



indigo™

SUSTENTABILIDAD
EL FUTURO ES HOY



Los microorganismos han evolucionado junto con las plantas durante millones de años, proporcionando herramientas esenciales para ayudar a las plantas a sobrevivir



SOMOS LÍDERES MUNDIALES EN EL APROVECHAMIENTO DEL MICROBIOMA VEGETAL PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE CULTIVOS

**NO
TRATADO**



**PRODUCTOS
BIOLÓGICOS**

- Los microbios han evolucionado con las plantas durante más de 200 millones de años y las protegen contra estreses como insectos y enfermedades.

Indigo y sus colaboradores recolectan muestras de plantas en todo el mundo y emplean poderosas herramientas bioinformáticas para identificar microbios beneficiosos.

- Indigo agrega estos microbios beneficiosos en forma de un recubrimiento de semillas que mejora el rendimiento de la planta

PRODUCTOS BIOLÓGICOS INDIGO



**Reducción
del uso de
insumos
~7%¹**



**Mejoramiento
de rendimiento
en ~3-7%²**



**Mejora la
reducción y
el secuestro
de carbono**

FOCO EN PRINCIPALES CONDICIONES DE STRESS



Protección contra
la sequía y el calor



Uso eficiente de
nutrientes



Bio-Fungicidas



Bio-Nematicidas

CULTIVOS

SOJA



MAÍZ



ARROZ



TRIGO



ALGODÓN



CEBADA



NUESTRO PROCESO DE I+D IDENTIFICA LOS MICROBIOS MÁS BENEFICIOSOS EN CADA CULTIVO Y LOS CONVIERTE EN PRODUCTOS COMERCIALES EN UN PLAZO DE TRES AÑOS



Campos en condiciones de stress

Recolectamos miles de muestras de plantas de lotes muy específicos que experimentan condiciones de estrés



10.000+ Microbios



Laboratorio

Empleamos potentes herramientas bioinformáticas para secuenciar el ADN, realizar experimentos e identificar microbios beneficiosos.



1.000 Microbios



Inveráculo

Realizamos permanentemente experimentos en nuestros invernaderos de última generación.



50 Microbios



Ensayos a campo

Realizamos ensayos a campo en parcelas pequeñas dentro de una gran red de productores en todo el mundo.



10 a 20 Microbios



Comercialización

Comercializamos los microbios de mayor rendimiento y continuamos recopilando datos para informar futuros lanzamientos.



3 a 5 Microbios

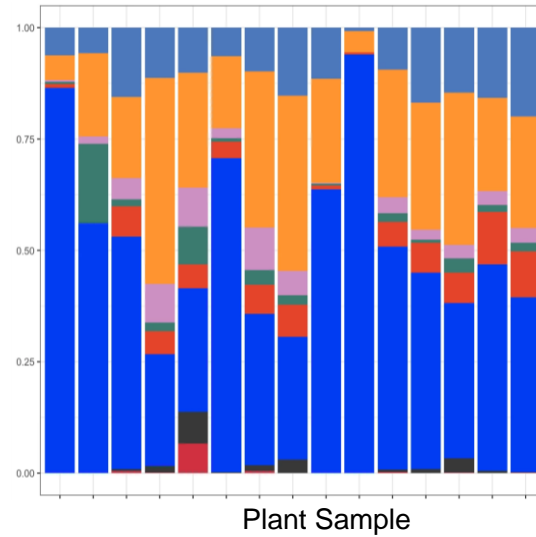
← 3 AÑOS PARA SU COMERCIALIZACIÓN →

Nuestro Enfoque de Aislamiento Basado en Secuencias Puede Identificar Taxones de Alto Valor en Una Comunidad Compleja

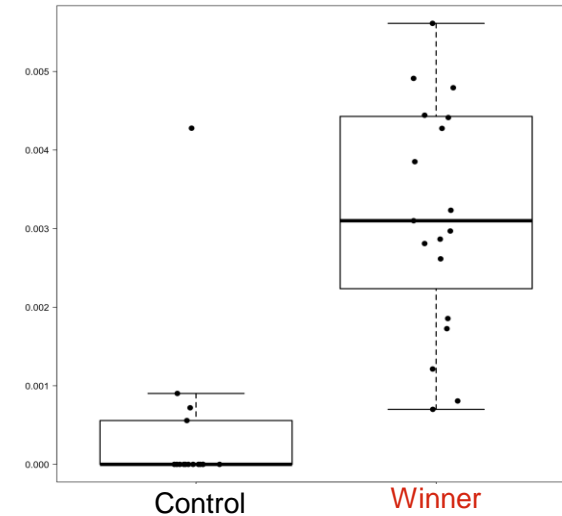
Planta



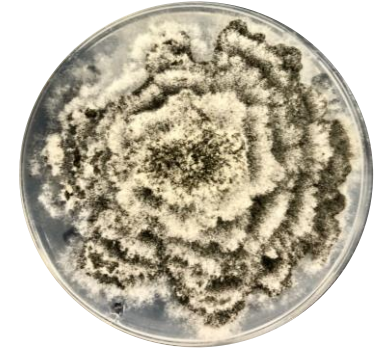
Microbioma



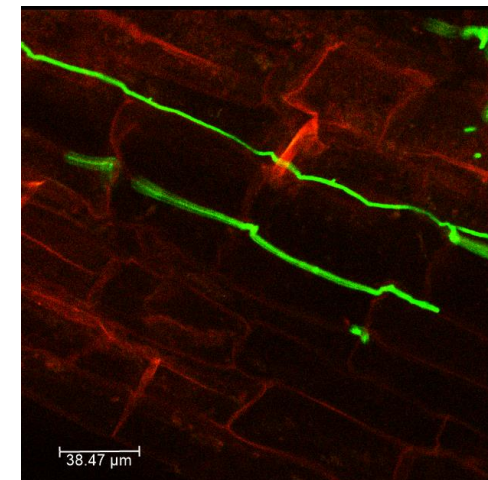
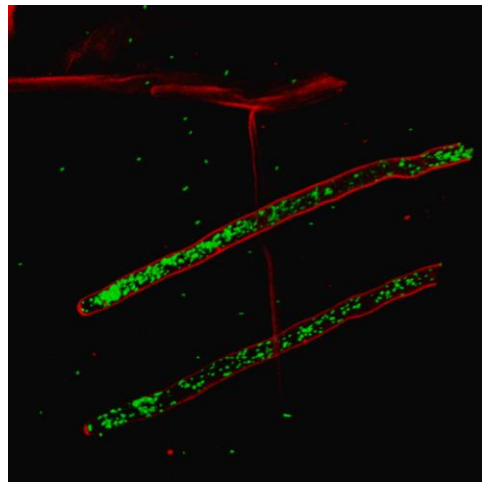
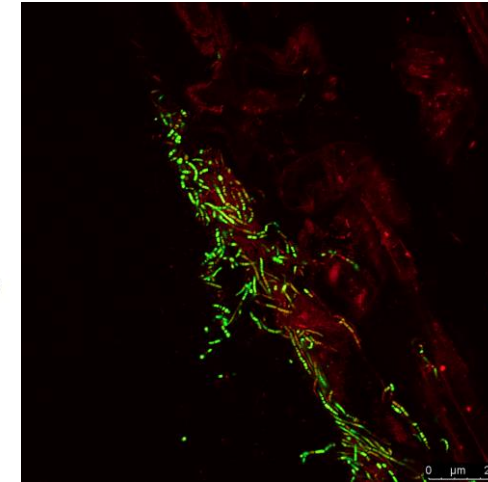
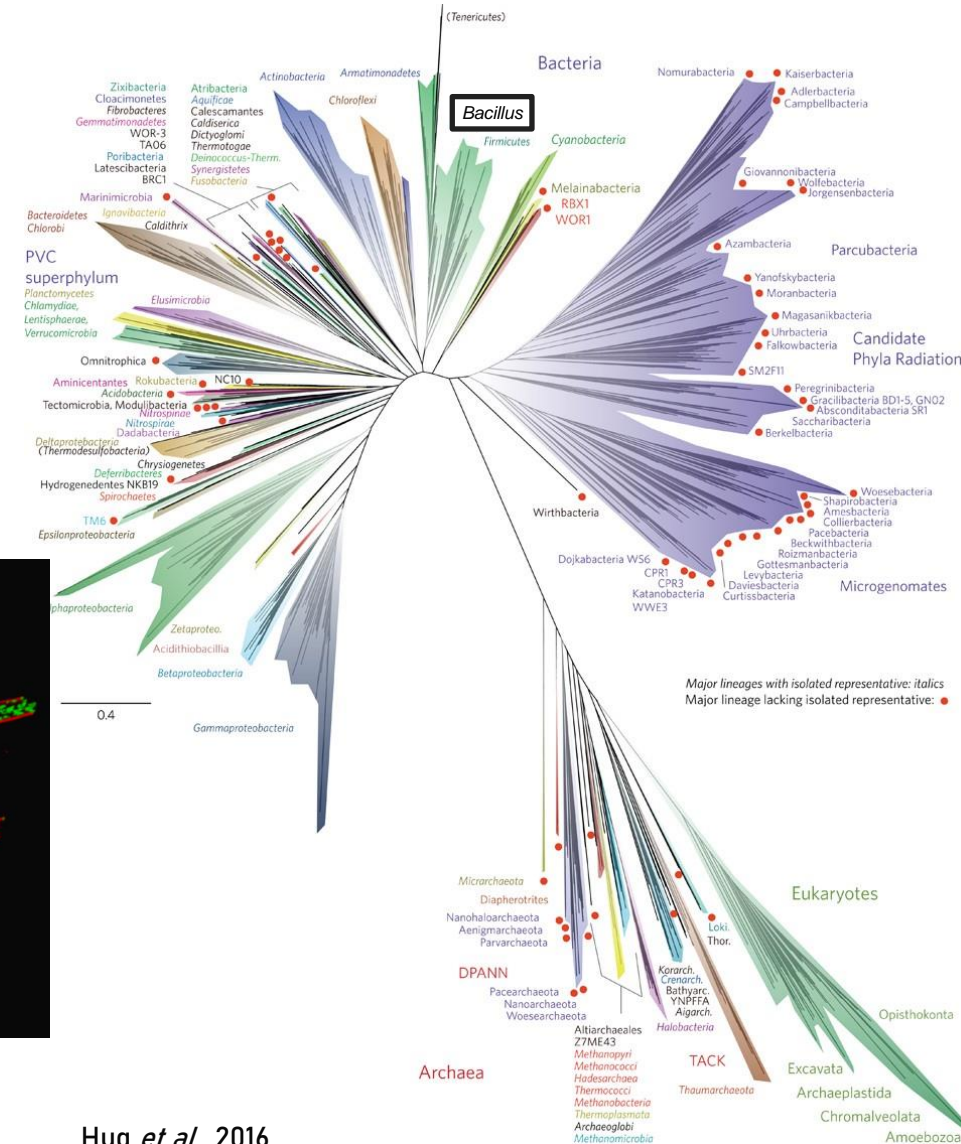
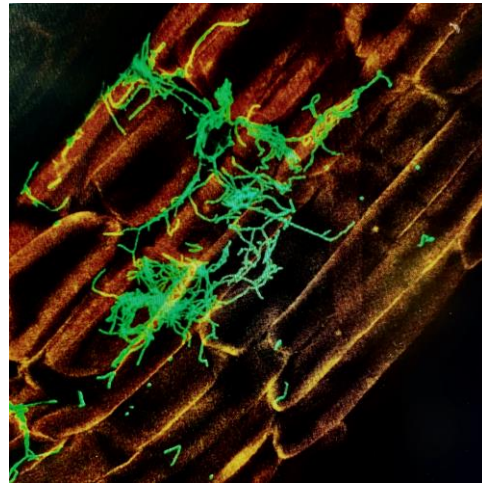
Selección de Comunidades



