



NutribioN[®]

ACTIVA

LA BIOESTIMULACIÓN
Y FIJACIÓN **N**ATURAL DEL
ITRÓGENO
EN ARROZ



NutribioN[®]

syngenta[®]
Biologicals

© 2024 Syngenta. Todos los derechos reservados. [™] y [®] son marcas comerciales del Grupo Syngenta.
Lea siempre la etiqueta y la información sobre el producto antes de usarlo.
Nutribio N[®] es una marca registrada de Ceres Biotics Tech, S.L.

®

El suelo, un sistema vivo

La microbiota presente en los suelos es responsable de procesos de nutrición y bioestimulación en los cultivos. La salud del suelo, la nutrición vegetal y la bioestimulación de las plantas son procesos regidos por bacterias en interacción con el suelo y las plantas. Por esta razón el cuidado y promoción de la microbiota de los suelos es clave en una correcta y sostenible gestión agronómica.

Los suelos son importantes depósitos de biodiversidad. Un suelo estable puede albergar entre 10.000 y 50.000 especies distintas de microorganismos, actuando en conjunto cada una con un rol determinado en su interacción con el cultivo. Conservar y promover este equilibrio es clave para la producción y calidad de los cultivos.

Nadie pone en tela de juicio la capacidad dañina de un hongo o bacteria patógeno. Se asume su capacidad de reducir las cosechas o, al menos, poner en jaque las producciones. Del mismo modo, los microorganismos beneficiosos, inoculados y estimulados de manera adecuada, son unos eficaces aliados agronómicos.

El triple modo de acción de *Azotobacter salinestr* CECT 9690

- Endófito vía foliar.
- Colonización de la rizosfera.
- Endófito vía radicular.

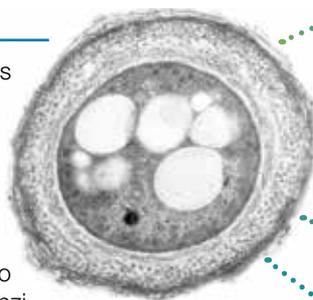
PGPB

(Bacterias promotoras del crecimiento vegetal)

Dentro de la aparición de nuevas tecnologías sostenibles para mejorar la producción de los cultivos se encuentra el uso de microorganismos promotores del crecimiento vegetal (PGP). En este segmento, cobran especial importancia las bacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPB), que producen un alto número de metabolitos secundarios, promueven el desarrollo vegetal, estimulan la síntesis de fitohormonas y enzimas y en el caso concreto de las bacterias diazotróficas, fijan nitrógeno atmosférico y queda a disposición de las plantas.

Existen bacterias que habitan libremente en la rizosfera y hay otras, denominadas endófitas, capaces de penetrar en los tejidos vegetales y generar efectos mayores y más localizados. Igualmente, algunas de ellas son capaces de formar biofilm recubriendo el sistema radicular, una sustancia de apariencia mucosa que se adhiere a la raíz para generar un mejor intercambio de sustancias.

La calidad de un producto a base de microorganismos viene determinada por la eficacia y bioseguridad de cada cepa, entre otros factores.



• **Producen alto número de metabolitos secundarios.**

• **Promueven el desarrollo vegetal.**

• **Estimulan la síntesis de fitohormonas y enzimas.**

• **En el caso concreto de ciertas cepas, fijan nitrógeno atmosférico y lo biodisponibilizan para las plantas.**



