



CONGRESO  
**casafe**  
**BIOLÓGICOS**



**12 de Junio 2025**  
Puerto Norte | Rosario



[www.congresocasafe.com.ar](http://www.congresocasafe.com.ar)



# Inclusión de los biológicos en los sistemas productivos



**Fernando Dini Andreote**  
Departamento de Ciencias del Suelo



# ESALQ



# → Historia y esencia de la agricultura

12 de Junio 2025  
Puerto Norte | Rosario



**Genotipo**



**Clima/Atmósfera**

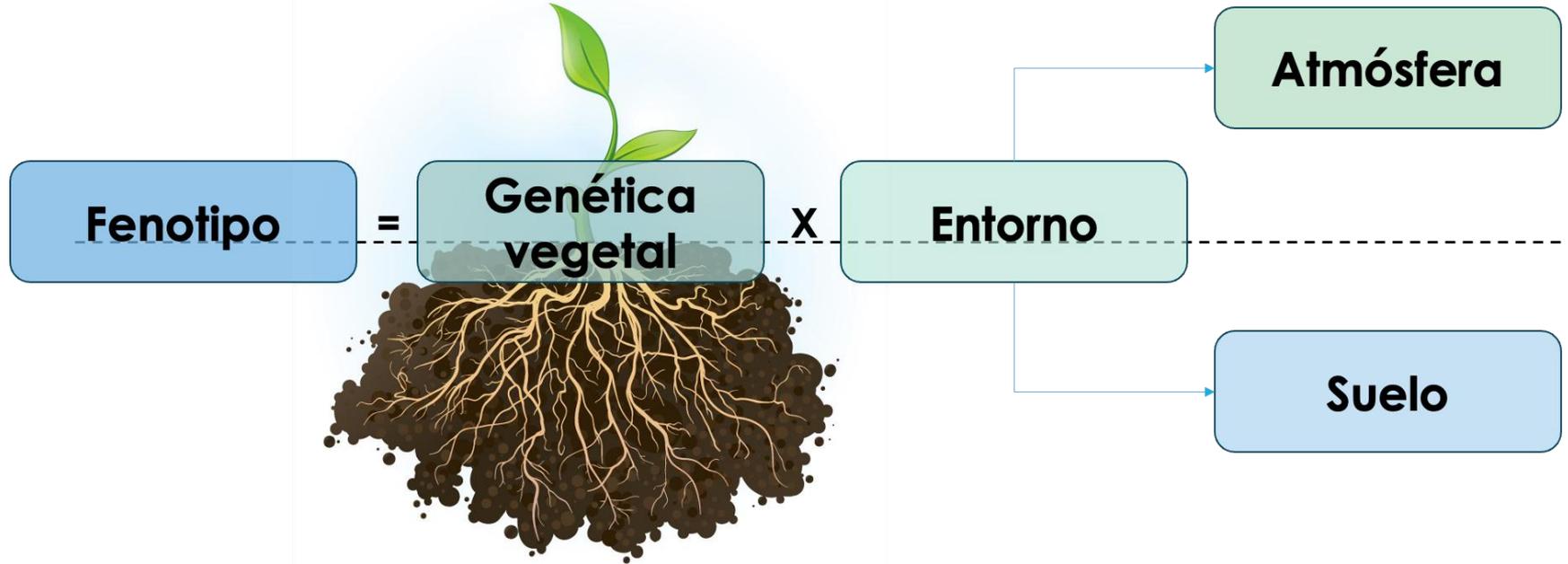