Microorganismos



La diversidad de nuestra Colección de Cultivos se refleja en nuestros productos, habilitada por nuestra tecnología de Bioprocesamiento y Estabilización.

Hug *et al.*, 2016

En nuestro invernadero, ampliamos la complejidad de nuestros ensayos para evaluar los impactos microbianos en todos los entornos y el desarrollo de las plantas.



ESTE PROCESO DE I+D HA DADO LUGAR A REGISTROS O LIBERTAD PARA OPERAR COMERCIALMENTE EN 19 PAÍSES



The logo for Indigo 30 is positioned on the right side of the image. It features a small orange circle with a white dot in the center, followed by the word "indigo" in a white, lowercase, sans-serif font. A small "TM" trademark symbol is located to the upper right of the "o" in "indigo". To the right of "indigo" is the number "30" in a large, bold, orange, sans-serif font. The background is a vertical split: the left half shows a close-up of wheat stalks in warm, golden light, while the right half is a dark blue overlay with a faint, darker blue pattern of wheat stalks.

 indigoTM 30

TECNOLOGÍA MICROBIANA

INDIGO 30

Su fórmula contiene una cepa de *Bacillus simplex*:

- Una Bacteria Gram +
- Pertenece al grupo denominado rizobacterias promotoras del crecimiento (PGPR de sus siglas en inglés).
- Habitan en la rizósfera y tienen la capacidad de promover el crecimiento y la salud vegetal.
- Bacterias gram + con capacidad de esporular. Esta característica le confiere gran resistencia y estabilidad.



Así se ven las cepas de *Bacillus simplex* bajo el microscopio.



BENEFICIOS

Producción de fitohormonas: Síntesis de auxinas o citocininas que estimulan el crecimiento vegetal, aumentando el volumen de raíces y parte aérea.

Producción de compuestos orgánicos volátiles: Estos compuestos promueven el Desarrollo de raíces laterales y pelos radiculares.

Reducción de Fe^{++} y disponibilización para la planta.

Solubilización de P

Mayor Resistencia a períodos prolongados de sequía.



°indigo™

No tratado

°indigo™

No tratado

Aumento
significativo del
peso seco del
brote y raíz en
cultivo de TRIGO

°indigo™ 30



COMPATIBILIDAD CON LOS PRINCIPALES FUNGICIDAS E INSECTICIDAS DEL MERCADO

indigo[™]

Tiram	✓
Carbendazim	✓
Difenoconazole	✓
Metalaxil	✓
Fludioxonil	✓
Sedaxane	✓
Tiametoxan	✓

Estabilidad del producto:

