

# LAS PLANTAS Y CULTIVOS QUE NOS RODEAN TIENEN MUCHO MÁS QUE VER BAJO LA SUPERFICIE DE LO QUE PARECE.

## Abstracta

Una de las funciones más importantes de los microbios en el suelo es servir como red de comunicación. Cuando los nutrientes y otros recursos están disponibles, pueden utilizar señales como moléculas para "hablar" entre sí.

Este lenguaje molecular juega un papel esencial en la producción de cultivos. Los microbios pueden ayudar a fertilizar las plantas intercambiando información sobre dónde se necesita fertilizante y produciendo componentes que ayudarán en la fotosíntesis y la retención de agua.

La empresa de bioinformática microbiana MicrobeBio ha desarrollado tecnologías sofisticadas para estudiar este tipo de comunicación entre los microbios del suelo. Al decodificar estas interacciones, proporcionan información valiosa sobre cómo crecen los cultivos e interactúan con su entorno.

Los microbios del suelo, como las bacterias y los hongos, son esenciales para una producción saludable de cultivos. El tipo y la cantidad de microbios que se encuentran en el suelo pueden

afectar en gran medida la calidad del suelo y su capacidad para sustentar el crecimiento de las plantas. Los aportes de fertilizantes también pueden ayudar a mejorar la salud de las comunidades microbianas del suelo al proporcionar nutrientes adicionales que son importantes para las plantas pero que pueden faltar en las prácticas agrícolas tradicionales. MicrobeBio es una empresa que estudia cómo estos microorganismos interactúan entre sí, así como con plantas y animales, mediante el uso de señales químicas o “palabras”. Han identificado moléculas volátiles que actúan como herramientas de comunicación entre diferentes organismos, permitiéndoles intercambiar información sobre su entorno.

Los microbios son una parte esencial de la salud de cualquier cultivo y desempeñan un papel clave en el ciclo de los nutrientes y la fertilidad del suelo. También pueden ayudar a las plantas a absorber agua y fertilizantes del medio ambiente. MicrobeBio es una herramienta revolucionaria que permite a los agricultores comprender mejor sus suelos midiendo los microbios en el suelo. Con este conocimiento, podrán aplicar fertilizantes con mayor precisión y aumentar el rendimiento de los cultivos y, al mismo tiempo, reducir los costos de los insumos y el impacto ambiental. Al aprovechar el poder de la comunicación microbiana, los agricultores pueden garantizar que sus cultivos tengan las mayores posibilidades de éxito y maximizar el impacto de cada aplicación de fertilizante. MicrobeBio ayuda a optimizar las prácticas agrícolas proporcionando información en tiempo real sobre la cantidad de fertilizantes que se deben aplicar para obtener los máximos beneficios para cada especie de cultivo individual.

En el corazón de la comunicación subterránea se encuentra

MicrobeBio, un grupo de microbios que interactúan con las plantas y las ayudan a crecer. Los microbios proporcionan fertilizante a los cultivos, aportan los nutrientes necesarios, como el nitrógeno, y descomponen el material orgánico muerto en energía utilizable. A través de señales químicas liberadas por estos microbios, las plantas reciben alertas cuando necesitan recursos adicionales o protección contra enfermedades. Cuando esto sucede, la planta puede producir compuestos que atraen microorganismos beneficiosos y alejan aquellos que podrían dañarla. Esto ayuda a respaldar el crecimiento y la productividad saludables de los cultivos. Además de proporcionar beneficios directos a los cultivos a través de interacciones microbianas, este tipo de señalización química subterránea también desempeña un papel importante en el mantenimiento de la biodiversidad en los ecosistemas agrícolas.

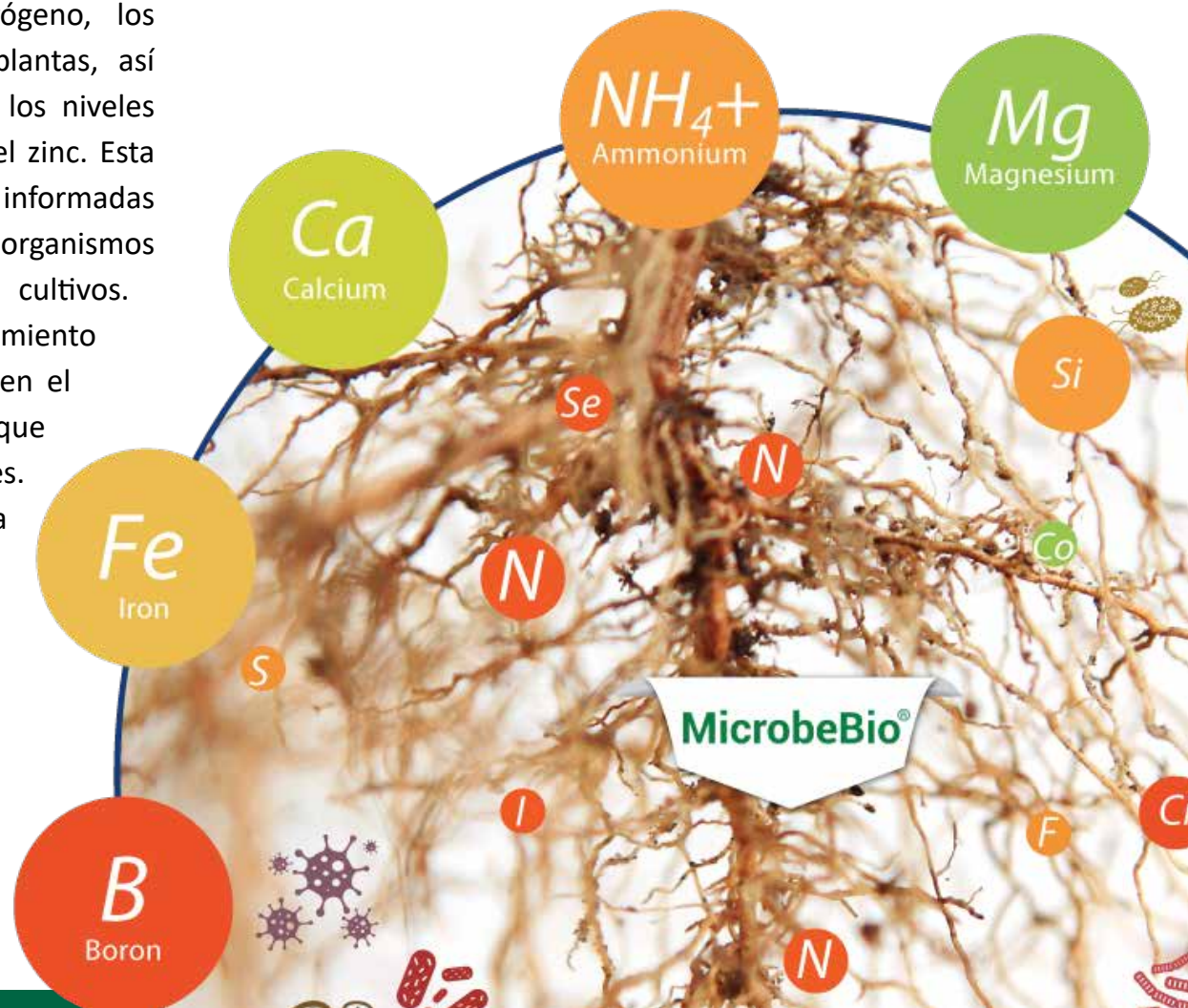
## **La vida en el suelo es esencial para que las plantas prosperen y produzcan una buena cosecha.**