**Suelo**



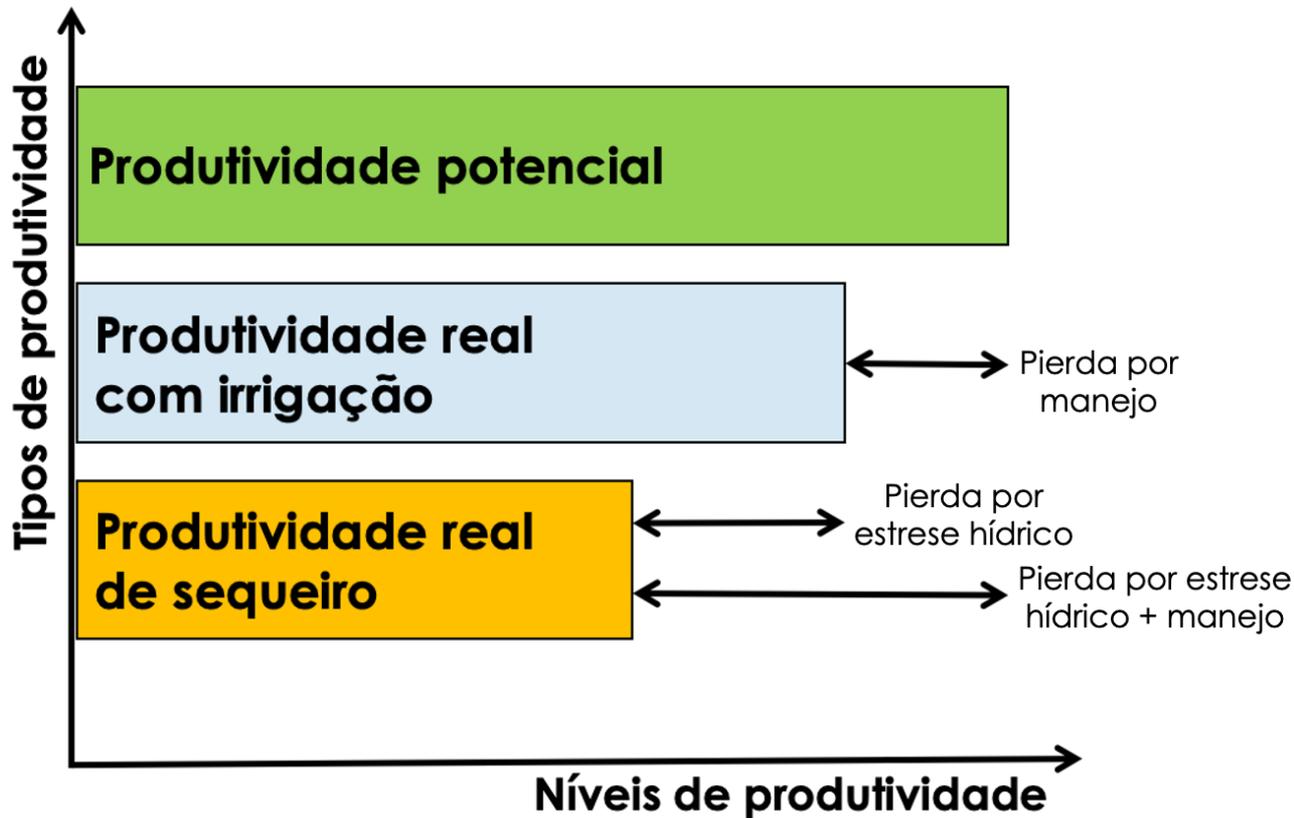
# → La esencia de la agricultura

12 de Junio 2025  
Puerto Norte | Rosario



# → La esencia de la agricultura

12 de Junio 2025  
Puerto Norte | Rosario



**Níveis de produtividade**  
Simplificado de Sentelhas 2018

# → La importancia de la salud del suelo

12 de Junio 2025  
Puerto Norte | Rosario



Pedología  
Geoquímica