6 meses a 22°C

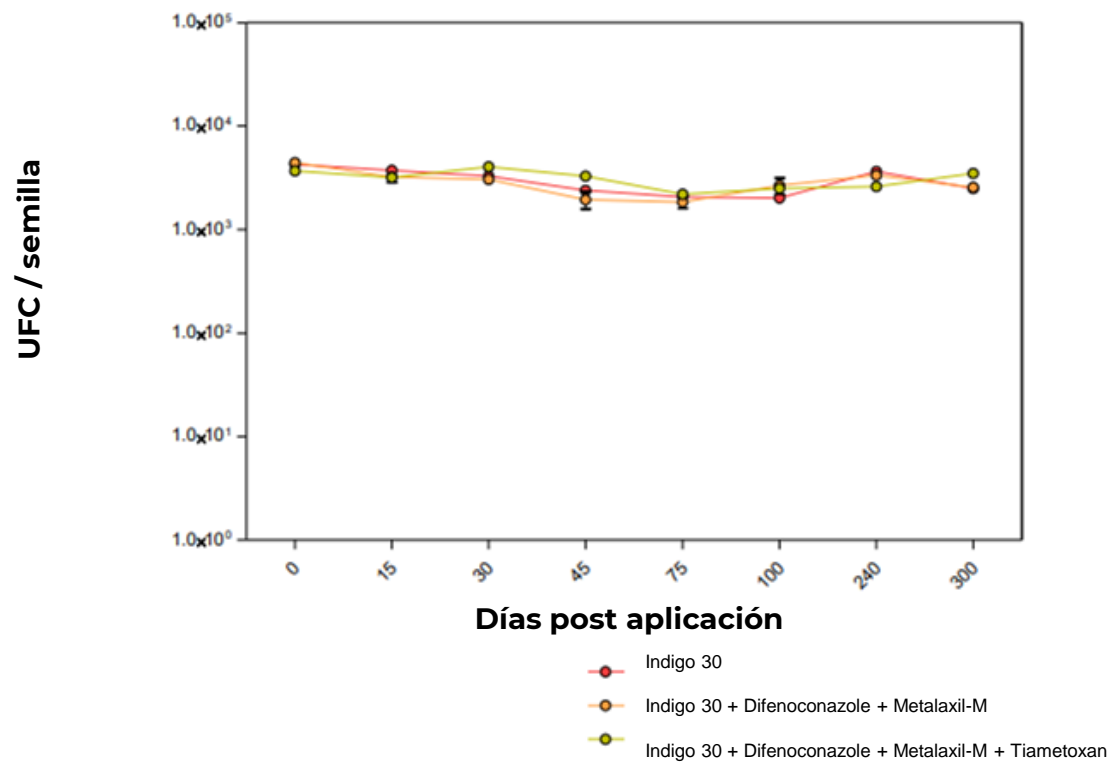
24 meses 4°C - 8°C

Viabilidad sobre semilla

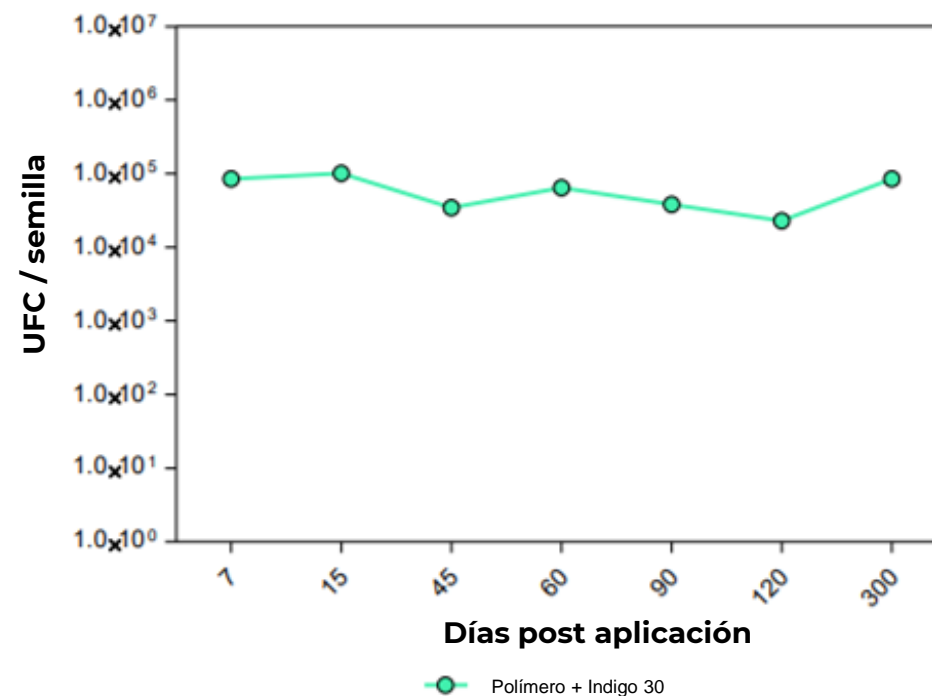
300 días

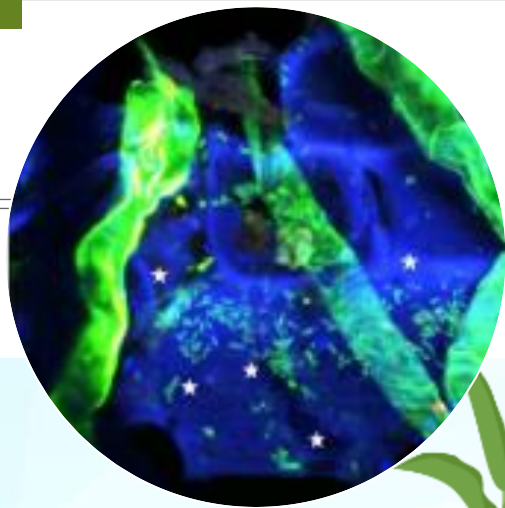
ESTABILIDAD DE INDIGO 30 SOBRE LA SEMILLA MAS DE 300 DÍAS DE SOBREVIDA

Estabilidad sobre semilla de trigo



Estabilidad sobre semilla de maíz (Híbrido DK 7210)

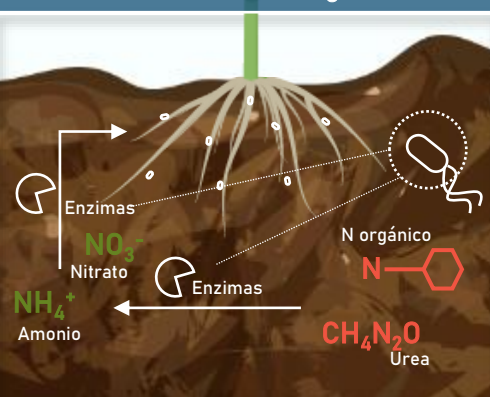




Indigo 30 (verde, indicado con *) raíces de plantas colonizadoras (azul)

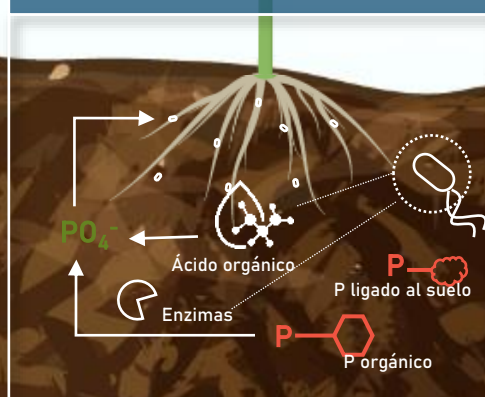
Indigo 30, una cepa bacteriana aislada de semilla de maíz que moviliza los nutrientes del suelo para la absorción de las plantas

Absorción de nitrógeno



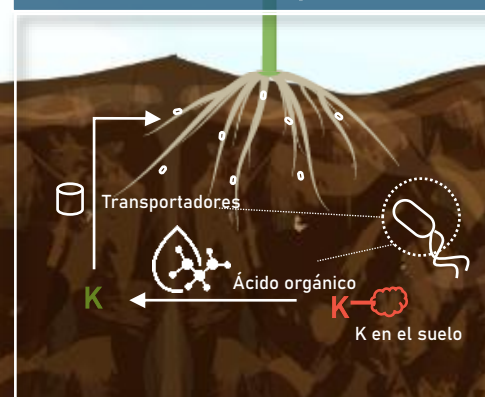
i30 puede producir enzimas que catabolizan la urea para producir amoníaco, hidrolizar quitina y otras fuentes de nitrógeno orgánico del suelo. ACC desaminasa desdobla el ACC aportando amonio. **El nitrógeno es esencial para el crecimiento de las plantas.**

Absorción de fósforo



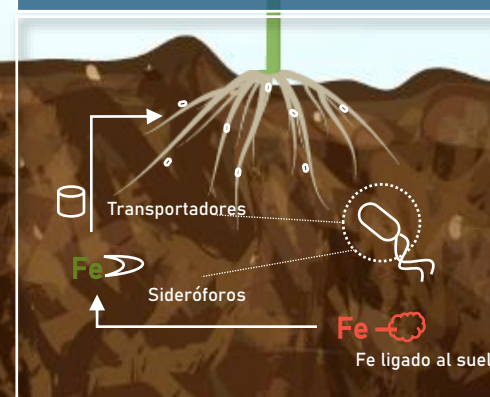
i30 excreta **ácidos orgánicos** y **fosfatasa**s (enzimas) que pueden solubilizar el fósforo (P) unido al suelo y ponerlos a disposición para la absorción de las plantas. **P es esencial para el crecimiento y la productividad de las plantas**

Absorción de potasio



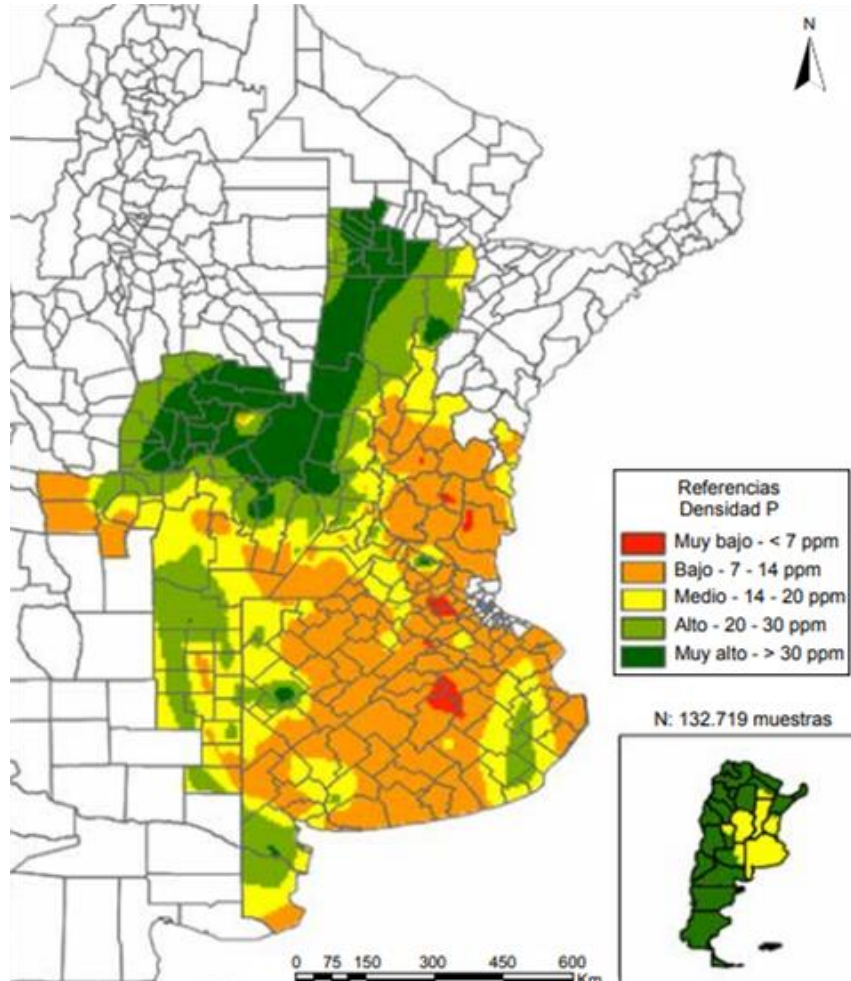
i30 excreta **ácidos orgánicos** que pueden solubilizar el potasio (K) unido al suelo y tiene un **transportador de K** de alta afinidad para hacer que el K esté disponible para la planta. **El K es esencial para la salud y la productividad de las plantas.**