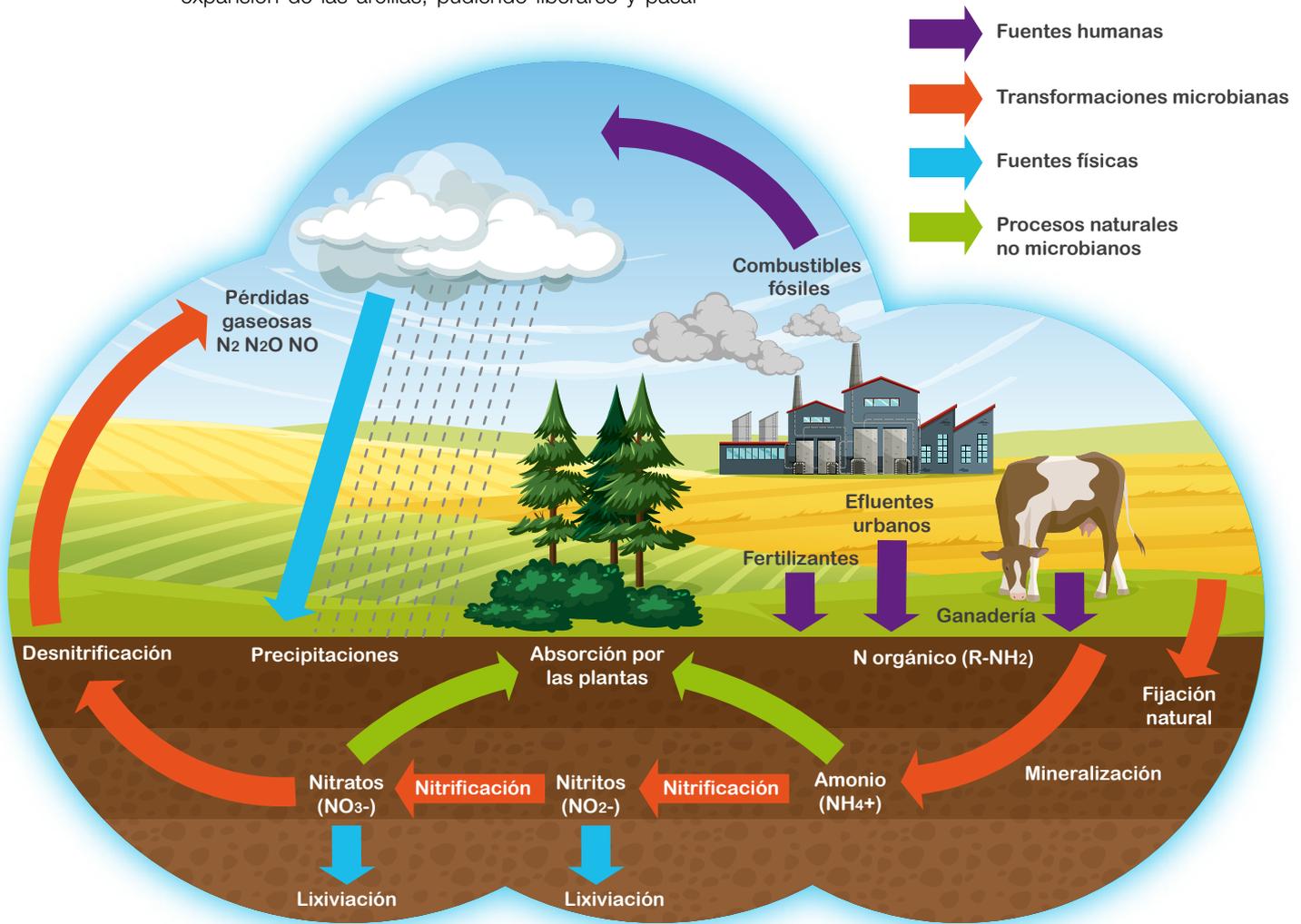
Problemática del Nitrógeno

El aire es un 78% de nitrógeno, sin embargo, éste no puede ser absorbido por plantas de forma directa. El proceso industrial en que el N_2 del aire pasa a formas asimilables por la planta es muy costoso energéticamente y esto hace que, pese a ser un elemento tan abundante, sus precios condicionen la capacidad productiva y el beneficio de los agricultores. Este proceso lo realizan ciertas bacterias siendo la única vía, junto a las descargas de tormentas que, de manera natural, proporcionan nitrógeno a los suelos cultivados.

El amonio fijado en las arcillas no es fácilmente cambiante, pero la acción de ciertos cationes provoca la expansión de las arcillas, pudiendo liberarse y pasar

a la solución del suelo. Por el contrario, el amonio adsorbido en el complejo de cambio, es desplazado por otros cationes y pasa fácilmente a la solución del suelo. El nitrato se encuentra libre en la solución del suelo y es asimilado por las plantas y los microorganismos.

Esto hace que el nitrógeno, en general, sea fácilmente lavable a horizontes profundos o que se pierda por evaporación, por lo que adquiere mayor importancia favorecer un suelo con alta capacidad de retención de nutrientes para evitar pérdidas contaminantes y costosas para el agricultor.