El suelo es un ecosistema único y esencial que aporta numerosos beneficios al medio ambiente. Ayuda a regular el agua, almacena carbono y enriquece la tierra con nutrientes para que crezcan los cultivos. Además, es un hábitat importante para miles de millones de organismos, desde microbios hasta insectos. Aunque la complejidad del suelo puede dificultar su manejo, comprender su funcionamiento interno es crucial para mantener su salud y garantizar el crecimiento y la productividad de los cultivos. Los fertilizantes se utilizan a menudo como atajo para optimizar el rendimiento de los cultivos; sin embargo, también pueden afectar negativamente al medio ambiente y reducir la fertilidad del suelo. MicrobeBio ofrece soluciones avanzadas diseñadas para

ayudar a los agricultores a comprender mejor la composición del suelo para que puedan utilizar prácticas agrícolas más sostenibles que promuevan suelos saludables y maximicen el rendimiento.

La ecología del suelo es el estudio de cómo los organismos interactúan entre sí y con su entorno, especialmente cuando se trata de la producción de cultivos. El análisis del microbioma del suelo de MicrobeBio le ayuda a comprender las bacterias y los hongos presentes en el suelo, su diversidad y sus posibles beneficios para el crecimiento de los cultivos. Nuestras pruebas integrales miden los microbios fijadores de nitrógeno, los microbios que promueven el crecimiento de las plantas, así como la composición química que puede influir en los niveles de fertilidad, como el fósforo, el potasio, el calcio y el zinc. Esta información detallada le permite tomar decisiones informadas sobre la aplicación de fertilizantes o el uso de microorganismos específicos para mejorar el rendimiento de sus cultivos. Los microbios del suelo son importantes para el rendimiento de los cultivos. Desempeñan un papel fundamental en el proceso de ciclo de nutrientes, que es esencial para que las plantas crezcan y produzcan rendimientos saludables. Por ejemplo, se pueden utilizar fertilizantes para proporcionar nutrientes esenciales a los cultivos, pero los microbios del suelo ayudan a que estos nutrientes estén más disponibles para las plantas al descomponerlos en moléculas más pequeñas que pueden ser absorbidas por las raíces.

MicrobeBio es una tecnología innovadora que utiliza microorganismos naturales para mejorar el rendimiento de los cultivos. Ayuda a aumentar la disponibilidad de los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas y al mismo tiempo protege los cultivos de organismos que causan enfermedades y reduce el uso de fertilizantes. MicrobeBio actúa estimulando la población microbiana que se encuentra naturalmente en los suelos, lo que permite una descomposición más rápida de la materia orgánica y una mejor absorción de nitrógeno.



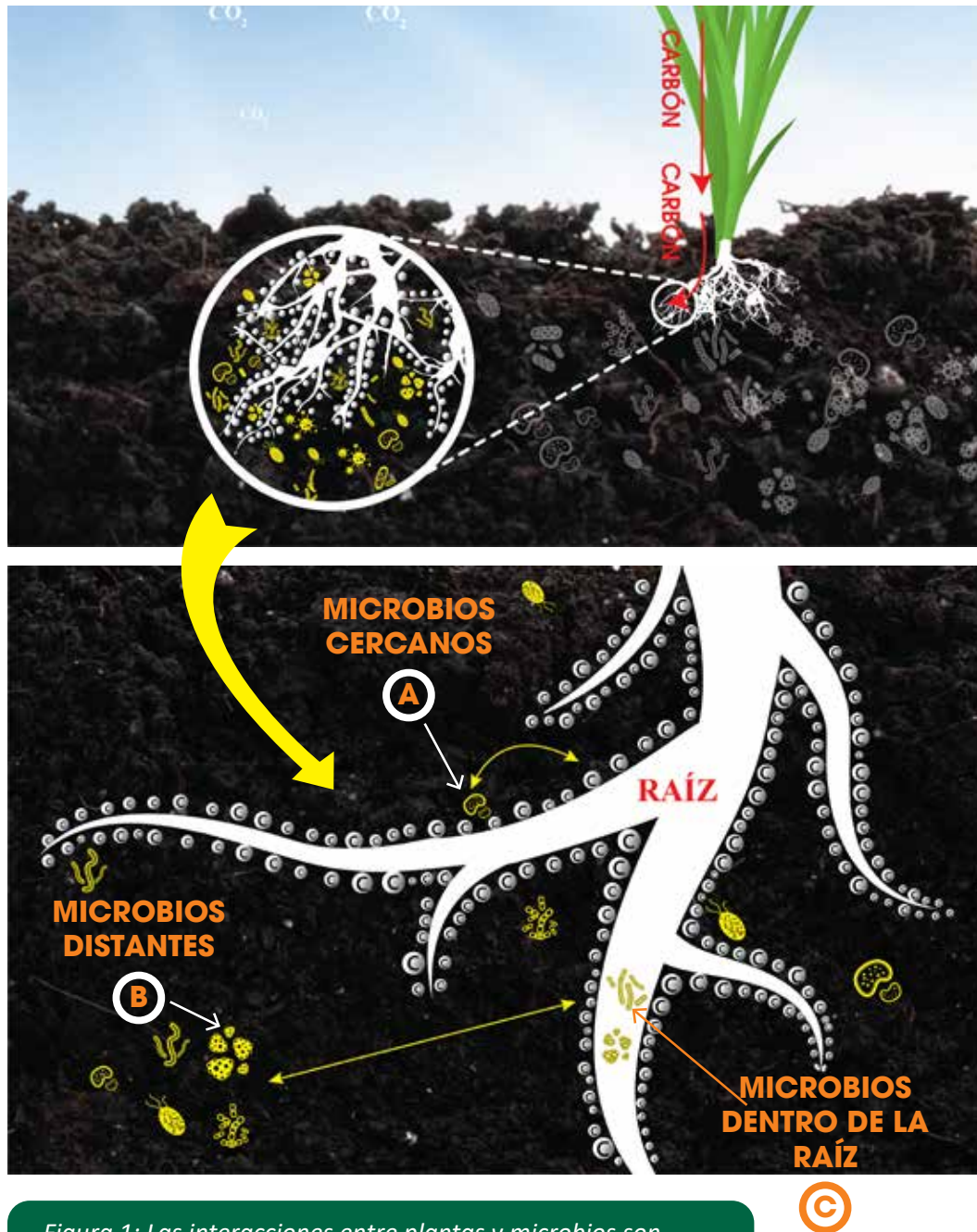


Figura 1: Las interacciones entre plantas y microbios son esenciales en la rizosfera, la región del suelo alrededor de las raíces de las plantas.

Los microbios de la rizosfera desempeñan un papel importante en la producción de cultivos, específicamente en la retención de fertilizantes y el ciclo de nutrientes. Los microbios ayudan a la planta a absorber nutrientes clave del suelo o fertilizantes, lo que aumenta la productividad general de un cultivo.