Calidad  
física



Calidad  
química

Calidad  
biológica

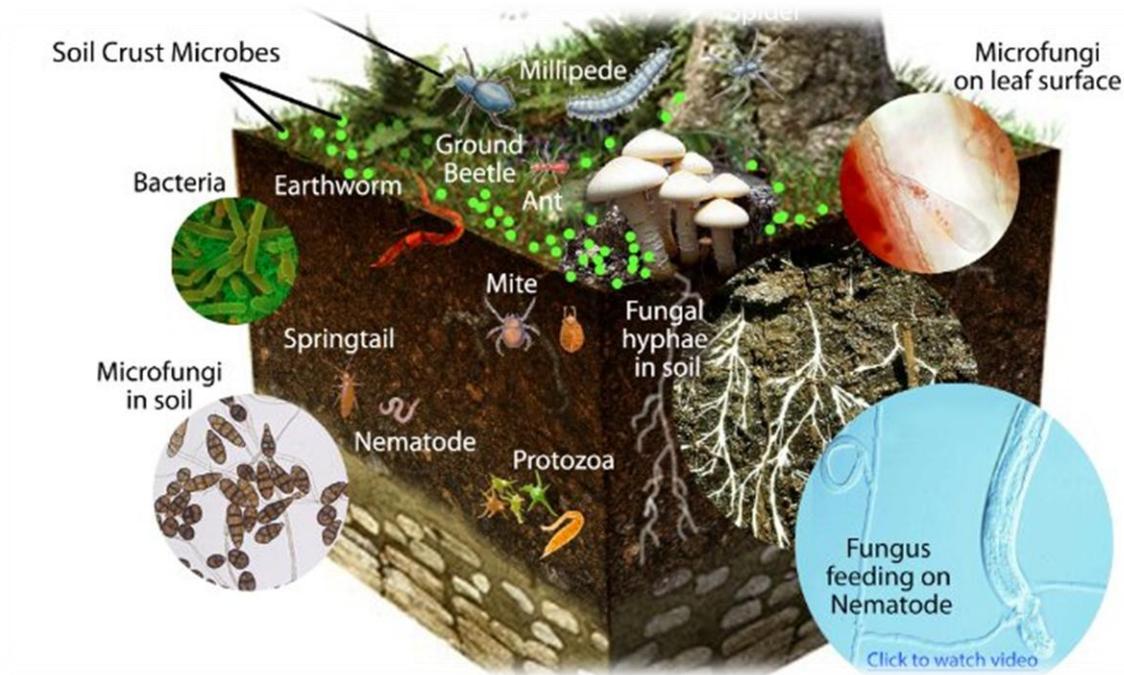
**¡Promueva el máximo desarrollo de las plantas cultivadas!**

**Fomentar la producción diferenciada: ¡calidad y sostenibilidad!**

**Garantizar la calidad de los productos agrícolas finales:  
Producción y suelo**

# → Biodiversidad del suelo

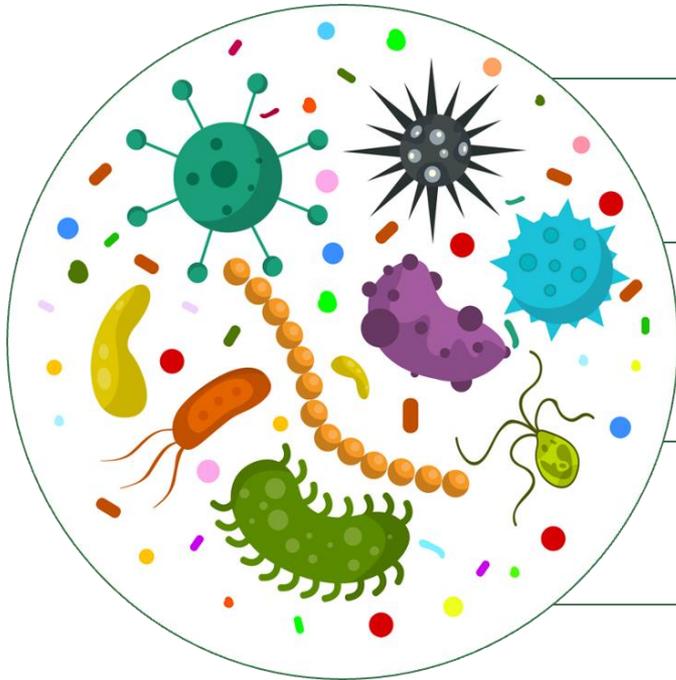
12 de Junio 2025  
Puerto Norte | Rosario