Absorción de hierro



i30 excreta **sideróforos de hierro** que encuentran y se unen al hierro en el suelo. Los sideróforos de Fe pueden ser tomados por la planta.

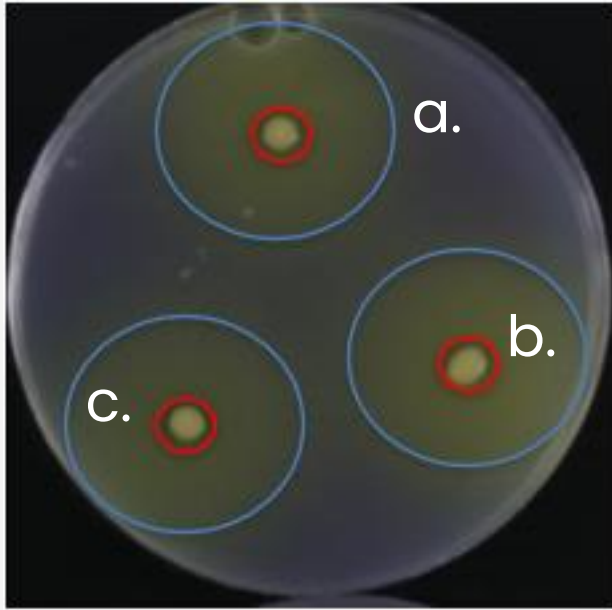
NIVELES DE FÓSFORO DISPONIBLE EN LA ARGENTINA



La mayor parte del
área contiene bajos
Niveles de P
disponible

Fuente:
Informe INTA

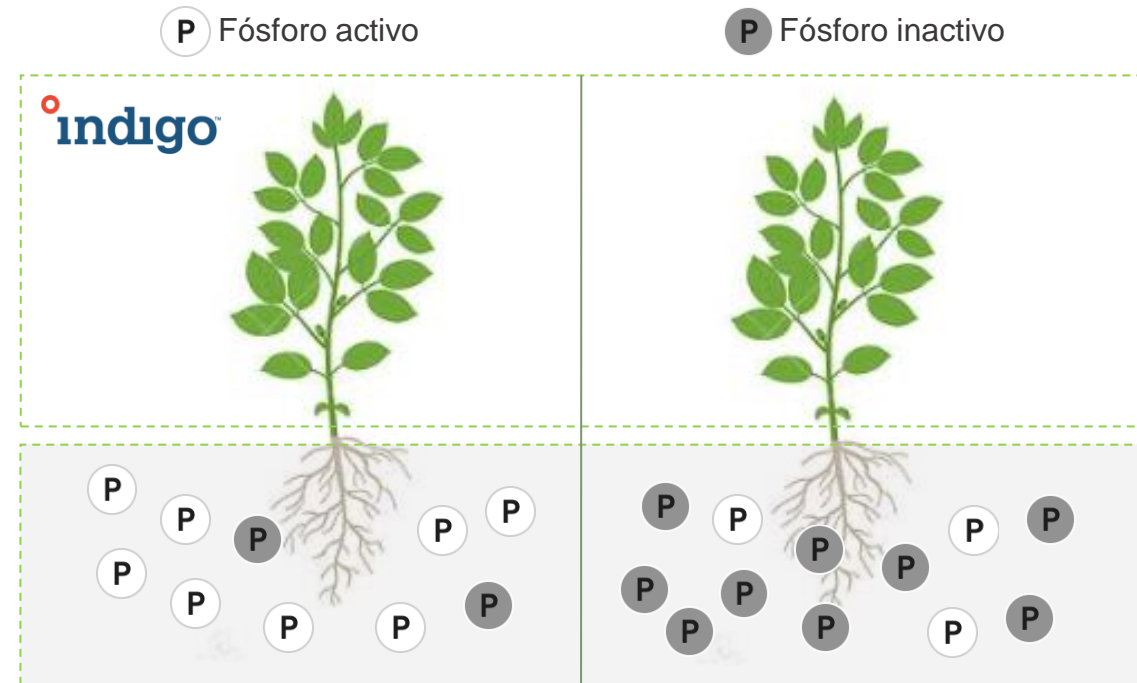
INDIGO 30 – SOLUBILIZACIÓN DE FÓSFORO



a. Púrpura = alcalinidad (pH alto)

b. Amarillo = acidez por la producción de ácidos orgánicos por parte de *Bacillus simplex* (pH bajo)

c. Punto de infección donde fue colocado el *Bacillus simplex* para el crecimiento en medio de cultivo alcalino



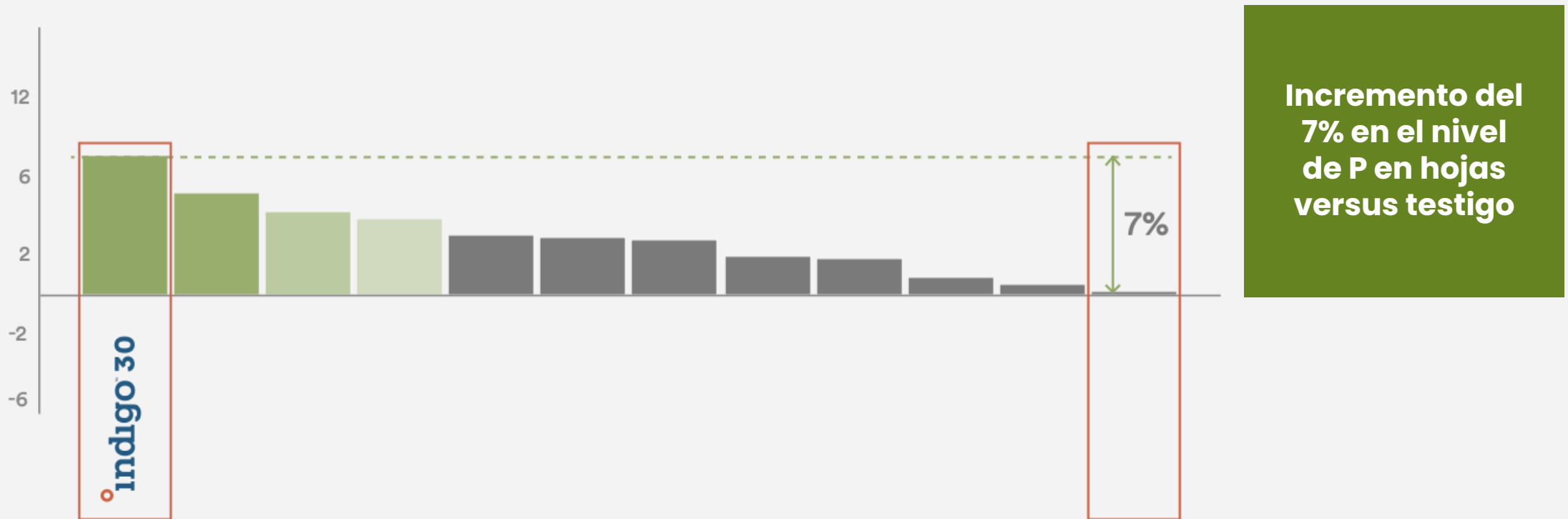
Bacillus simplex Solubiliza el P no disponible del suelo, la materia orgánica y del propio fertilizante, haciéndolo disponible para las plantas.