MicrobeBio es una empresa que proporciona una plataforma para análisis e información predictiva sobre las comunidades microbianas de la rizosfera de cualquier entorno agrícola determinado. Con esta información, los agricultores pueden optimizar el uso de fertilizantes y aumentar el rendimiento de sus cultivos. La plataforma también ayuda a los agricultores a obtener una comprensión más profunda de sus suelos y a tomar decisiones informadas sobre las prácticas de gestión de la tierra. Al aprovechar el poder de los microbios de la rizosfera, las granjas pueden salvaguardar el rendimiento de sus cultivos frente a los cambios ambientales.

La presencia de microbios beneficiosos en la rizosfera puede beneficiar a los cultivos proporcionándoles nutrientes y mejorando su acceso a los fertilizantes. MicrobeBio es un producto innovador que aprovecha el poder de los microbios beneficiosos para promover el crecimiento y la salud de las plantas, al tiempo que suprime los organismos nocivos. Desarrollado con un equipo de científicos, MicrobeBio contiene cepas de

microorganismos cuidadosamente seleccionadas que trabajan juntas para crear un sistema de defensa natural contra patógenos que causan enfermedades. Con MicrobeBio, los agricultores ahora pueden aumentar el rendimiento de los cultivos y reducir los costos asociados con los fertilizantes y pesticidas químicos. La mezcla aumenta la absorción de nutrientes y el desarrollo de las raíces al crear un entorno de rizosfera más saludable para cultivos más productivos.

### **Las moléculas de comunicación juegan un papel importante en plantas, cultivos y fertilizantes.**

Un avance notable en el campo de la ciencia del suelo es MicrobeBio, una tecnología innovadora que utiliza la comunicación microbiana para mejorar el rendimiento de los cultivos. Al estudiar las interacciones entre microorganismos y plantas, los investigadores pueden comprender cómo los diferentes microbios afectan el crecimiento de las plantas y la absorción de nutrientes. Con este conocimiento, podrán utilizar formulaciones de fertilizantes que contengan especies microbianas específicas para maximizar la producción de cultivos.

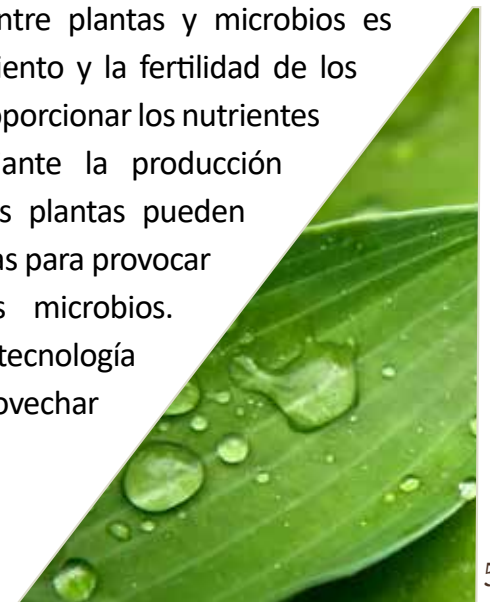
La comunicación química es una forma importante y esencial de comunicación entre organismos. Las plantas de cultivo, por ejemplo, utilizan señales químicas para atraer insectos beneficiosos que ayudan con la polinización o depredadores naturales que mantienen alejadas las plagas dañinas. Los fertilizantes contienen microbios cuya actividad biológica ayuda a aumentar el rendimiento de los cultivos al liberar valiosos nutrientes en el suelo.

Los átomos son componentes esenciales en biología, química y física. En la agricultura, desempeñan un papel importante en el crecimiento y la productividad de los cultivos. Por ejemplo, el nitrógeno (N), el fósforo (P) y el potasio (K) se utilizan como fertilizante para ayudar a que los cultivos crezcan más rápido y más fuertes.

Las moléculas volátiles, por otro lado, se liberan al aire y pueden viajar muy lejos de su fuente. Estas moléculas se utilizan para comunicarse con otros microbios en el suelo; pueden actuar como señales que indican si un determinado microbio está presente o no, o si hay un nutriente específico disponible en el suelo.

Las moléculas volátiles, también conocidas como compuestos orgánicos volátiles (COV), son una forma eficaz para que las plantas se comuniquen con su entorno. Al liberar COV al aire, las plantas pueden señalar peligro o áreas donde se han aplicado fertilizantes. Como resultado, la producción de cultivos se puede mejorar y optimizar mediante el uso de este método de comunicación.

La comunicación bidireccional entre plantas y microbios es esencial para la salud, el rendimiento y la fertilidad de los cultivos. Los microbios pueden proporcionar los nutrientes necesarios a los cultivos mediante la producción de fertilizantes, mientras que las plantas pueden proporcionar las señales adecuadas para provocar respuestas beneficiosas de los microbios. MicrobeBio es una empresa de biotecnología centrada en comprender y aprovechar esta interacción planta-microbio.





Las plantas interactúan con su entorno de diversas maneras. Las interacciones microbianas son una parte esencial de esto, ya que afectan la forma en que una planta crece, resiste las enfermedades y utiliza fertilizantes. MicrobeBio es una tecnología utilizada para describir las interacciones entre plantas y microbios que ocurren en la superficie de las raíces o cerca de las raíces, lejos de las raíces y dentro del interior de las raíces. Al comprender estas interacciones microbianas, los agricultores pueden optimizar mejor la producción de cultivos y reducir la dependencia de los fertilizantes químicos.

Las plantas dependen de diversas interacciones con el microbioma del suelo para prosperar. Estas interacciones involucran una variedad de microbios diferentes, como bacterias y hongos, que se intercambian a través de varias vías (A, B y C en la imagen). Por ejemplo, las interacciones entre las plantas y los microbios que viven en la superficie de las raíces o cerca de las raíces están mediadas por

moléculas solubles liberadas de las raíces de las plantas, mientras que las plantas interactúan con los microbios que viven lejos de las raíces a través de moléculas volátiles producidas por estos microorganismos. Además, algunas relaciones entre plantas y microbios ocurren directamente dentro de las propias células de la raíz.

### **Las moléculas de comunicación están teniendo un gran impacto en nuestra producción de alimentos.**

Las moléculas de comunicación están teniendo un gran impacto en nuestra producción de alimentos. Permiten a los agricultores optimizar su proceso de siembra, fertilizar cultivos y mejorar los rendimientos. MicrobeBio ha estado a la vanguardia de la investigación del papel de los microbios en la mejora del crecimiento de los cultivos.