***Cientos de kg de biomasa/ha (0 a 10 cm) | Millones de células/g de suelo | Miles de especies***

# → La biodiversidad como elemento funcional

12 de Junio 2025  
Puerto Norte | Rosario



**Estruturação de solo**  
(bioporosidade, EPS, glomalina)



**Nutrição Vegetal**  
(disponibilização de N, P, K, S, etc)



**Proteção de Plantas**  
(bioproteção, supressão, etc)



**Processamento do C**  
(MOS, estabilização, etc)

***Cientos de kg de biomasa/ha (0 a 10 cm) | Millones de células/g de suelo | Miles de especies***

Banerjee and van der Heijden, 2023 (Nat. Rev. Microbiol.)

# → Desafíos de la biodiversidad en la agricultura

12 de Junio 2025  
Puerto Norte | Rosario



Aplicación de  
pesticidas

Cultivo  
homogéneo  
de plantas

Cambio en el  
pH del suelo

Aporte de  
nutrientes  
solubles

Preparación /  
compactación



*¡Muchas de estas prácticas son obligatorias para la viabilidad agrícola!*

## Inoculación de organismos beneficiosos

- ✓ *Uso de inoculantes, biodefensivos*
- ✓ *Uso de fuentes de biodiversidad*
- ✓ *Base del mercado de bioinsumos*

## Promover mejores condiciones ambientales en el suelo

- ✓ *Apoyo a una mayor biodiversidad/actividad biológica*
- ✓ *Aumento y calidad de los materiales orgánicos*
- ✓ *Cobertura del suelo (temperatura, humedad)*
- ✓ *Mayor salud ambiental (salinidad, toxicidad)*

Aumento de los servicios ambientales en la agricultura



**Calidad biológica  
de los suelos**

Eficiencia del manejo

Sostenibilidad

## Inoculación de organismos beneficiosos

# Bioinsumos en la Agricultura

**2016**

**3%** de las áreas  
de cultivo



**2022**

**36%** de las  
áreas de cultivo

**2023\***

Entre el 40 y 45% de  
las áreas de cultivo

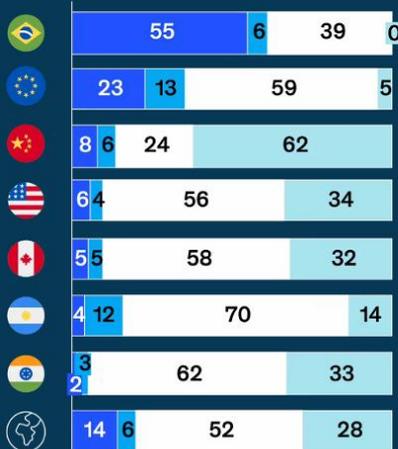
## Inoculación de organismos beneficiosos

20%+ of global farmers are adopting / willing to adopt biologicals; Brazil is leading the way, followed by European countries

■ Currently using 
 ■ Planning to use 
 ■ Not using/not planning to use 
 ■ Never heard

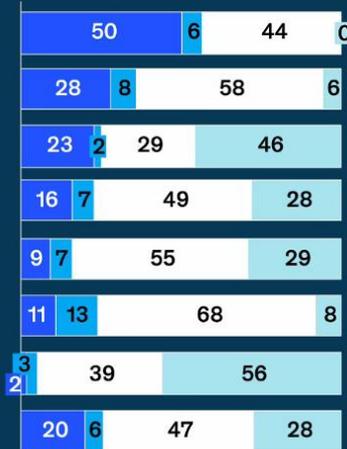
### 1. Biocontrols adoption

Q: Are you using alternative forms of crop protection into your pest management protocol % of respondents (n=5,474)



