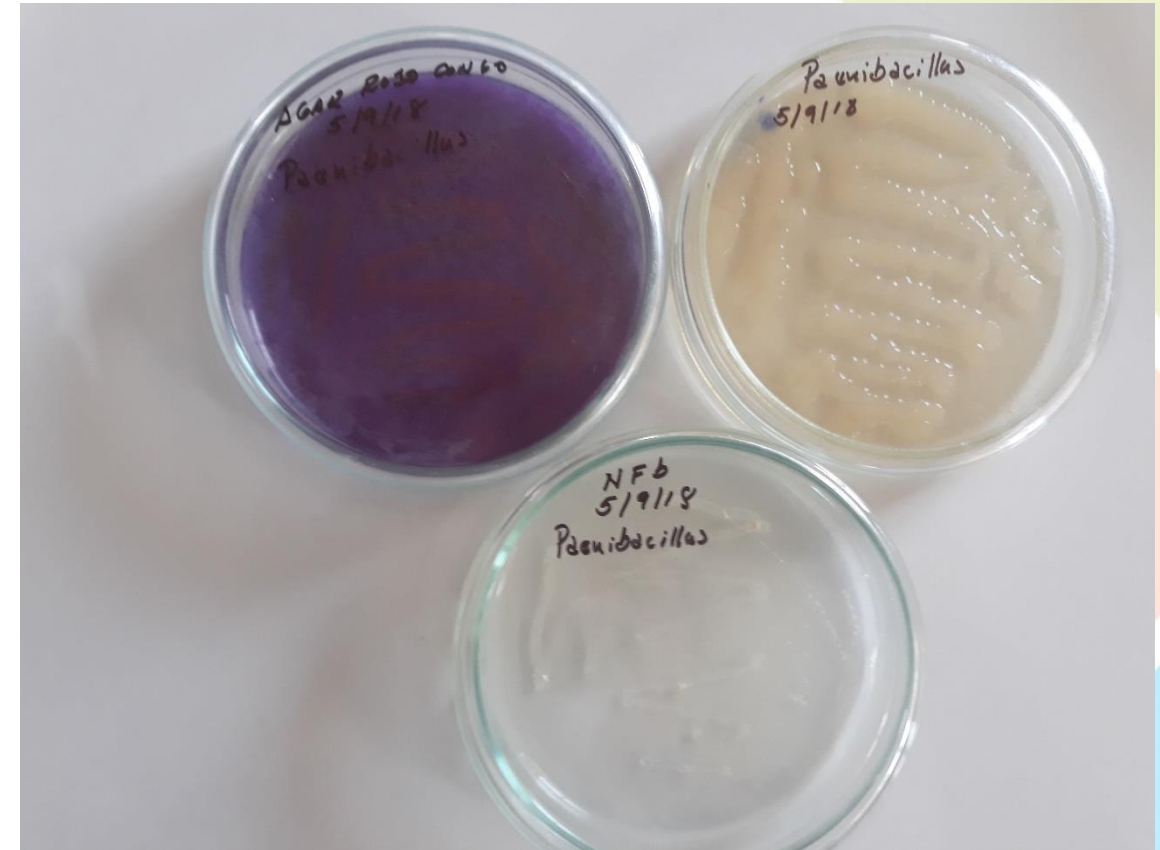


# PRUEBA CUALITATIVA - FIJACIÓN DE NITRÓGENO

Medio NFb  
***Azospirillum brasilense***



Medio NFb  
***Paenibacillus spp.***



Hasta 100 kgN/Ha/Año

# PRUEBA CUALITATIVA DE DETECCIÓN DE LA FITOHORMONA (AIA) – REACTIVO DE SALKOWSKI

*Azospirillum brasilense*



22 mg/L

*Paenibacillus spp.*



44 mg/L

# BENEFICIOS DE LOS FBN

- Aporta Nitrógeno atmosférico de manera directa al cultivo
- Alta capacidad de incrementar la concentración de Fitohormonas AIA
- Incrementa la disponibilidad de P (P solubilización)
- Permite reducir las tasas de aplicación N
- Favorece la asimilación de nutrientes en suelo