Plantas con mejor nutrición por la mayor solubilización del fósforo no disponible, otorgando a las plantas mayor resistencia a factores de stress

INDIGO 30 – PLANTAS CON MEJOR NUTRICIÓN

Solubilización de Fósforo – niveles en planta (Trigo)

Concentración de Fósforo (ppm) en hojas de trigo en estadio de inicio de floración



EFECTO DE LA INOCULACIÓN DE TRIGO CON INDIGO 30 BAJO DÉFICIT HÍDRICO

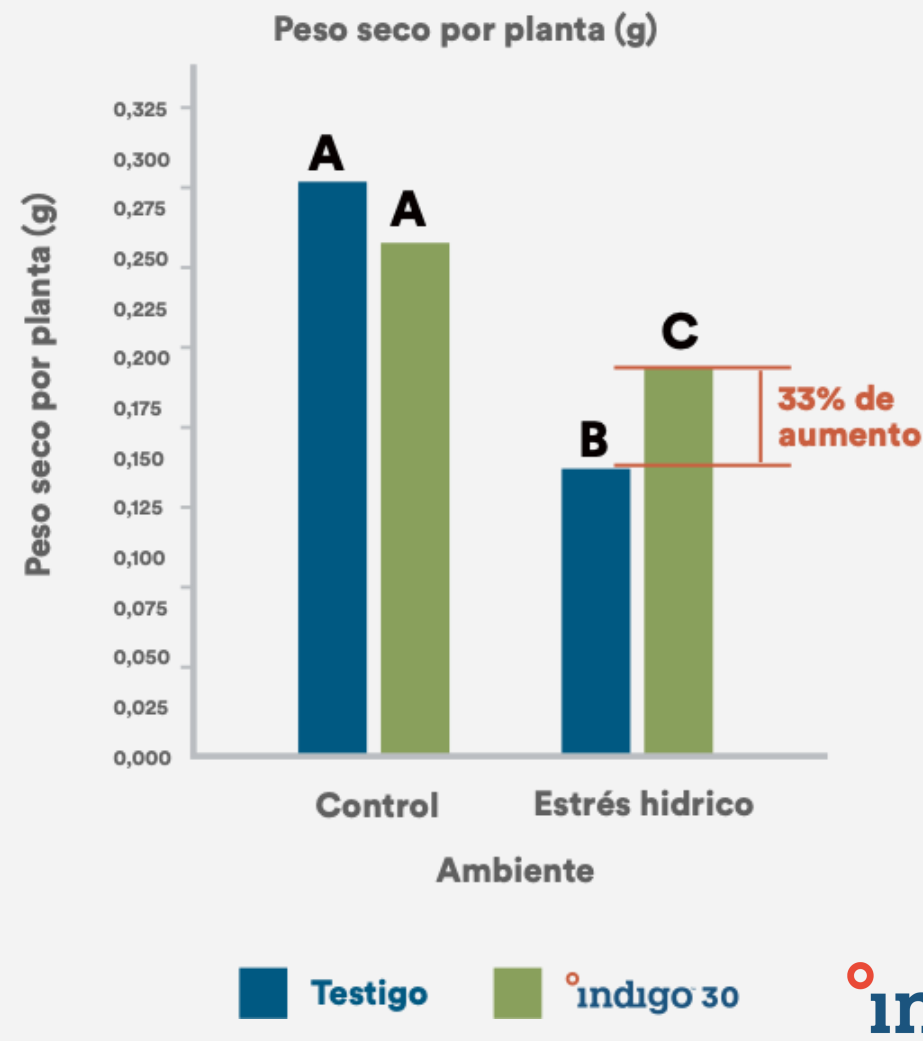
F.V.	p-valor
Modelo	<0,0001
Ambiente	<0,0001
Tratamiento	0,4802
Ambiente* Tratamiento	0,0433

Como puede observarse Indigo 30 se destaca sobre el testigo bajo condición de stress hídrico. El aumento en el ambiente con estrés es 33% respecto al testigo.

Test:LSD Fisher Alfa=0,10 DMS=0,04327 g

Ambiente	Tratamiento	Medias	
Control	Testigo	0,29	A
Control	Indigo 30	0,26	A
Estrés hídrico	Indigo 30	0,20	B
Estrés hídrico	Testigo	0,15	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,10$)



PLENA DISPONIBILIDAD HÍDRICA Y NUTRICIONAL



Testigo

 **indigo 30**

ESTRÉS HÍDRICO



Testigo

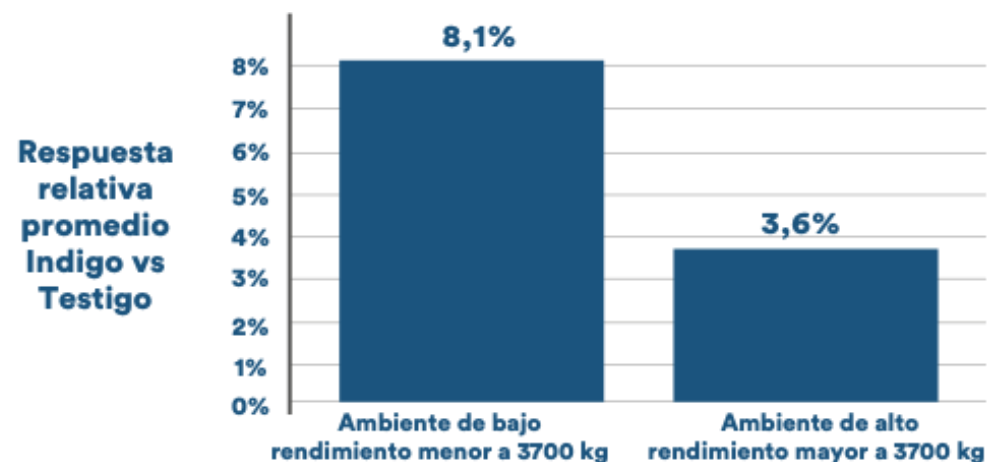
 **indigo 30**

RESULTADO A CAMPO INDIGO 30

AUMENTO EN RENDIMIENTO

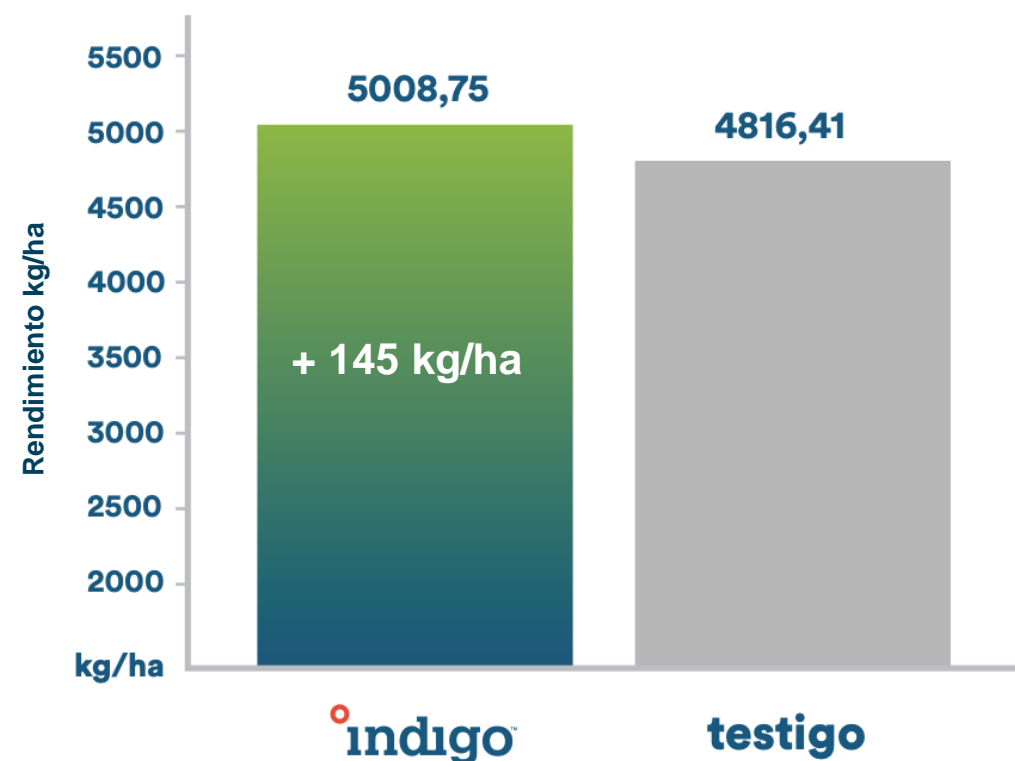
Aumento porcentual de rendimiento promedio de Indigo vs testigo en localidades de distinta productividad

Promedio de 15 localidades. Ensayos realizados durante 3 años



Rend. Control en kg/ha	2494	4861
Respuesta en kg/ha	202	173,5

Respuesta en rinde promedio en múltiples variedades– 18 ensayos



INDIGO 30 – BENEFICIOS PARA LA PLANTA

1. Tolerancia al estrés hídrico por el incremento de raíces secundarias y pelos radiculares. A través de la producción de fitohormonas, tenemos un aumento significativo del volumen de raíz, proporcionando un mejor aprovechamiento del agua.