### 2. Biostimulants adoption

Q: Are you using biostimulants in your fertilizer and/or crop protection protocol?; % of respondents (n=5,474)



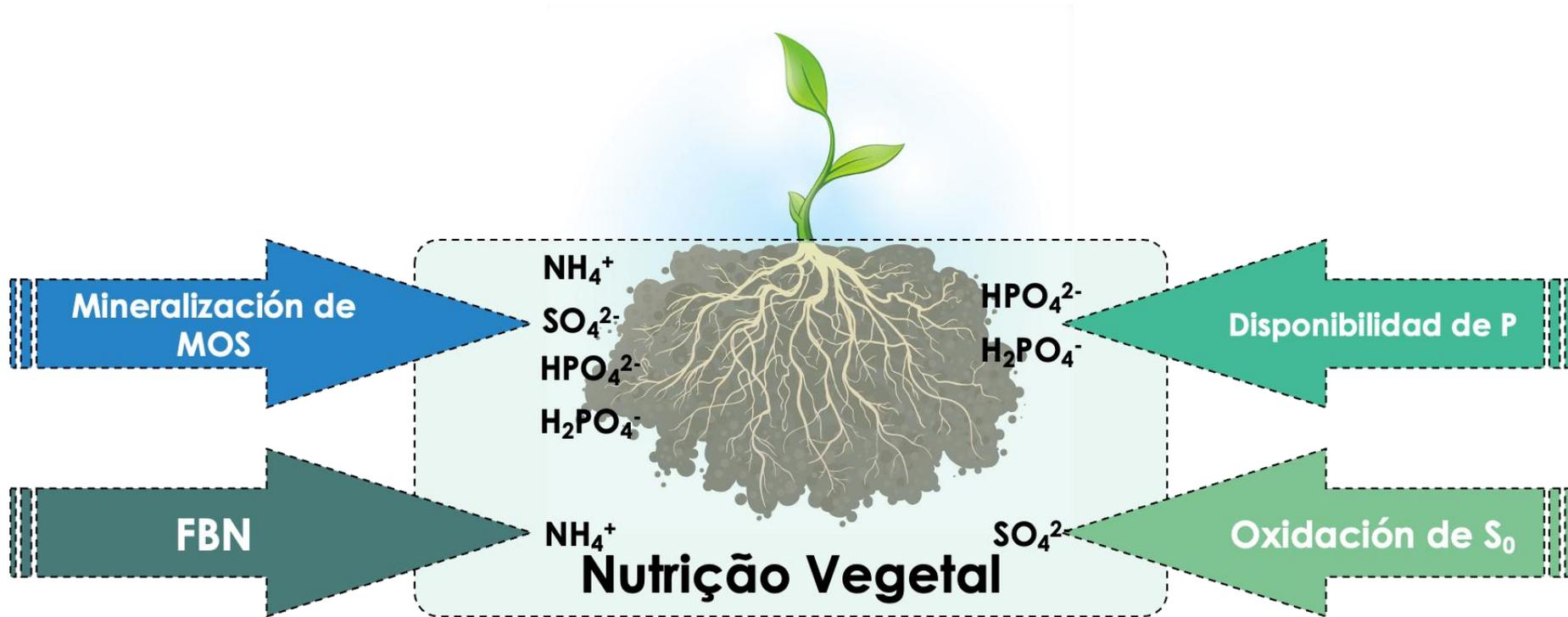
### 3. Biofertilizers adoption

Q: Are you using biofertilizers in your fertilizer protocol?; % of respondents (n=5,474)