## Las plantas y los microbios desempeñan un papel importante en el proceso de obtención de alimento de las plantas.

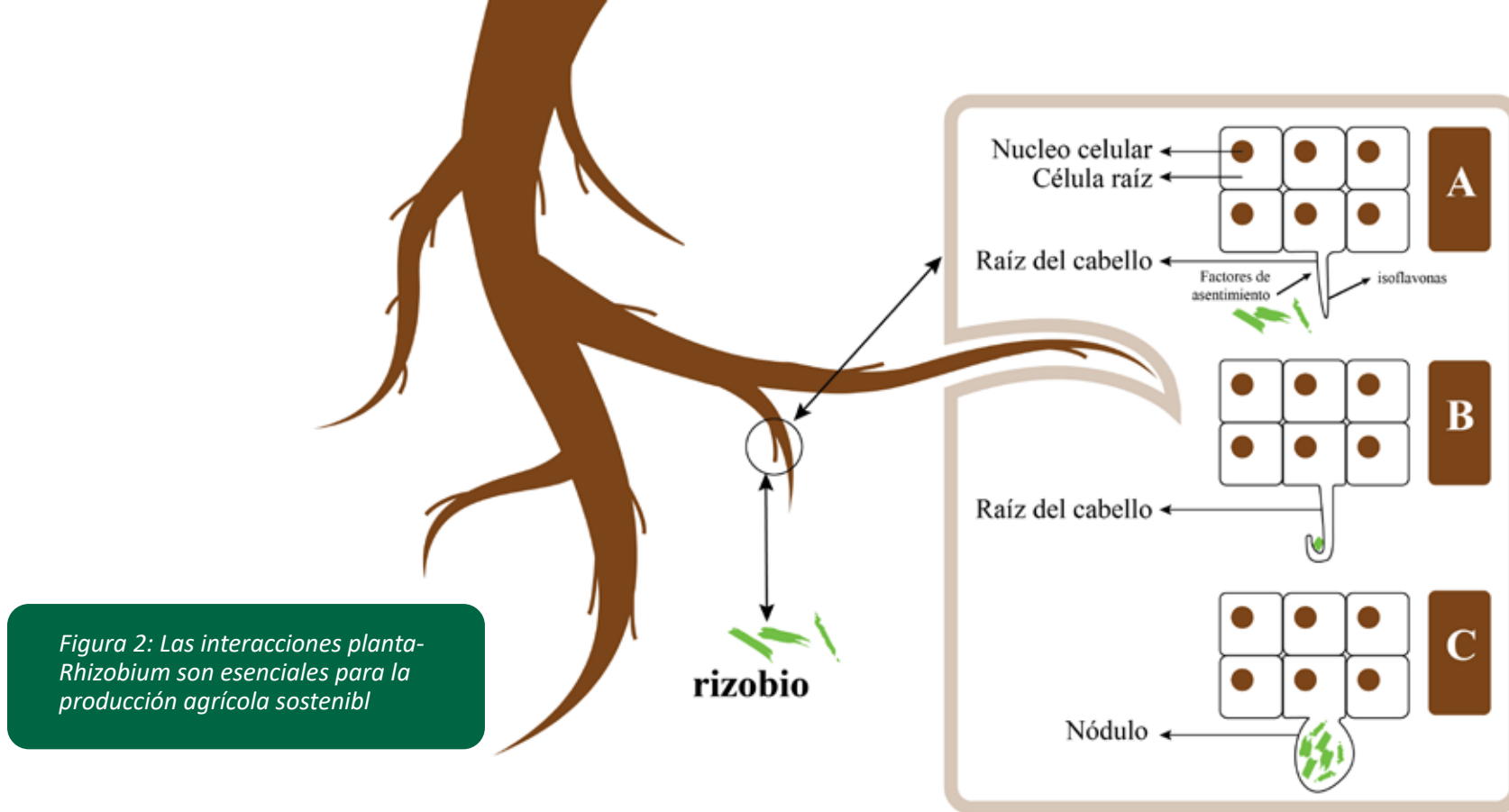
Los fertilizantes se utilizan comúnmente para mejorar el rendimiento de los cultivos, pero el uso de microbios naturales del suelo puede ser una solución más sostenible y rentable. MicrobeBio es un producto revolucionario que introduce bacterias beneficiosas como Rhizobium en el suelo, ayudando a proporcionar nutrientes esenciales como nitrógeno para el crecimiento de las plantas. La aplicación de esta mezcla especializada de microbios puede reducir los costos de fertilizantes y aumentar el rendimiento sin comprometer la sostenibilidad. Con MicrobeBio, los agricultores ya no tendrán que depender de fertilizantes químicos para obtener los resultados deseados: podrán lograr cultivos saludables con la ayuda de microorganismos naturales en su suelo. Al invertir en MicrobeBio, los agricultores pueden obtener mejores rendimientos y suelos más saludables en los años venideros. La fijación de nitrógeno es un proceso mediante el cual el nitrógeno gaseoso de la atmósfera ( $N_2$ ) se transforma en una forma que las plantas puedan utilizar, como el amoníaco ( $NH_3$ ). Esta transformación la llevan a cabo microbios como la bacteria Rhizobium y es esencial para el crecimiento de los cultivos. Sin



la fijación de nitrógeno, los cultivos tendrían que depender únicamente de fertilizantes artificiales para cubrir sus necesidades de nutrientes.

En MicrobeBio, nos apasiona aprovechar el poder de la naturaleza para ayudar a los agricultores a producir cultivos más fuertes y saludables. Ofrecemos productos que contienen bacterias Rhizobium, lo que proporciona una forma orgánica para que los agricultores obtengan el nitrógeno que sus cultivos necesitan para un crecimiento saludable. Nuestros productos están certificados como seguros y eficaces, para que sepa que está obteniendo un producto de primera calidad.

Una vez que Rhizobium está en la rizosfera, forma una relación simbiótica con la planta. Esta relación ayuda a la planta a absorber nitrógeno del aire y convertirlo en fertilizante para los cultivos. Luego, Rhizobium obtiene nutrición de las plantas hospedantes como parte de este intercambio mutuo beneficioso. En MicrobeBio, nos dedicamos a comprender cómo Rhizobium interactúa con plantas y otros microbios para promover sistemas de producción de cultivos sostenibles. Creemos que al comprender estas relaciones, podemos crear nuevas soluciones innovadoras para ayudar a los agricultores a aumentar los rendimientos y al mismo tiempo reducir su dependencia de los fertilizantes químicos. Nuestra investigación se centra en descubrir los mecanismos detrás de la comunicación entre los microorganismos que habitan en el suelo y las plantas para desarrollar productos más eficientes.



La relación Rhizobium-planta es de gran importancia para la agricultura, ya que ayuda a los cultivos a obtener los nutrientes necesarios del suelo. MicrobeBio es una empresa centrada en comprender y optimizar este proceso para que los agricultores puedan aumentar sus rendimientos sin depender demasiado de los fertilizantes. Nuestra investigación ha revelado cómo las bacterias Rhizobium desencadenan la formación de nódulos en las plantas, lo que les permite asociarse con las raíces y extraer minerales del suelo, almacenándolos como compuestos orgánicos dentro de células radiculares especializadas. En este entorno, Rhizobium también ayuda a proteger las plantas de ciertos

patógenos. Al comprender mejor estos procesos, esperamos ayudar a los agricultores a mejorar el rendimiento de los cultivos y al mismo tiempo reducir la dependencia de fertilizantes químicos.

La relación entre Rhizobium y la planta es beneficiosa para ambos. La planta recibe un fertilizante esencial en forma de  $\text{NH}_3$ , mientras que el Rhizobium obtiene un lugar donde vivir y alimento (azúcar). Se ha demostrado que este intercambio de recursos aumenta significativamente el rendimiento de los cultivos; un estudio muestra un aumento del rendimiento de hasta un veinticinco por ciento en algunos cultivos cuando se utiliza este proceso.

En MicrobeBio entendemos la importancia de la simbiosis rizobiana para el crecimiento de plantas fuertes y saludables. Es por eso que nuestros productos están diseñados para permitir este intercambio esencial entre bacterias y plantas, asegurando que nutrientes vitales como el nitrógeno estén disponibles para un crecimiento óptimo.

La relación entre plantas y microorganismos es un ejemplo de mutualismo, que se produce cuando dos organismos se benefician de la convivencia. En este caso, la planta proporciona alimento a un microorganismo específico conocido como Rhizobium, mientras que el Rhizobium ayuda a proporcionar fertilizante a la planta mediante la fijación de nitrógeno.