2. Mayor Solubilización de Fósforo dejando este nutriente disponible, mejorando el desempeño de las plantas.

3. Mayor aporte de nitrógeno en la fase inicial de la planta, proporcionando plantas más vigorosas y robustas en función de la ruptura de ACC* presente en la rizosfera.

4. Mayor tolerancia a enfermedades a partir de la asociación del microorganismo *Bacillus simplex* con la planta, generando la inducción de resistencia y produciendo sustancias de reserva.

5. Elevada estabilidad después del tratamiento de semillas, debido a su formulación a base de estructuras de resistencia del *Bacillus simplex* (Endosporas) que garantiza la efectividad del producto.

6. Amplia compatibilidad con productos químicos, mayor eficiencia del producto

* amino ciclopropano carboxilato

Información General

Trichoderma spp. es un hongo anaeróbico habitante natural del suelo, caracterizado por un comportamiento saprófito o parásito. Entre las especies más destacadas están *T. harzianum*, *T. viride*, *T. koningii*, y *T. hamatum*.

Mecanismos de acción:

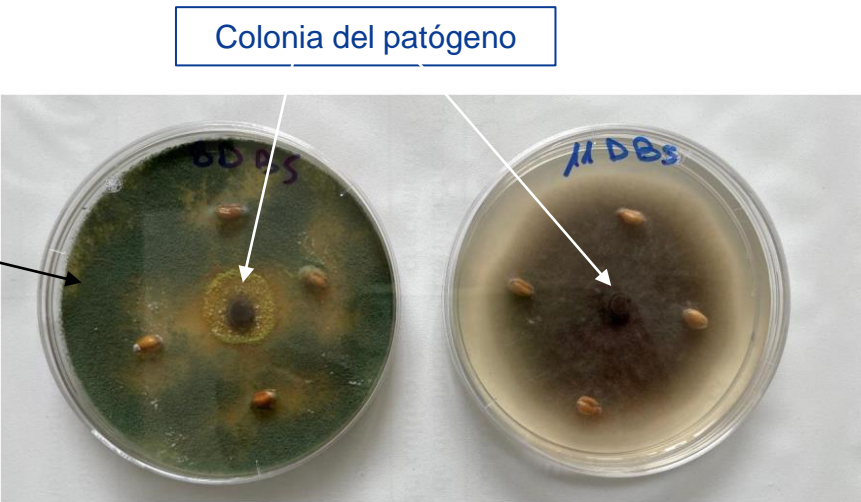
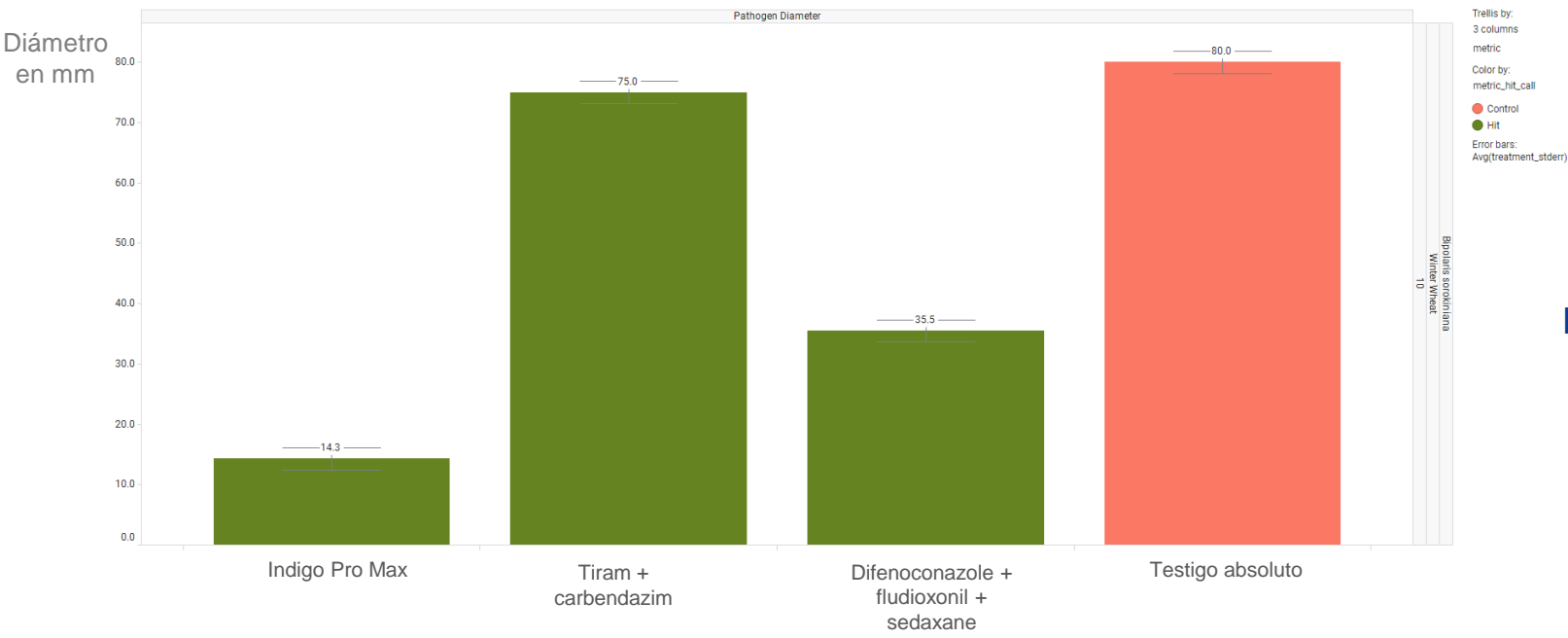
- Inanición: Posicionamiento sobre las raíces y captura de nutrientes
- Micoparasitismo: Complejos enzimáticos que perforan la pared celular de los hongos patógenos y los invaden
- Antibiosis: Producción de antibióticos que inhiben el desarrollo de los patógenos
- Producción de fitohormonas y promotor de crecimiento



Efecto de Indigo Pro Max sobre *Bipolaris sorokiniana*

Crecimiento hifal de *T. harzianum* (Indigo Pro Max)