*Azospirillum brasilense*



Papa

# BIOSOLUBILIZADORES DE FOSFATOS

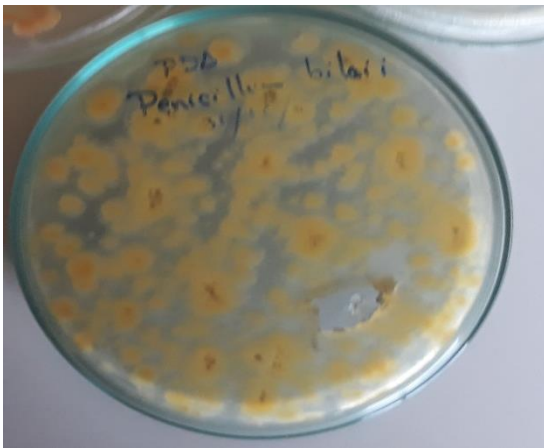


# MICROORGANISMOS USADOS COMO BIOSOLUBILIZADORES DE FOSFATOS

➤ Fertilizantes biológicos en base a microorganismos solubilizadores de P

- *Penicillium bilaii*
- *Bacillus pumilus*

*Penicillium bilaii*



*Bacillus pumilus*



# MECANISMOS DE BIOSOLUBILIZACIÓN DE FOSFATOS

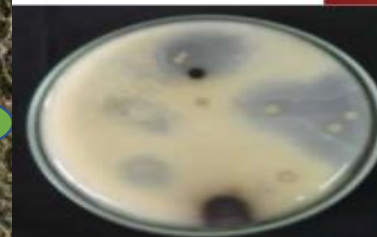
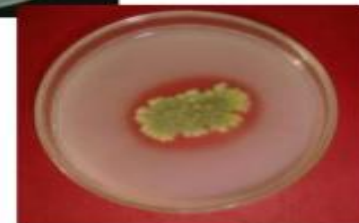
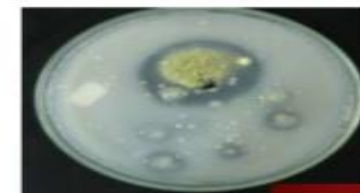
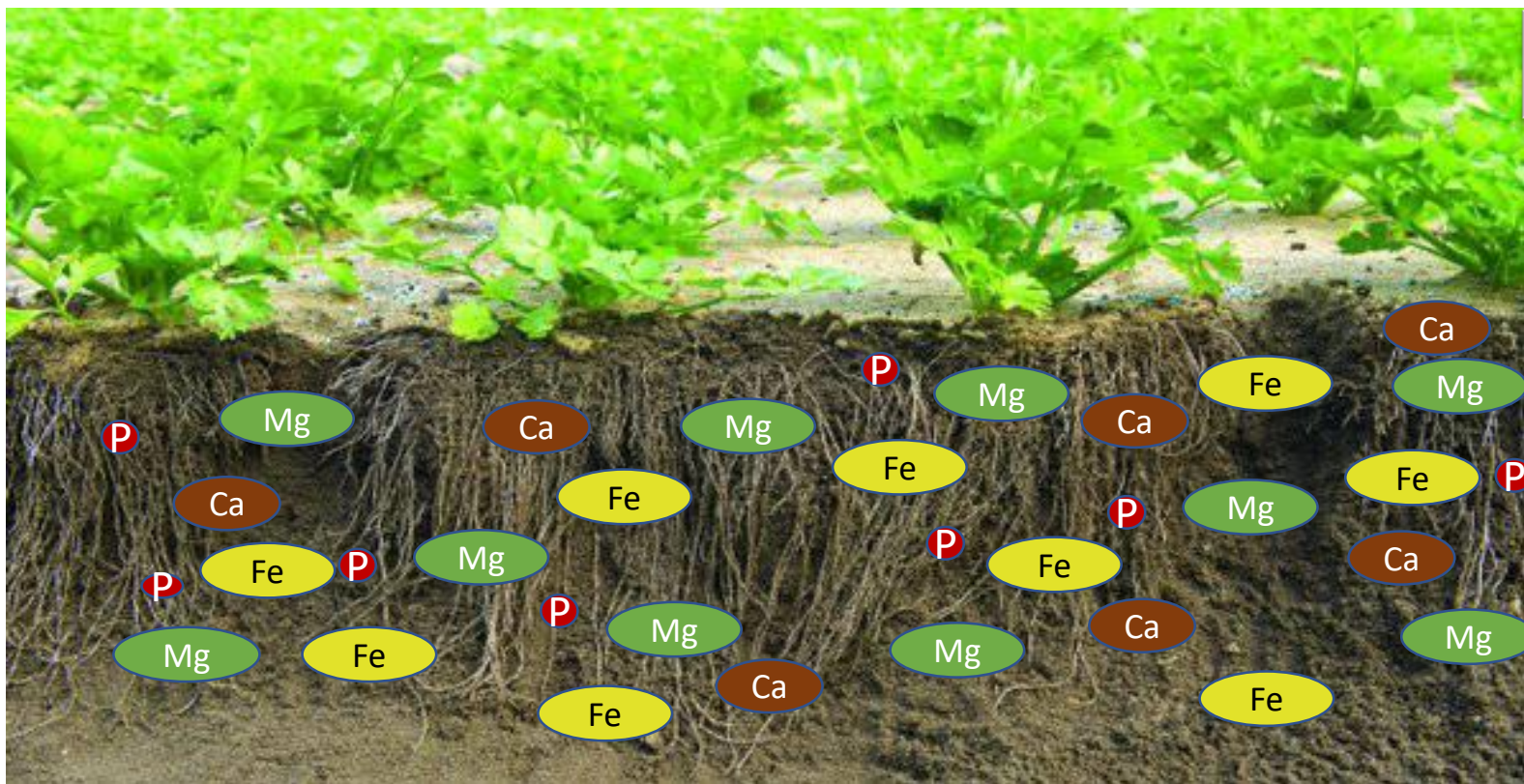
# BIOSOLUBILIZADORES DE FOSFATOS