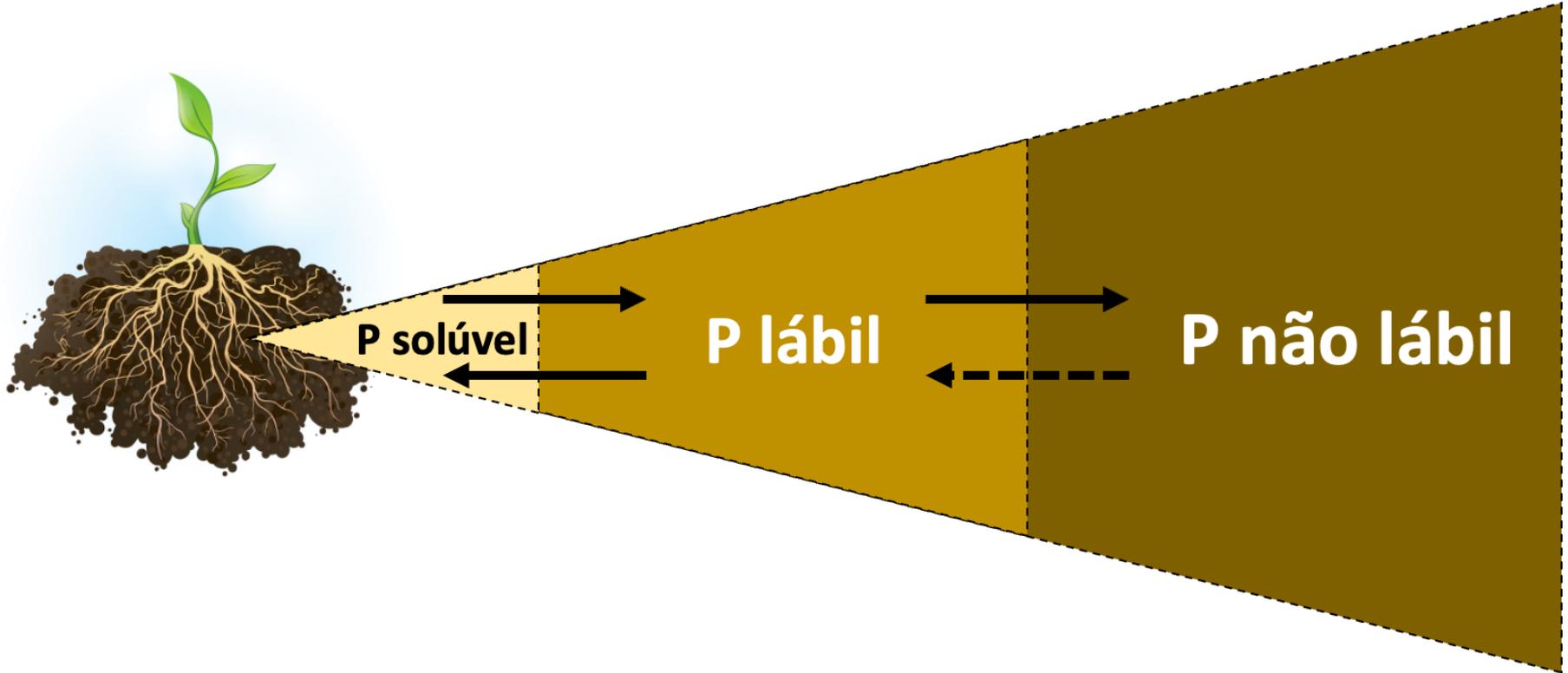
# → Mecanismos de acción de los Inoculantes