Esta relación mutuamente beneficiosa juega un papel importante en la producción de cultivos y representa un elemento clave en los productos fertilizantes avanzados de MicrobeBio. Nuestra mezcla patentada de microbios ha sido cuidadosamente diseñada para promover un fuerte crecimiento en cualquier entorno de plantación.

Gracias a nuestra experiencia en ecología microbiana, podemos identificar relaciones beneficiosas entre las plantas y su entorno que pueden aprovecharse para un crecimiento y rendimiento óptimos.

- A. El proceso simbiótico entre la bacteria Rhizobium y las raíces de las plantas es un paso esencial en la producción agrícola eficiente. Rhizobium modifica las sustancias químicas que produce, conocidas como factores de asentimiento, en respuesta a la presencia de isoflavonas de las plantas (1). Esto hace que Rhizobium migre hacia la raíz y se adhiera al pelo de la raíz.

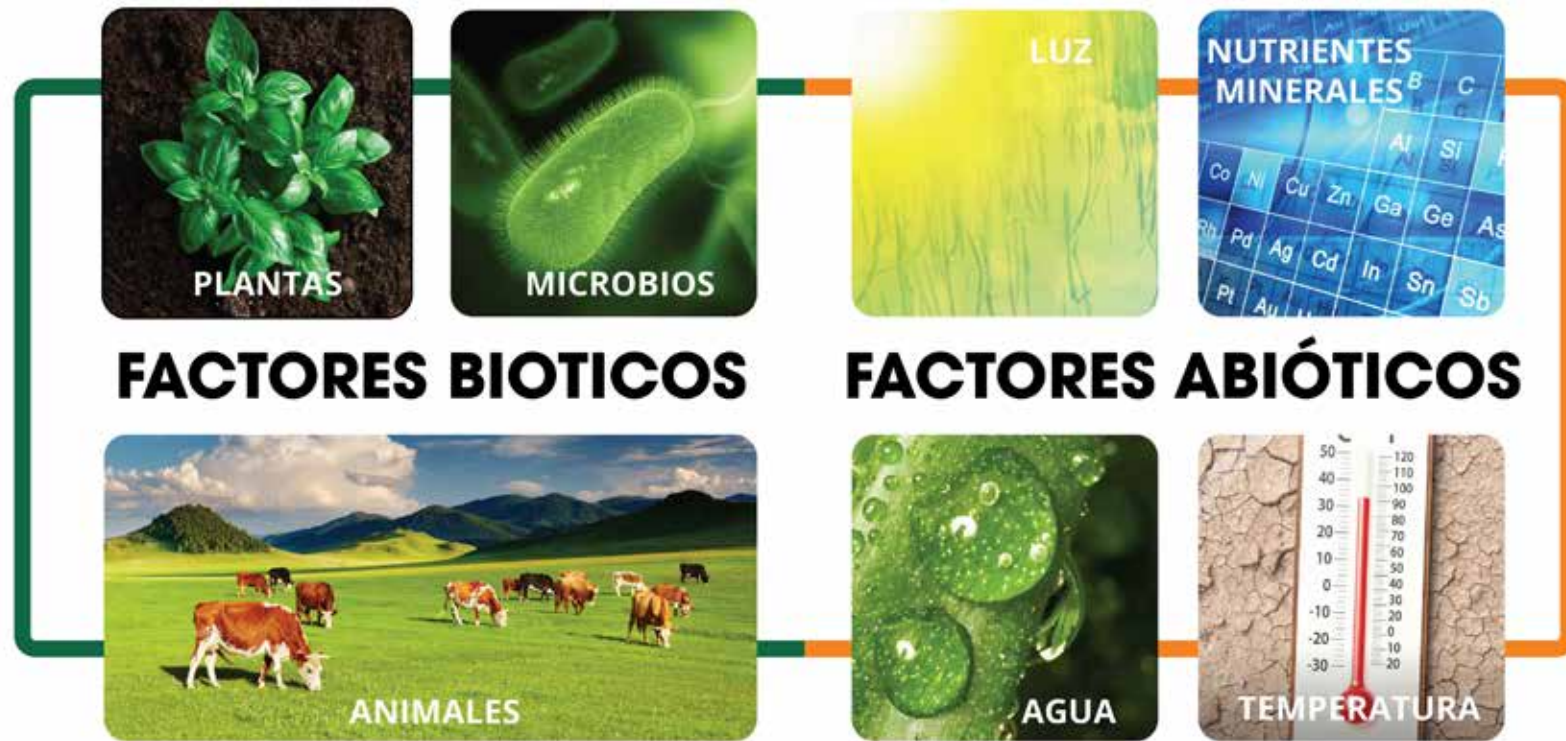
- B. Una vez que el Rhizobium se ha adherido al pelo de la raíz, comienza a formar una relación simbiótica con la planta.
- C. Esto da como resultado la formación de un nódulo radicular, un espacio dentro de las raíces de la planta donde las bacterias pueden prosperar y multiplicarse. Dentro de este nódulo de raíz, el azúcar de la planta se intercambia por un valioso fertilizante nitrogenado proporcionado por Rhizobium de MicrobeBio.

Este nitrógeno ayuda a enriquecer el suelo de los cultivos y permitir un mejor crecimiento en cultivos futuros. Con Rhizobium de MicrobeBio, los agricultores ahora tienen acceso a una fuente eficiente y sostenible de fertilizante que puede ayudar a que sus cultivos alcancen su máximo potencial de rendimiento.

## **El uso de microbios para proteger las plantas de patógenos y plagas es un método innovador que tiene el potencial de revolucionar las prácticas agrícolas.**

El estrés biótico es un factor importante en la producción de cultivos. Los fitopatógenos y las plagas pueden causar daños importantes a los cultivos, reduciendo los rendimientos y provocando importantes pérdidas financieras a los agricultores. MicrobeBio es un nuevo fertilizante que ayuda a reducir el estrés biótico. Contiene microbios beneficiosos que ayudan a proteger las plantas contra plagas y patógenos dañinos al competir con ellos por recursos





*Figura 3: El medio ambiente está compuesto de factores bióticos y abióticos que interactúan para crear las condiciones ideales para el crecimiento de los cultivos.*