QUELACION

REDUCCION DEL FE

PRODUCCION DE ACIDOS ORGANICOS

MICROORGANISMOS

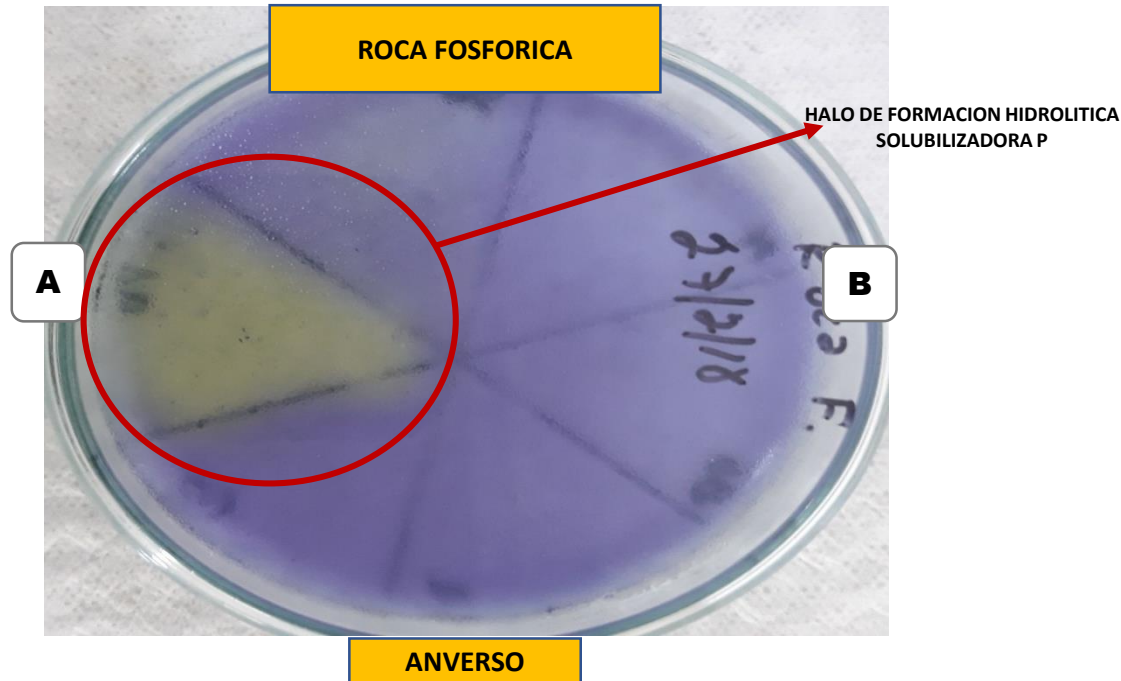


# **PARAMETROS BIOQUÍMICOS DE SELECCIÓN Y EVALUACIÓN – BIOSOLUBILIZADORES DE FOSFATOS**



# ACTIVIDAD BIOSOLUBILIZADORA DEL FOSFATO (ROCA FOSFÓRICA) – *in vitro*

PRIMER DIA DE EVALUACIÓN – 24 HORAS



A: BIOSOLUBILIZADOR DE P (HONGO+ BACTERIA) (BIOTOP SRL)  
B: BIOSOLUBILIZADOR COMERCIAL (BACTERIA)



# PRUEBA CUALITATIVA DE DETECCIÓN DE LA FITOHORMONA (AIA) – REACTIVO DE SALKOWSKI

*Bacillus pumilus*



22 mg/L

*Penicillium bilaii*



11 mg/L

# BENEFICIOS DE LOS SOLUBILIZADORES DE P

- Incrementa la disponibilidad de fosfatos
- Producción de Ácidos Orgánicos
- Degrada enlaces minerales
- Alta capacidad de incrementar la concentración de Fitohormonas AIA
- Disminuye las necesidades de fertilización fosfórica
- Compite contra patógenos

*Penicillium bilaii*





Este proyecto forma parte de



Financiado por  
la Unión Europea

Agencias implementadoras



Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Entidades solicitantes



# Papa, Familia y Clima

Proyecto Regional

# GRACIAS

---

2021