12 de Junio 2025  
Puerto Norte | Rosario



# → Microbiología y acceso al fósforo em el suelo

12 de Junio 2025  
Puerto Norte | Rosario

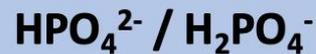


## P Mineral

- ✓ P-argilas
- ✓ P-óxidos de Fe e Al
- ✓ P-minerales primários



## P Solúvel



## P Orgânico

- ✓ Fitato
- ✓ Inositol
- ✓ Ácidos nucleicos
- ✓ Membranas

# → Microbiología y acceso al fósforo em el suelo

12 de Junio 2025  
Puerto Norte | Rosario



## P Mineral

- ✓ P-argilas
- ✓ P-óxidos de Fe e Al
- ✓ P-minerais primários

Ácidos orgánicos e  
inorgánicos

ác. málico, oxálico, glucônico, sulfúrico



## P Solúvel



## P Orgânico

- ✓ Fitato
- ✓ Inositol
- ✓ Ácidos nucleicos
- ✓ Membranas

# → Microbiología y acceso al fósforo em el suelo

12 de Junio 2025  
Puerto Norte | Rosario



## P Mineral

- ✓ P-argilas
- ✓ P-óxidos de Fe e Al
- ✓ P-minerais primários



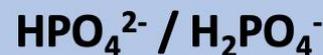
## P Orgânico

- ✓ Fitato
- ✓ Inositol
- ✓ Ácidos nucleicos
- ✓ Membranas

## P Solúvel

Ácidos orgánicos e  
inorgánicos

ác. málico, oxálico, glucônico, sulfúrico



Enzimas (fosfatasa y  
fitasa)

## P Mineral

- ✓ P-argilas
- ✓ P-óxidos de Fe e Al
- ✓ P-minerais primários



## P Orgânico

- ✓ Fitato
- ✓ Inositol
- ✓ Ácidos nucleicos
- ✓ Membranas

P Solúvel

## Micorrizas

Acción en la absorción y transporte de fósforo a las plantas

Ácidos orgánicos e  
ác. málico, oxálico, glucónico, sulfúrico

Enzimas (fosfatasa y



## **Antagonismo**

*Producción de compuestos inhibidores (antibióticos, toxinas)*

## **Parasitismo/depredación**

*Colonización y/o captura y consumo de patógenos*

## **Competencia**

*Competencia por nichos (espacio, fuente de energía)*

## **Inducción de resistencia**

*Respuesta de la planta aumentando el sistema de defensa*

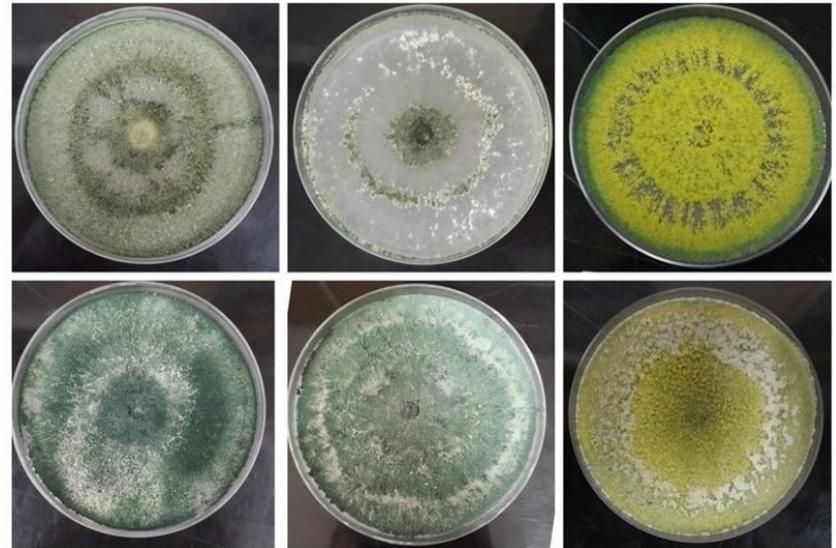
# → Puntos importantes em el uso de microorganismos