Ensayos de enfrentamiento en placas de Petri - diámetro de colonia del patógeno



Indigo Pro Max

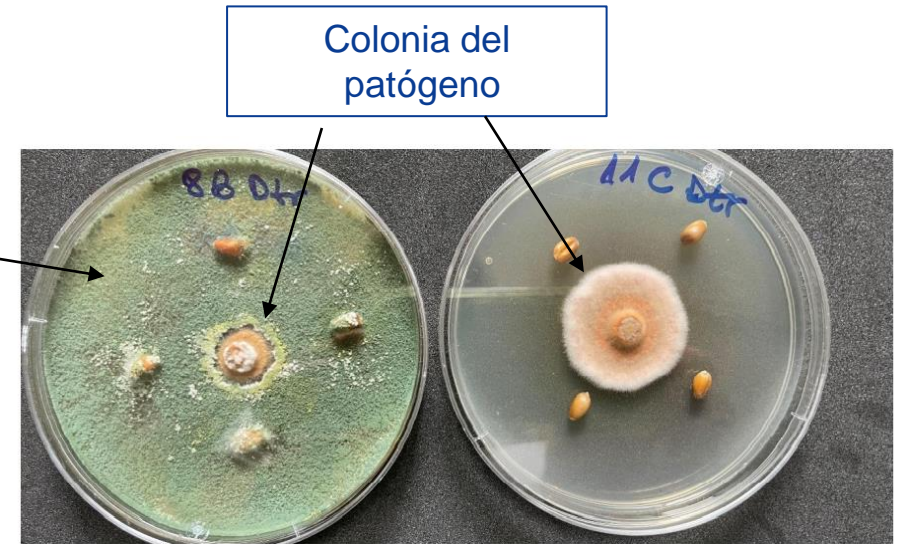
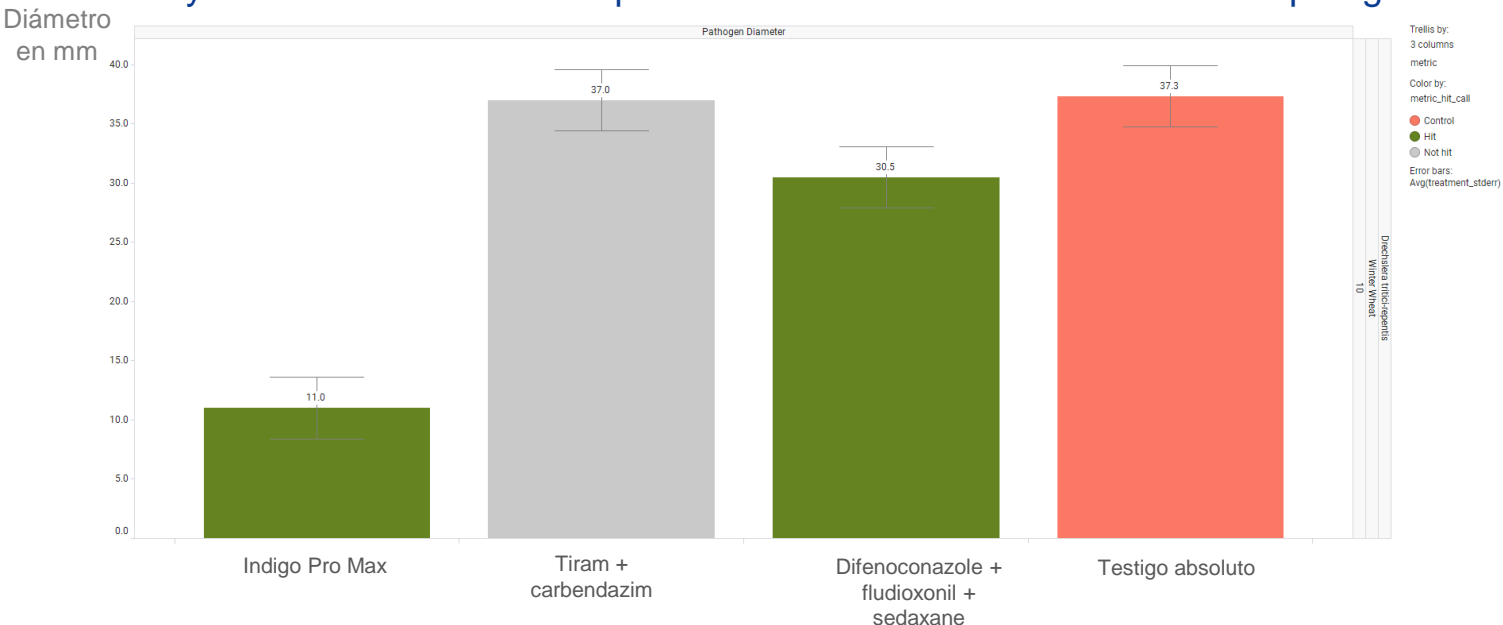
Testigo absoluto

Indigo Pro Max coloniza al patógeno inhibiendo su desarrollo

Efecto de Indigo Pro Max sobre *Drechslera tritici-repentis*

Crecimiento hifal de *T. harzianum* (Indigo Pro Max)

Ensayos de enfrentamiento en placas de Petri - diámetro de colonia del patógeno



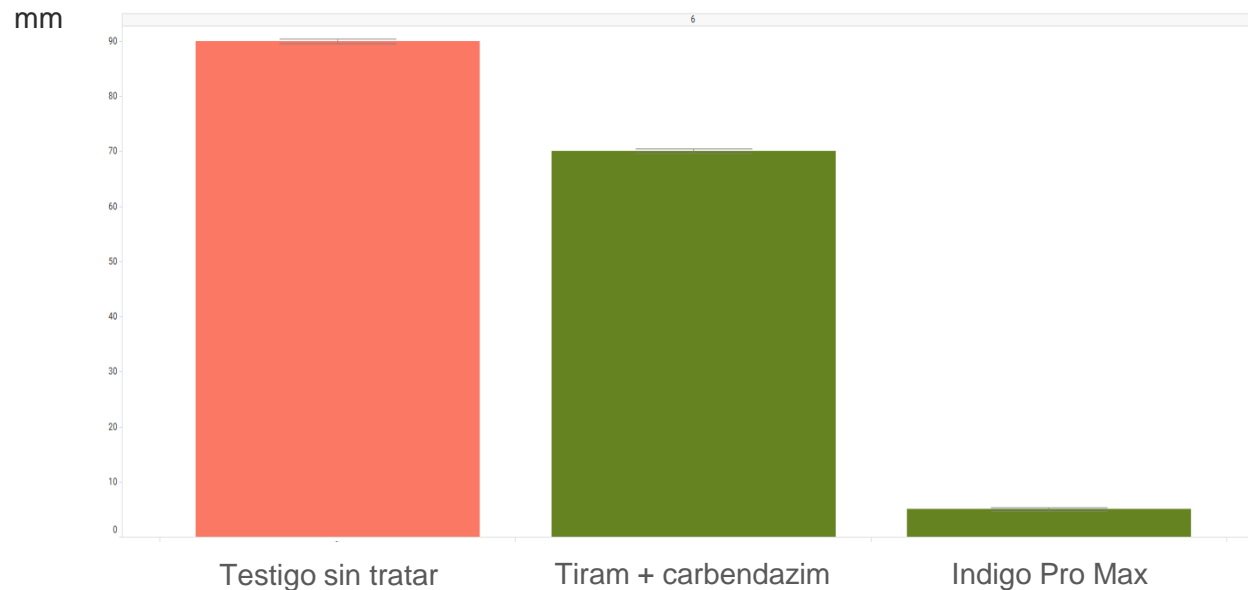
Indigo Pro Max

Testigo absoluto

Indigo Pro Max coloniza al patógeno inhibiendo su desarrollo

Indigo Pro Max controla los principales hongos de suelo y semilla

Porcentaje de inhibición sobre *Fusarium graminearum*

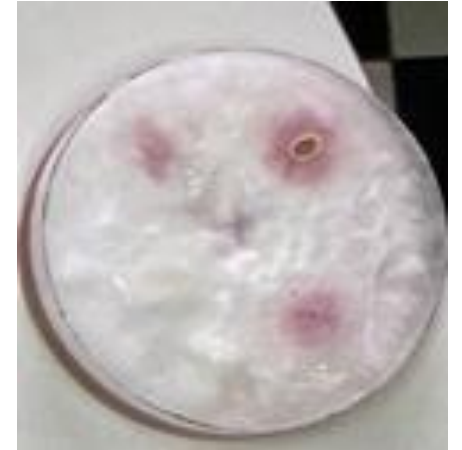


Fusarium graminearum

Indigo Pro Max



Testigo



Indigo Pro Max controla los principales hongos de suelo y semilla

Porcentaje de inhibición sobre *Rhizoctonia solani*



Rhizoctonia solani

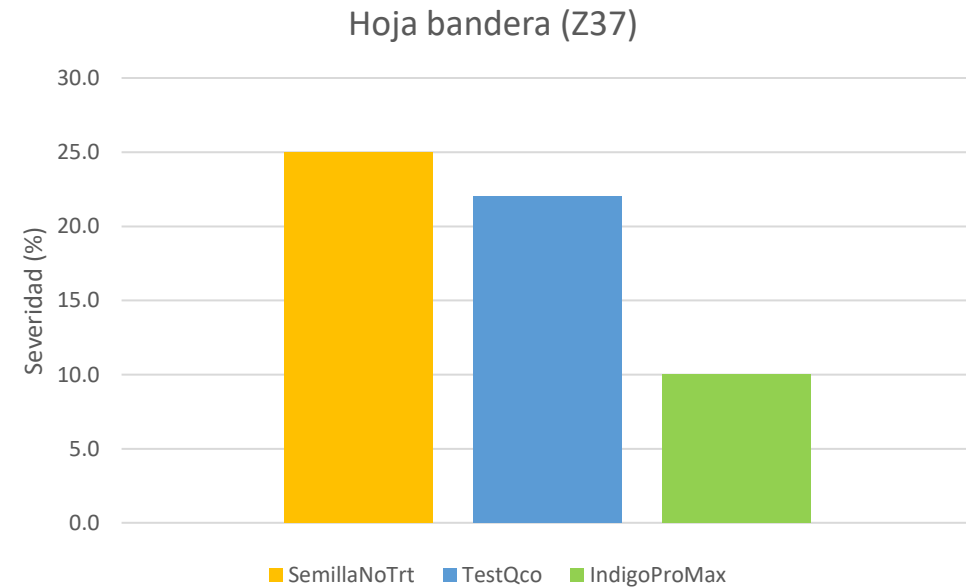
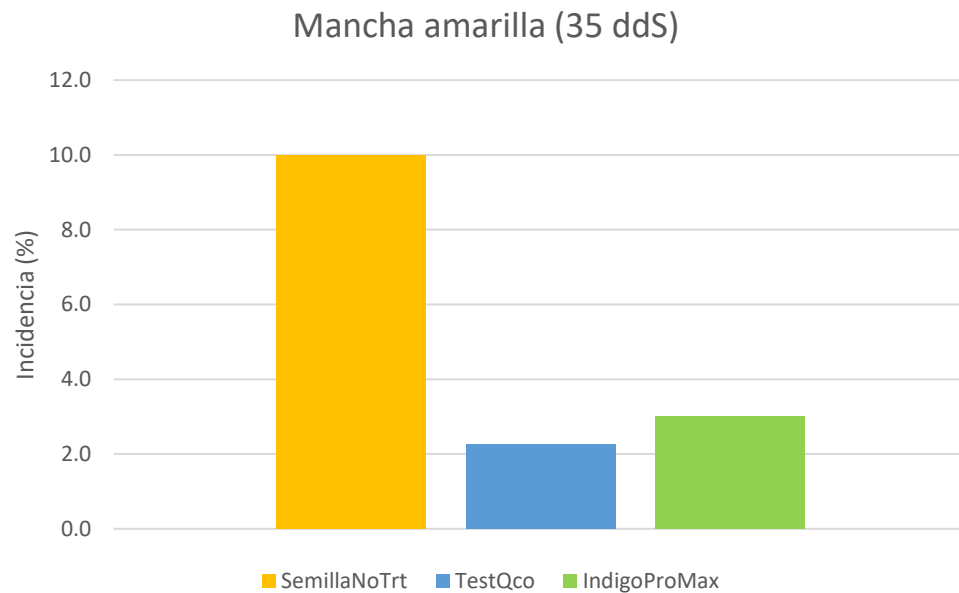
Indigo Pro Max