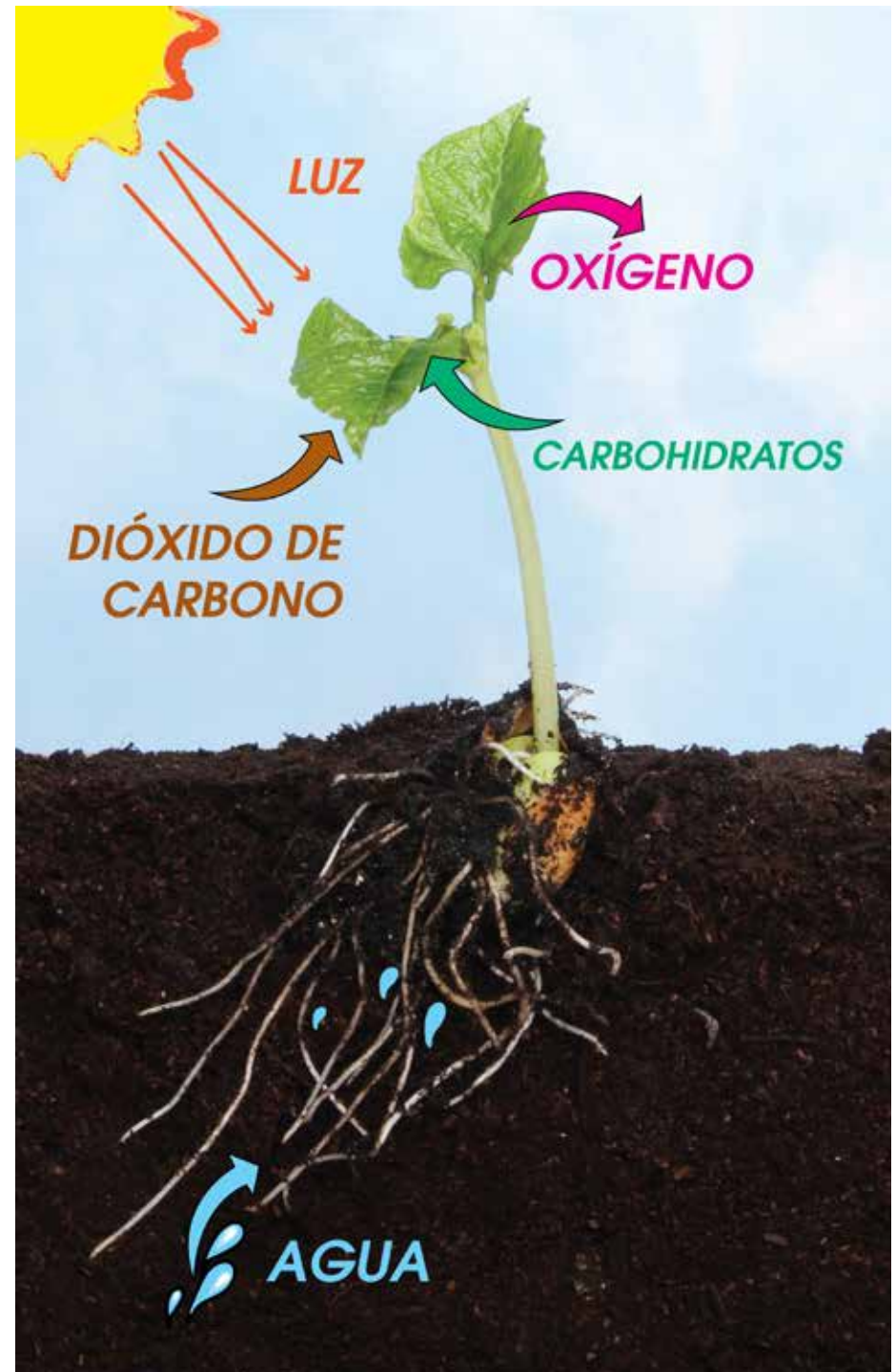
o secretar compuestos protectores. Al crear un entorno hostil a los organismos que causan estrés biótico, MicrobeBio aumenta el rendimiento de los cultivos y ayuda a proteger a los agricultores de pérdidas financieras debidas a factores bióticos. El uso de este producto innovador puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso en lo que respecta al cultivo de cultivos.

Además de mantener alejados a los patógenos y las plagas, los microbios buenos también pueden ayudar a las plantas de otras maneras. Por ejemplo, pueden aumentar la eficiencia de los

fertilizantes utilizados por los cultivos. MicrobeBio, una empresa de productos microbianos, ha demostrado que su fertilizante a base de microbios puede reducir la cantidad de fertilizante de fósforo que normalmente se requiere para la producción de cultivos y al mismo tiempo aumentar los rendimientos. Estos microbios beneficiosos pueden incluso ayudar a mejorar la estructura y la fertilidad del suelo con el tiempo. Esto podría conducir a prácticas agrícolas más sostenibles con mayores rendimientos y menos impactos ambientales de los fertilizantes químicos.

En última instancia, los microbios buenos son una herramienta importante para producir cultivos saludables sin depender del uso excesivo de pesticidas o fertilizantes. Los microbios buenos también pueden ayudar a las plantas a combatir los patógenos preparándolas para la batalla. Así como tu madre te dice que comas naranjas en invierno porque proporcionan vitamina C, que estimula tu sistema inmunológico, los microbios buenos actúan como fertilizante que ayuda a preparar los cultivos para resistir las infecciones. Esto se hace a través de MicrobeBio, un proceso revolucionario que implica la introducción de comunidades microbianas beneficiosas en suelos y fertilizantes para que funcionen mejor. Al infundir microorganismos beneficiosos en los suelos y fertilizantes, los cultivos obtienen una mayor resistencia contra el ataque de patógenos. Además, con la aplicación de microbios beneficiosos por parte de MicrobeBio, el rendimiento de los cultivos puede aumentar y al mismo tiempo mejorar la estructura y la fertilidad del suelo. De esta manera, las bacterias buenas son un componente clave para ayudar a las plantas a protegerse de los daños.

La salud de los cultivos es de suma importancia para una producción y un rendimiento exitosos, y se ha descubierto que el uso del fertilizante MicrobeBio desempeña un papel importante en el mantenimiento de la resistencia de las plantas contra el ataque de patógenos externos. Los mecanismos por los





cuales los microbios mejoran la salud de los cultivos son similares tanto entre las poblaciones microbianas como entre las plantas. Por ejemplo, *Pseudomonas fluorescens*, una bacteria comúnmente utilizada en los fertilizantes MicrobeBio, produce moléculas que son beneficiosas para la resistencia de la planta huésped contra los agentes causantes de enfermedades. Esto permite que los cultivos se vuelvan más resilientes y más capaces de resistir a los patógenos sin la necesidad de pesticidas o insecticidas químicos. Se ha demostrado que el fertilizante MicrobeBio mejora la salud de los cultivos y al mismo tiempo es seguro para el consumo humano y respetuoso con el medio ambiente.

Los microbios desempeñan un papel importante en la producción de cultivos, ya que participan en muchos procesos, como la liberación de minerales y nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas. Se pueden utilizar fertilizantes para estimular estas actividades microbianas.

### **Los microbios desempeñan un papel importante en la capacidad de las plantas para sobrevivir y prosperar en zonas difíciles.**

El estrés abiótico es una gran amenaza para los cultivos en entornos con disponibilidad limitada de agua y sal. Los fertilizantes pueden ayudar a reducir sus efectos, pero su uso también puede ser costoso y causar otros problemas ambientales. MicrobeBio ofrece un enfoque alternativo para mejorar la supervivencia de los cultivos en condiciones difíciles. Nuestros productos están diseñados para mejorar la resiliencia de las plantas contra el estrés abiótico, como la baja disponibilidad de agua y los altos niveles de sal, al proporcionar microorganismos beneficiosos que mejoran la absorción de nutrientes, estimulan el crecimiento de las raíces y protegen a las plantas de temperaturas extremas. Con nuestras soluciones, los agricultores pueden tener la tranquilidad de saber que sus cultivos se mantendrán sanos a pesar de las condiciones desfavorables. Nuestro compromiso con la sostenibilidad nos convierte

en un socio confiable para cualquiera que busque una forma ecológica de protegerse contra el estrés abiótico.