12 de Junio 2025  
Puerto Norte | Rosario

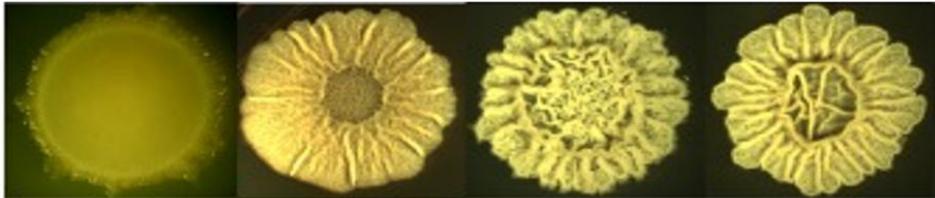


## Diversidad intraespecífica: potencial y características

*Trichoderma harzianum*



*Bacillus subtilis*



# → Puntos importantes em el uso de microorganismos

12 de Junio 2025  
Puerto Norte | Rosario



## ¿Cuanto aplicamos?



Dosis de 1,0 L/ha  
Concentración de  $10^9$  cels/mL

1 ha  
Distribución  
en 0 - 10 cm

Aprox.  $10^9$  g de tierra

$10^{12}/10^9 = 10^3$  cels/g

$1.000 \text{ mL} \times 10^9 \text{ cel/mL} = 10^{12} \text{ cels}$

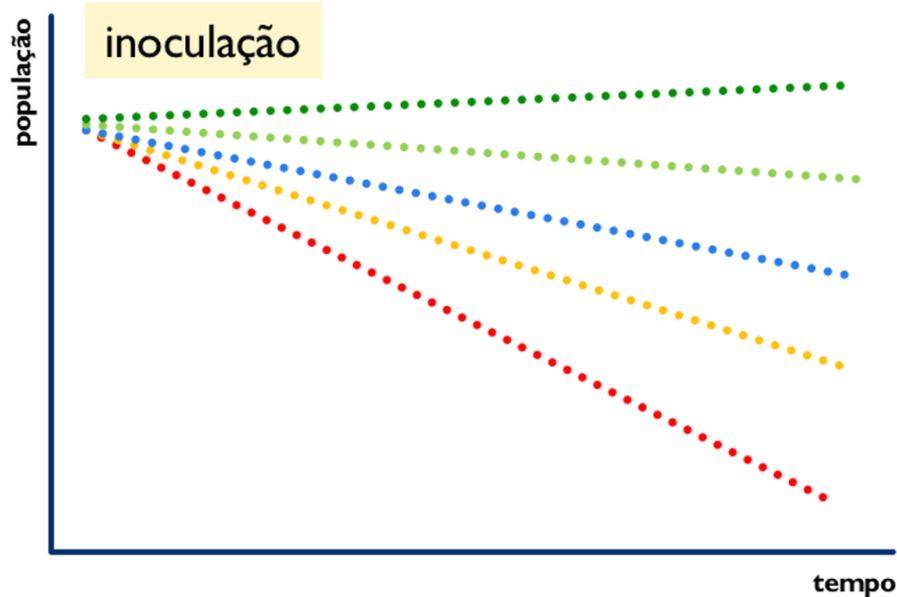
**1.000 células/g de solo  
considerar área aplicada  
considerar competencia con nativos**

# → Puntos importantes em el uso de microorganismos

12 de Junio 2025  
Puerto Norte | Rosario



¿Qué pasa con los organismos inoculados?



## ✓ Ambiente

- ✓ *pH*
- ✓ *Temperatura*
- ✓ *Oxigênio*
- ✓ *Umidade*

## ✓ Interações

- ✓ *Simbioses*
- ✓ *Conectividade*

# Evidencia de una gestión exitosa de la microbiología

Rescate de un componente clave en el sistema productivo

Mejor productividad  
(cantidad y calidad)

Mejor enraizamiento de las  
plantas (salud y exuberancia)

Mejor degradación  
de pesticidas

Mejor estructuración  
del suelo

Mejor ciclo de nutrientes

Menor enfermedades y plagas  
en los suelos



**La microbiología es parte fundamental de la calidad del suelo, mejorando este ambiente para que los cultivos puedan expresar su potencial productivo.**

# ¡MUCHAS GRACIAS!

fdandreo@gmail.com  
fdandreo@usp.br



[www.congresocasafe.com.ar](http://www.congresocasafe.com.ar)



# ESALQ