Nutribio N[®]

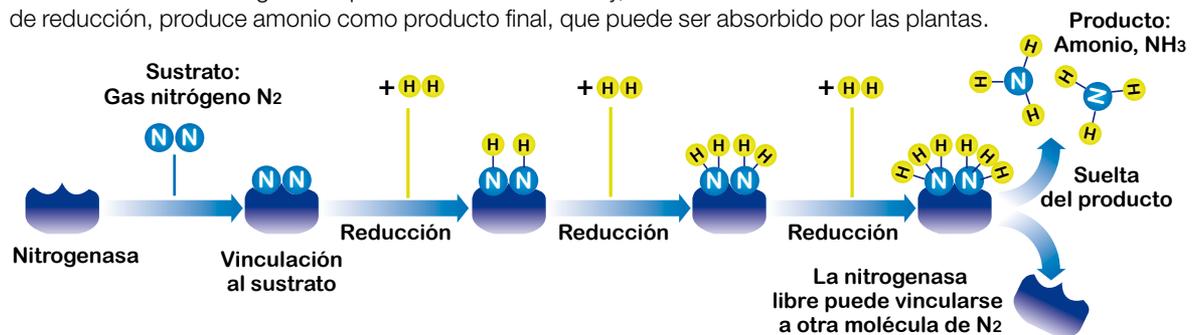
¿Qué es?

Nutribio N[®] es un fijador natural de nitrógeno en forma de polvo a base de ***Azotobacter salinestris* CECT 9690** especialmente indicado para arroz.

Su especial formulación hace que el producto tenga tres niveles de acción sobre el arroz:

Fijación biológica de nitrógeno a nivel foliar y radicular en arroz

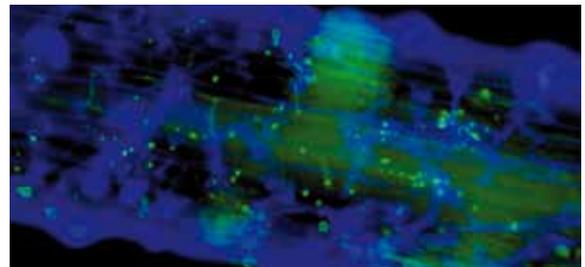
Azotobacter salinestris CECT 9690 es una bacteria endófito fijadora de nitrógeno. La bacteria sintetiza la enzima nitrogenasa que se une al N₂ del aire y, mediante una serie de reacciones de reducción, produce amonio como producto final, que puede ser absorbido por las plantas.



Este efecto se ve potenciado por la interesante capacidad de la cepa para formar biofilm, por ello la fijación de nitrógeno hace que el amonio producido permanezca en el exopolisacárido del biofilm permitiendo que sea aprovechado en mayor grado por la planta.



Colonización de una raíz por *Azotobacter salinestris* cepa CECT 9690 formando biofilm*



Colonización del interior de la raíz por la cepa *Azotobacter salinestris* cepa CECT 9690*

Reducción pérdidas de nitrógeno

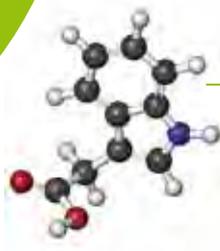
Azotobacter salinestris CECT 9690 interactúa con el medio consiguiendo una mejora en la formación de agregados del suelo, favoreciendo la humificación de la materia orgánica para su adhesión al complejo de cambio y evitando las pérdidas de nitrógeno.

* Imágen: Ceres Biotics Tech, S.L.

Inducción a la producción de sustancias metabólicamente activas

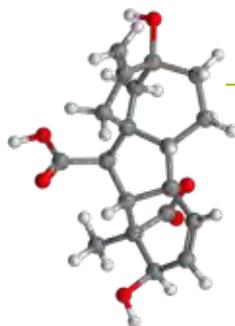
Como hemos visto, las PGPB en su vertiente bioestimulante aportan una gran cantidad de sustancias metabólicamente activas capaces de ayudar a sobrellevar a la planta situaciones adversas o de carencia.