Los microbios pueden desempeñar un papel importante para ayudar a que los cultivos prosperen en áreas donde las condiciones son duras. MicrobeBio ha desarrollado un fertilizante único que contiene la bacteria beneficiosa *Pseudomonas chlororaphis* O6, que ayuda a las plantas a sobrevivir cuando no hay suficiente agua. Al proporcionar esta fuente adicional de protección para los cultivos, los agricultores tienen acceso a mejores rendimientos y productos de mayor calidad en el momento de la cosecha. Con el fertilizante innovador de MicrobeBio, más personas tienen acceso a fuentes de alimentos saludables a pesar de las condiciones de vida desfavorables. Este fertilizante revolucionario ayuda a mantener los cultivos fuertes y resilientes en entornos difíciles, lo que facilita que personas de todo el mundo obtengan la nutrición que necesitan.

Microbios como *Bacillus subtilis* desempeñan un papel importante a la hora de ayudar a los cultivos a sobrevivir en entornos hostiles. Al reducir la cantidad de sal que ingresa a las raíces de una planta, estos microbios pueden garantizar que los cultivos reciban los nutrientes que necesitan de fertilizantes y otras fuentes. MicrobeBio, una nueva empresa dedicada al estudio y utilización de microorganismos beneficiosos, está liderando el camino en la investigación sobre cómo se pueden utilizar los microbios para proteger los cultivos y aumentar los rendimientos. Utilizan tecnología sofisticada para identificar qué especies microbianas son más adecuadas para tipos de suelo y condiciones climáticas particulares, lo que les permite adaptar sus soluciones a diferentes escenarios. A medida que

avanza la comprensión de los procesos microbianos, surgen nuevas oportunidades para optimizar el crecimiento y la productividad de los cultivos.

## **Comprender la comunicación química es esencial para que las plantas sobrevivan y prosperen.**

Desde entonces, los microbios han sido esenciales para la salud y la productividad de las plantas. Los microbios proporcionan alimento a las plantas al descomponer materiales orgánicos como el abono o las hojas muertas en nutrientes utilizables, como nitrógeno y fósforo. Además de proporcionar alimento, los microbios también ayudan en la prevención de enfermedades, la retención de agua y la aireación del suelo.

Más recientemente, los científicos han desarrollado formas de utilizar microbios para mejorar aún más la producción de cultivos. Empresas como MicrobeBio se especializan en el uso de microorganismos beneficiosos como fertilizantes (llamados inoculantes microbianos) para aumentar la cantidad de nutrientes disponibles en el suelo. Estos inoculantes microbianos se pueden aplicar directamente al suelo o a las semillas antes de plantar y permiten que los cultivos accedan a más nutrientes de los que normalmente tendrían por sí solos. Los microbios han evolucionado a lo largo de millones de años para formar redes intrincadas con organismos fotosintéticos como las plantas, ayudándoles a acceder a nutrientes que de otro modo no estarían disponibles o serían difíciles de absorber. La relación simbiótica formada entre los microbios y sus organismos huéspedes.



Los hongos del suelo y otros microorganismos, como bacterias y actinomicetos, presentes en el suelo actúan como fertilizante natural para los cultivos. Estos microbios ayudan a descomponer la materia orgánica en nutrientes disponibles para las plantas, como nitrógeno, fósforo y potasio. Los hongos también producen sustancias que estimulan el crecimiento de los cultivos al estimular el crecimiento de las raíces y ayudar a las plantas a acceder al agua. Además de proporcionar nutrientes esenciales para el crecimiento de los cultivos, los hongos del suelo forman una red de comunicación con las raíces de las plantas que les ayuda a detectar señales ambientales o amenazas de patógenos o factores estresantes. Esto permite a las plantas responder rápidamente a los cambios en su entorno y garantizar la supervivencia incluso en circunstancias difíciles.

La relación entre plantas y microbios es fundamental para la producción

y el desarrollo de cultivos. Mediante el intercambio de señales químicas, los microorganismos desempeñan un papel importante en el ciclo de nutrientes dentro de los ecosistemas del suelo. Al ayudar a descomponer la materia orgánica, los microorganismos ponen a disposición de las plantas nutrientes esenciales como el nitrógeno y el fósforo. Este proceso también ayuda a mejorar la estructura del suelo y aumentar la porosidad, facilitando que los cultivos absorban agua y otros elementos vitales.

Además, muchas especies microbianas beneficiosas pueden ayudar a proteger los cultivos de organismos que causan enfermedades compitiendo contra ellos o produciendo antibióticos que inhiben su crecimiento. De esta manera, las interacciones entre plantas y microbios pueden actuar como un sistema de defensa natural contra ciertos patógenos en lugar de costosas aplicaciones de fertilizantes.

Los organismos del suelo, como las bacterias, los hongos y las lombrices de tierra, son esenciales para una producción saludable de cultivos. Forman una compleja red de interacciones que mantienen el suelo fértil y proporcionan nutrientes a las plantas. Sin embargo, el uso de fertilizantes, pesticidas y antibióticos puede alterar este equilibrio al matar microorganismos beneficiosos o cambiar el valor del pH del suelo. Estos cambios pueden hacer que los cultivos produzcan menos rendimiento y sean más propensos a enfermedades.

En MicrobeBio, reconocemos la importancia de mantener un ecosistema de suelo saludable para un crecimiento óptimo de los cultivos. Nuestros productos están diseñados para mejorar la diversidad microbiana en los suelos y al mismo tiempo mantener la salud y la seguridad de las plantas para el sustento de los agricultores.

El impacto de los cambios en la comunidad microbiana en los cultivos es una consideración seria. Un desequilibrio en la población microbiana puede provocar diversos problemas, como la proliferación de patógenos que pueden provocar enfermedades y malos rendimientos de los cultivos. Los fertilizantes se utilizan a menudo para ayudar a regular y mejorar la población microbiana del suelo, pero tienen sus propios riesgos asociados, como la lixiviación en fuentes de agua cercanas. Para protegerse contra posibles problemas, MicrobeBio ha desarrollado una solución revolucionaria: un producto fertilizante innovador diseñado para promover poblaciones de microbios beneficiosos sin representar ningún riesgo ambiental. ¡Con esta poderosa herramienta a

mano, los agricultores pueden estar seguros de que sus cultivos permanecerán sanos y productivos!

Los microbios están demostrando ser un aliado útil en la lucha por la producción de alimentos. El uso de microbios, específicamente MicrobeBio, se ha mostrado prometedor para aumentar el rendimiento de los cultivos y mejorar el rendimiento de los fertilizantes sin dañar el medio ambiente ni la salud humana. Estos beneficios hacen de MicrobeBio una opción cada vez más atractiva para los agricultores que buscan aumentar la productividad y reducir costos. Además, con sus inoculantes microbianos de acción rápida que mejoran la fertilidad del suelo y el crecimiento de las plantas, MicrobeBio se está convirtiendo en una parte integral de los sistemas agrícolas sostenibles en todo el mundo. Utilizando esta herramienta natural, los agricultores pueden producir más alimentos minimizando su impacto ambiental. Con la ayuda de estos pequeños organismos, la humanidad puede trabajar para asegurar un futuro mejor a través de una mayor seguridad alimentaria y mejores prácticas de sostenibilidad.