Testigo



IndigoProMax – Resultados a campo



Menor incidencia y severidad en mancha amarilla

 **indigo**TM Solución biológica

 **indigo**TM **30** +

 **indigo**TM
promax

indigo™ Solución biológica

Bacillus simplex

- Producción de fitohormonas que estimulan el crecimiento temprano de raíces y plántula
- Solubilización del fósforo para ser utilizado por la planta
- Mayor exploración del perfil del suelo
- Mayor tolerancia a sequía
- Mayor rendimiento

Trichoderma harzianum

- Efectivo bio fungicida
- Controla las principales enfermedades de suelo y semilla
- Múltiples modos de acción
- Mayor desarrollo de raíces
- Mayor rendimiento

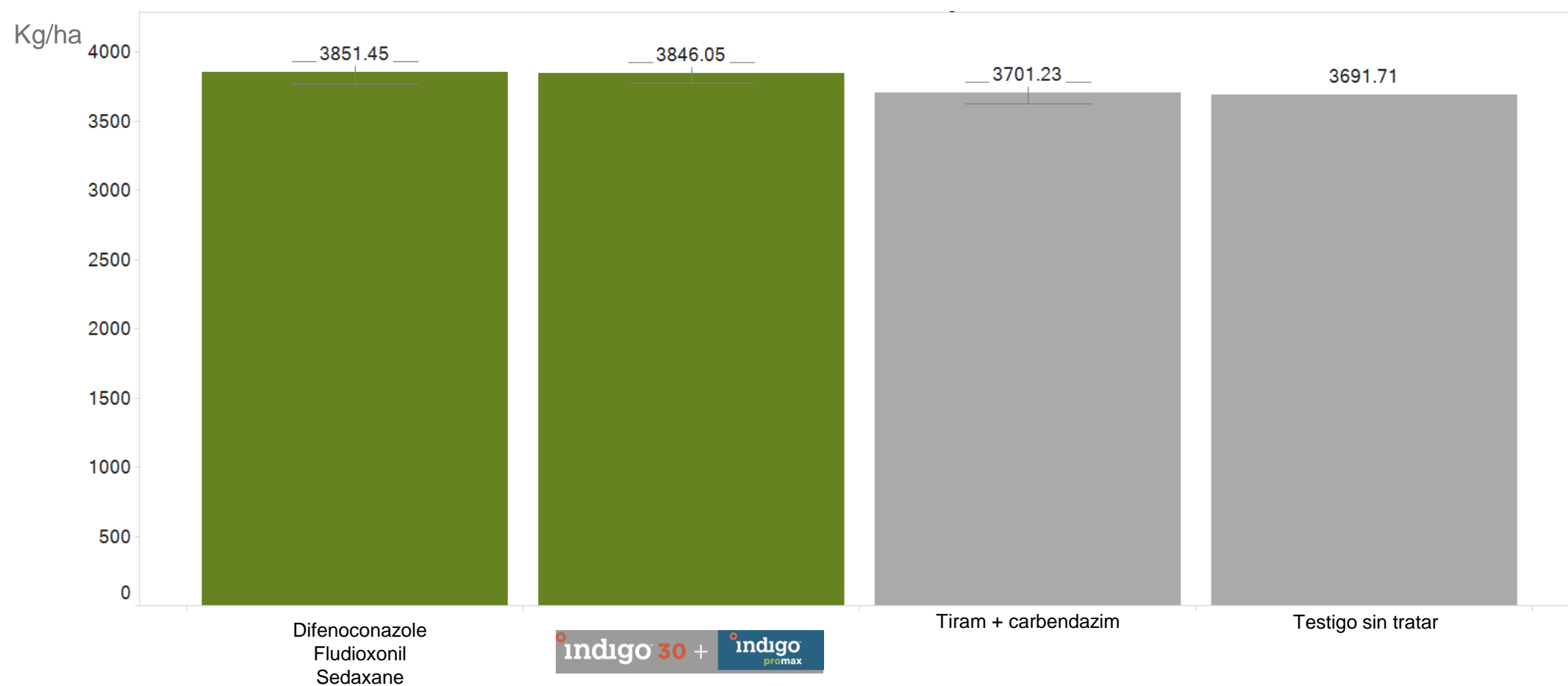
I. Trichoderma: Modos de acción:

Modos de acción:

- I. **Estrategia de Inanición:** Posicionamiento sobre las raíces y captura de nutrientes
- I. **Estrategia de Micoparasitismo:** Producción de complejos enzimáticos que perforan la pared celular de los organismos patógenos y los invaden.
- I. **Estrategia de Antibiosis:** Producción de antibióticos que inhiben y destruyen el desarrollo de los patógenos.

No genera resistencia de los patógenos

Rendimiento (kg/ha) en trigo – promedio de 16 ensayos en 2022





La acción conjunta de Indigo 30 + *Indigo promax* obtuvo rendimientos similares al fungicida de última generación.

Indigo promax e Indigo 30 **son totalmente compatibles para utilizar en tratamientos de semillas de trigo**

El caldo de tratamiento **puede ser preparado con los 2 productos al mismo tiempo.**

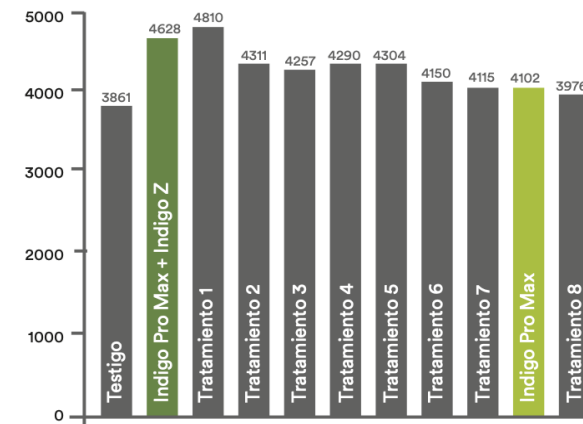
La combinación de ambos microorganismos permitió **mantener la capacidad biofungicida de Trichoderma vs los patógenos testeados.**



Aporta los
micro nutrientes
necesarios para
que tu cultivo
rinda más

Indigo Z es un
fertilizante compuesto
de origen inorgánico y
orgánico que
contiene macro y
microelementos: zinc,
cobre, fitohormonas y
aminoácidos.

TRIGO Campaña 2021 Azul (Bs. As.)



+12,8%

Beneficios de la A a la Z

- Aumenta el rendimiento del cultivo de Trigo y Cebada.
- Estimula el sistema radicular.
- Incrementa la absorción de agua y nutrientes.
- Mejora la germinación y el crecimiento inicial de los cultivos. Plantas más vigorosas y resistentes a enfermedades fúngicas de suelo y semilla.
- Sinergia con *Bradyrhizobium* induciendo una mayor fijación biológica de nitrógeno.
- Zinc: aporte en situaciones de déficit por carencia en los suelos e inmovilización por fertilización fosforada.





indigo™

SUSTENTABILIDAD
EL FUTURO ES HOY