En este caso, **Nutribio N®**, induce a la planta la síntesis de tres sustancias metabólicamente activas de gran interés:



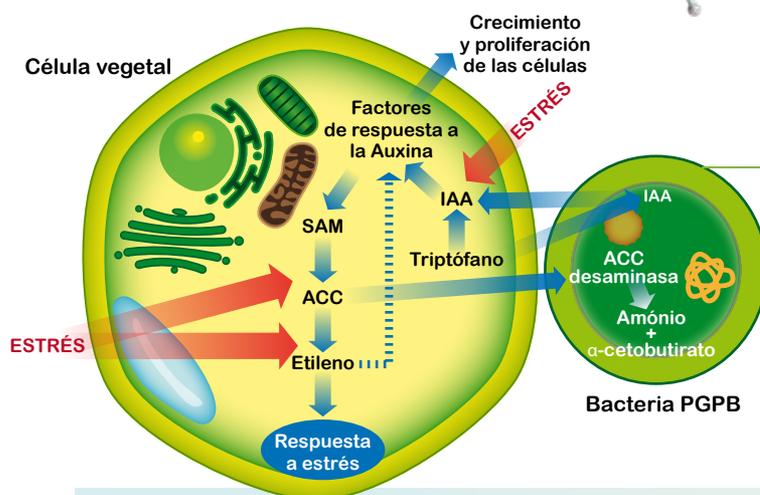
Ácido indolacético:

Hormona vegetal de tipo auxina que controla los procesos de crecimiento vegetal de tejidos, especialmente: elongación y división celular. *Azotobacter salinestris* CECT 9690 es capaz de promover la producción endógena de dicha hormona a través de la ruta metabólica del triptófano.



Ácido giberélico:

Hormona vegetal que controla los procesos de crecimiento vegetal de tejidos en particular germinación de semillas, procesos de mitosis en cuajado, de roturas de dominancia apical, etc. *Azotobacter salinestris* CECT 9690 es capaz de promover la producción endógena de dicha hormona.



ACC desaminasa:

Enzima microbiana antiestrés de las plantas. Clave en el control de la producción endógena de etileno. Durante periodos de estrés la planta produce ACC, *Azotobacter salinestris* CECT 9690 produce una enzima capaz de desaminar dicho compuesto y obtener nitrógeno a cambio.

Características

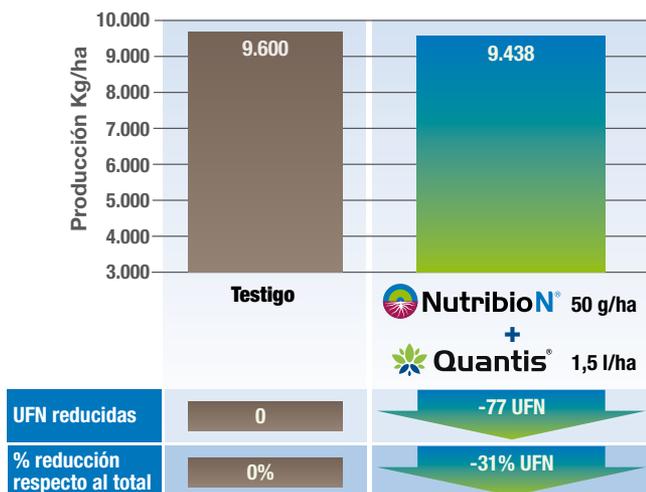
Azotobacter salinestris CECT 9690, al formar quistes, proporciona una alta resistencia a la sequía y una gran adaptación ante un amplio rango de condiciones climáticas y ambientales:

- Consigue inmediata activación y rápida colonización en horas.
- Rápido crecimiento: gran colonización de las estructuras vegetales.
- Penetración en el interior de la planta (cepa endófito).
- Producción de biofilm.
- Gran adaptabilidad ante una alta salinidad (NaCl).
- Amplio rango de pH (5-9).
- Alta compatibilidad con sodio.
- Alta tolerancia al Carbonato de calcio (<20g/l).
- Amplio rango de temperaturas (4-35°C).
- Compatible con la mayoría de fertilizantes y productos fitosanitarios habitualmente utilizados.
- Además, su acción se produce por tres vías:
 - Vía foliar (endófito).
 - En la rizosfera.
 - Vía radicular (endófito).