Es cada vez más importante comprender cómo se comunican los microbios con las plantas. Al comprender esta dinámica, podemos utilizar poblaciones microbianas beneficiosas como fertilizante natural y promover el crecimiento de los cultivos. MicrobeBio se dedica a investigar el papel de los microbios en la promoción del crecimiento de las plantas para una agricultura sostenible. Nuestra investigación analiza qué microbios interactúan beneficiosamente con cultivos específicos. Estamos comprometidos a ayudar a

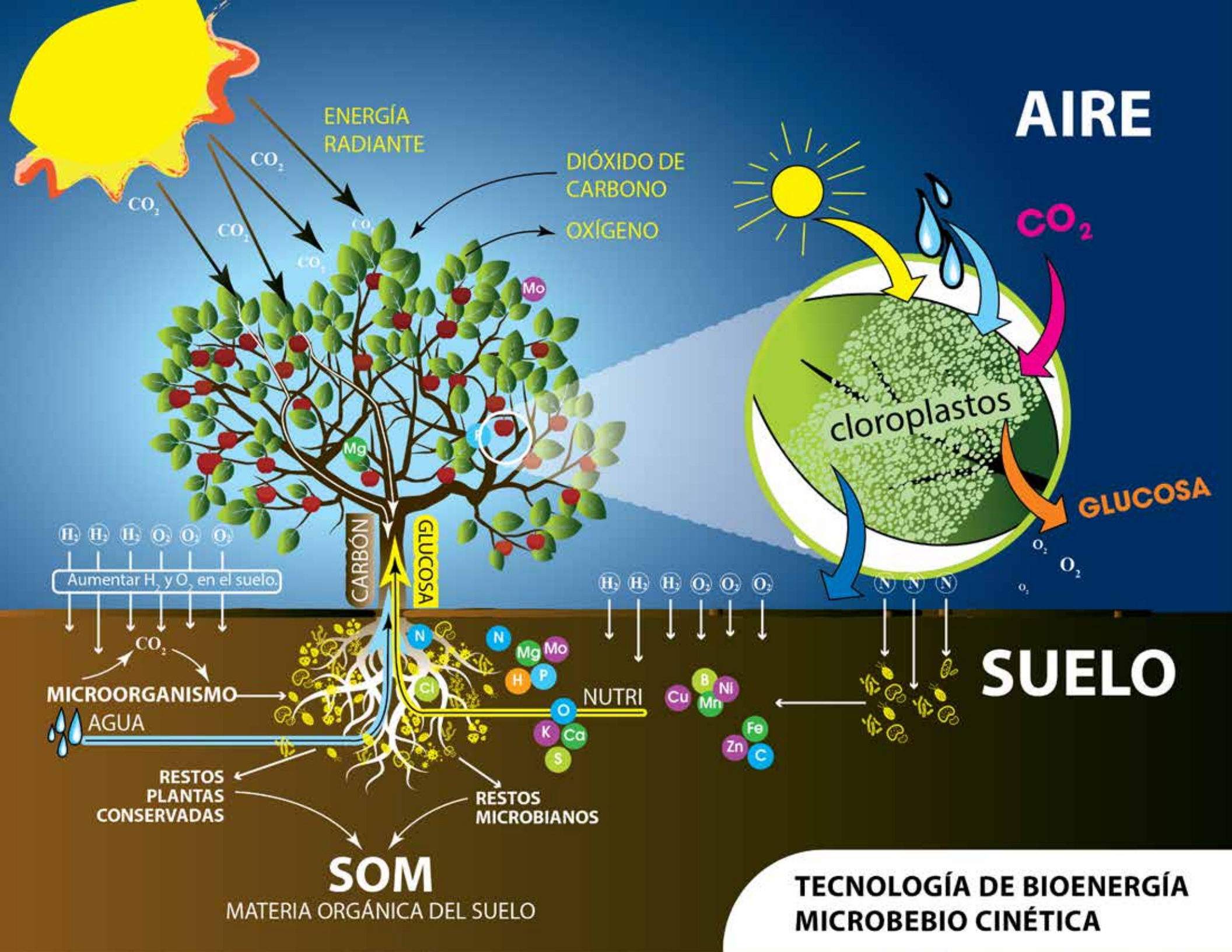


los agricultores a cultivar sus cultivos con éxito brindándoles información sobre los fertilizantes microbianos apropiados para aplicar en diferentes suelos y diferentes climas. Para hacer esto, continuamos explorando los principios fundamentales de la comunicación microbio-planta y probando nuevas combinaciones prometedoras de microorganismos del suelo y plantas.

MicrobeBio se compromete a ayudar a los agricultores a encontrar el mejor fertilizante para sus tierras. Usar *Fusarium culmorum* como fertilizante puede ser riesgoso: ayuda a que ciertas plantas crezcan en áreas ricas en sal, pero es un patógeno para los cultivos de maíz. Los equipos de investigación y desarrollo de MicrobeBio exploran continuamente nuevas formas de crear fertilizantes seguros y eficaces que proporcionen un crecimiento óptimo con un riesgo mínimo. Aprovechando nuestra experiencia en microbiología, nos esforzamos por ofrecer los productos más avanzados y beneficiosos a nuestros clientes. Nuestro objetivo es ayudar a maximizar el rendimiento de los cultivos respetando las pautas de sostenibilidad ambiental. Creemos que todos los

productores deberían tener acceso a soluciones de fertilizantes de vanguardia para que puedan lograr el máximo rendimiento en sus operaciones agrícolas.

La comunicación química es un proceso vital para comprender los ecosistemas del suelo y cómo interactúan los organismos dentro de ellos. Tiene el potencial de ayudarnos a mejorar el rendimiento de los cultivos, desarrollar nuevas estrategias de fertilización y aumentar el crecimiento de las plantas mientras protege la salud del suelo. MicrobeBio es una tecnología innovadora que permite a los investigadores obtener información sobre las interacciones a nivel molecular entre plantas y microbios en estos ecosistemas. Al combinar datos genómicos y metabolómicos, los investigadores pueden estudiar la composición de la comunidad microbiana y las vías metabólicas, lo que les permitirá comprender mejor cómo estos sistemas funcionan juntos en la naturaleza. Este conocimiento luego se puede utilizar para optimizar las estrategias de fertilización, mejorar la productividad de los cultivos y apoyar prácticas agrícolas sostenibles que protejan la salud del suelo.



**AIRE**

ENERGÍA  
RADIANTE

DIÓXIDO DE  
CARBONO

OXÍGENO

cloroplastos

GLUCOSA

**SUELO**

**SOM**

MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO

**TECNOLOGÍA DE BIOENERGÍA  
MICROBIO CINÉTICA**

H<sub>2</sub> H<sub>2</sub> H<sub>2</sub> O<sub>2</sub> O<sub>2</sub> O<sub>2</sub>  
Aumentar H<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> en el suelo.

H<sub>2</sub> H<sub>2</sub> H<sub>2</sub> O<sub>2</sub> O<sub>2</sub> O<sub>2</sub>

MICROORGANISMO  
AGUA

NUTRI

RESTOS  
PLANTAS  
CONSERVADAS

RESTOS  
MICROBIANOS

CARBÓN

GLUCOSA

CO<sub>2</sub> CO<sub>2</sub> CO<sub>2</sub> CO<sub>2</sub> CO<sub>2</sub> CO<sub>2</sub>



CO<sub>2</sub>

O<sub>2</sub> O<sub>2</sub>

N N N

N Mg Mo H P O K Ca S Cu B Mn Ni Fe Zn C