6 Resultados de producción media de los ensayos de 2023

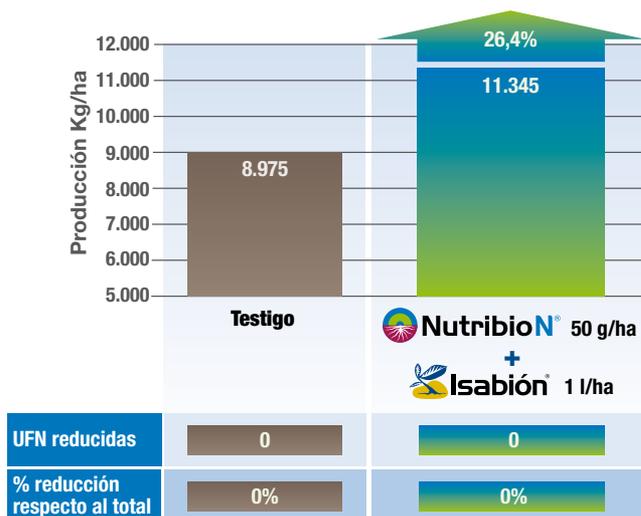
Reducción del 31% UFN* (-77 UFN) manteniendo la producción

Variiedad: J. Sendra (redondo). **Provincia:** Valencia.
Media de dos ensayos.



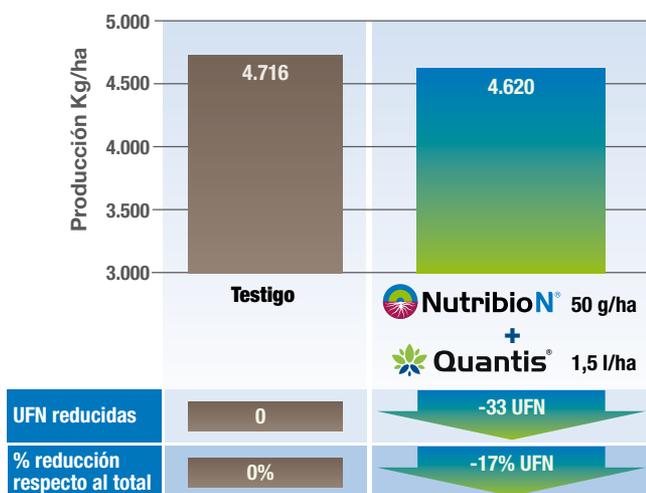
Sin reducción de UFN* incrementamos la producción (26,4%)

Variiedad: Thaipera (redondo). **Provincia:** Badajoz.



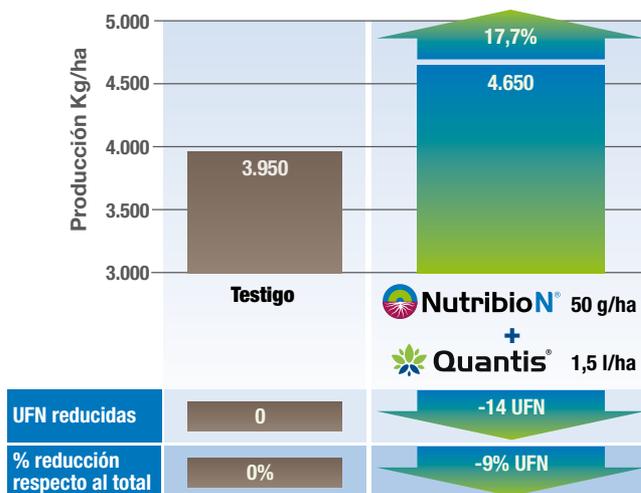
Reducción del 17% UFN* (-33 UFN) manteniendo la producción

Variiedad: Provisa (largo). **Provincia:** Valencia.



Reducción del 9% UFN* (-14 UFN) incrementamos la producción (17,7%)

Variiedad: Okura (largo). **Provincia:** Tarragona.



* UFN: Unidades Fertilizantes de Nitrógeno.

Recomendaciones de uso

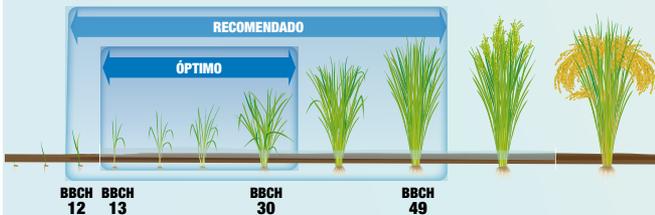
Aplicaciones	Dosis	Volumen	Reducción de UFN	Momento*
1	50 g/ha	200-300 l/ha	25-35	Desde 2 hojas hasta antes de salida de panícula

* Se puede mezclar con herbicidas compatibles, en la primera o segunda seca. Incluso en el caso de siembra directa antes de meter el agua.

Nutribio N[®] se aplica desde 2 hojas hasta antes de salida de panícula (BBCH 12-49), pudiendo coincidir con los tratamientos más comunes en este cultivo (herbicida o fungicida).

El producto penetra tanto vía radicular como foliar moviéndose por toda la planta, llegando a hojas y raíces no presentes en el momento de aplicación, gracias a su característica de endófito.

Recomendaciones de compatibilidades:  **Nutribio N[®]**



* El producto se puede aplicar en cualquier momento dentro del intervalo recomendado en la etiqueta, aunque generalmente el óptimo es entre 3 hojas e inicio encañado, BBCH 13-30.

Prebióticos: El uso de los prebióticos **Quantis[®]** 1,5 l/ha o **Isabión[®]** 1-1,5 l/ha favorecen la actividad y la colonización de **Nutribio N[®]**.

Para su correcta aplicación hay que preparar una dilución previa vertiendo poco a poco el producto y con buena agitación, el agitador del tractor debe estar actuando durante toda la aplicación.

Estudios de anaerobiosis:

El Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas y la Universidad Politécnica de Madrid han confirmado que **Azotobacter salinestris CECT 9690** tiene la capacidad de crecer en **anaerobiosis**. Lo que lo hace especialmente indicado para cultivos inundables o sometidos a largos periodos de encharcamiento, como es el caso del arroz, frente a otros microorganismos fijadores de nitrógeno de la misma especie o de otras.

En **Syngenta** hemos realizado un gran abanico de mezclas para comprobar la total compatibilidad del producto con los habitualmente utilizados en arroz, estos trabajos se resumen en la tabla adjunta:

Amistar Top	Aura	Avanza	Beyond Evo/Pulsar
Clincher	Cribis	Loyant	MCPA 50
			Viper

También existen trabajos con insecticidas y fungicidas más comunes en arroz, para conocer más compatibilidades, póngase en contacto con el equipo de **Syngenta** en la zona.

Conclusiones

-  **Nutribio N[®]** tiene una excelente adaptación al complejo clima de la península ibérica gracias a su adaptación metabólica a las distintas temperaturas y a condiciones anaeróbicas.
-  La capacidad de **Nutribio N[®]** de penetrar en la hoja en 24 h hace de la cepa *Azotobacter salinestris* CECT 9690 el endófito más rápido de los existentes en el mercado y supone una menor exposición a pérdidas de inóculo o degradación de las colonias.
-  **Nutribio N[®]** es un endófito completo con capacidad para moverse por el interior de la planta y manifestarse en hojas aparecidas tras la inoculación.

-  La capacidad de **Nutribio N[®]** de producir quistes le convierte en el producto de fijación de nitrógeno más resiliente y con alta durabilidad antes y tras la aplicación.
-  La cepa *Azotobacter salinestris* CECT 9690 tiene una capacidad de producir biofilm sobresaliente lo que la convierte en muy interesante para favorecer las comunicaciones suelo-planta-microorganismo y potenciar los efectos bioestimulantes de las sustancias que produce la bacteria.
-  **Nutribio N[®]** es el producto más versátil a la hora de trabajar en suelos duros, salinos, con bajos niveles de MO, Temperaturas extremas y pH tanto bajos como elevados.

CÓMO ACTIVAR TU ARROZ

FAVORECIENDO
LA ABSORCIÓN
DE NITRÓGENO



BIONUTRIENDO Y
BIOESTIMULANDO
A BASE DE
BACTERIAS



ACTUANDO
POR VÍA
FOLIAR

ACTUANDO
POR LA
RIZOSFERA



ACTUANDO
POR VÍA
RADICULAR

