

# El uso de microorganismos benéficos en la raíz de aguacate.

Por: Dra. Ana Tztzqui Chávez Bárcenas

Tuvimos la siguiente entrevista con la Dra. Ana Tztzqui Chávez Bárcenas. Esto fue lo que nos contó acerca de los organismos que son buenos para la raíz de nuestros aguacates.

## ¿Qué son los microorganismos?

Los microorganismos son seres microscópicos, es decir que son tan pequeños que no pueden verse a simple vista, sino únicamente utilizando microscopios. Los más conocidos son bacterias y hongos.

## ¿Cómo benefician los microorganismos a los cultivos?

Normalmente y debido a la forma en que se ha manejado la información respecto a los microorganismos, cuando escuchamos de microbios, bacterias u hongos, nuestra mente visualiza enfermedades o catástrofes sanitarias. Pero, al igual que existen millones de microorganismos que conviven con nosotros (en nuestra piel, en nuestros oídos, nariz, aparato digestivo, etc.) y que más que ocasionarnos un daño o enfermedad nos protegen o ayudan, así hay millones de microorganismos que recubren a las plantas e incluso viven dentro de ellas, conviviendo en forma armoniosa y protegiéndola o ayudándole a conseguir nutrientes o agua.

Por supuesto que existen bacterias y hongos que ocasionan enfermedades y que deben ser controlados para no evitar pérdidas en producción, pero más del 90% de estos microorganismos conviven en comunión con la planta. Por ejemplo, hay algunos hongos, como los hongos formadores de micorrizas, que



penetran en las raíces de las plantas (sin dañarlas) y forman una red externa a la que se le llama micelio, la cual abarca un espacio de suelo mucho más amplio que el de las raíces solas, con la que toman agua y algunos nutrientes minerales de zonas más alejadas que las zonas que alcanzan a abarcar las raíces. Así que pueden hacer que las plantas toleren más fácilmente condiciones de sequía o de falta de riego.

Otro ejemplo de cómo los microorganismos son benéficos para las plantas se da en algunos tipos de suelo, en los que hay ciertos minerales que se encuentran en compuestos que muchas plantas no pueden disolver, pero que algunos hongos micorrícicos y bacterias solubilizan para dejar libre y disponible el mineral

para la planta, tal es el caso del fósforo en regiones de suelos de origen volcánico como muchos en Michoacán. También, hay bacterias que atrapan nitrógeno de la atmósfera y lo transforman a formas disponibles para las plantas. Así que de esta manera, estas bacterias y hongos pueden funcionar como alternativas de fertilización y por ello se consideran biofertilizantes.

Por otro lado muchas bacterias y hongos benéficos actúan como controladores de plagas o microorganismos causantes de enfermedades (patógenos), por varios mecanismos, por ejemplo, por ocupar un espacio en las plantas y ganarle el espacio a los microorganismos patógenos; también, hay algunas especies de bacterias benéficas que producen anti-

bióticos que impiden el crecimiento de patógenos. Otro mecanismo de ayuda contra patógenos es que algunas bacterias “alertan” químicamente a la planta de que hay un patógeno cerca y la planta produce compuestos de defensa para prevenir el ataque. Es por ellos que al uso de microorganismos benéficos también se le puede considerar como un bioplaguicida.

## ¿Cómo se utilizan los microorganismos en los cultivos?

Dependiendo del cultivo y del tipo de microorganismo. Normalmente para hortalizas o cultivos anuales se recomienda agregarlos al momento del trasplante, ya que apoyarán a la planta desde su establecimiento en campo, en cultivos perennes se recomendaría en los momentos en que se da el desarrollo de raíces. Hay muchas especies de microorganismos, tanto de hongos micorrícicos como de bacterias benéficas, algunas son más compatibles con ciertas especies de plantas y otros con otras, algunas especies de microorganismos son más eficientes para solubilizar algunos minerales y otras son más eficientes para hacerlo a partir de cierto tipo de suelos, varias especies son más eficientes para generar tolerancias a unos patógenos u otros, es decir, hay una gran variabilidad de especies y gran diversidad de posibles efectos de acuerdo al tipo de suelos, al tipo de planta y tipo de problemas sanitarios.

Los hongos micorrícicos son distribuidos comúnmente en forma de esporas en un sustrato de un suelo tamizado, pueden ser presentaciones de una especie de hongo o una mezcla de varias especies,



Imagen via ibytes.es

lo cual es más recomendable, porque el éxito de la interacción con la planta aumenta al presentar mayor diversidad de especies. Las bacterias normalmente se distribuyen en presentaciones líquidas concentradas. Así como se pueden encontrar insumos de una especie de bacteria con una característica interesante, como su capacidad de solubilizar fósforo, de fijar nitrógeno o como controlador de algún patógeno, también se pueden encontrar mezclas o consorcios de bacterias con varias funciones benéficas.

Es muy importante recordar constantemente que al utilizar este tipo de insumos se está trabajando con organismos vivos y que deben mantenerse vivos para poder obtener una respuesta esperada, lo cual significa que no pueden tratarse como comúnmente se hace con los fertilizantes químicos, no deben exponerse a temperaturas elevadas o almacenarse por tiempos prolongados. Deben aplicarse bajo condiciones que les permitan sobrevivir en tanto logran encontrar un espacio adecuado para multiplicarse y promover su efecto directo en la planta, por ejemplo, puede aplicarse muy temprano o por la tarde, cuando no es muy agresivo el sol, si van a ser aplicados al suelo, el suelo debe estar húmedo, o se debe agregar un riego posteriormente a su aplicación.

Otras consideraciones son muy particulares de cada especie de microorganismo a utilizar, por lo que debe solicitarse la asesoría específica para el insumo que se utiliza. Por ejemplo, para los hongos micorrícicos se debe disminuir la aplicación de fósforo, porque la asociación entre la planta y el hongo no se da si hay mucho fósforo en el suelo.

### ¿Cómo benefician los microorganismos a la raíz del aguacate?

La raíz es un órgano muy importante para las plantas. Por una parte un tipo de raíces cumplen una función de fijación al suelo, mientras que otro tipo de raíces le permiten obtener agua y nutrientes minerales del mismo. Esta última función la hacen las raíces a partir de unas estructuras que se llaman pelos absorbentes y que recubren las raíces pequeñas de la mayoría de las plantas, sin estos pelos, la absorción es poco eficiente.

El aguacate es un árbol cuyas raíces no tienen pelos absorbentes, lo que nos hace suponer que la asociación de este con microorganismos que le permitan extraer agua y nutrimentos minerales debe ser aún más importante que en especies de plantas que sí tienen pelos

absorbentes. En mi grupo de trabajo, hemos confirmado por observación de raíces de aguacate bajo el microscopio, que en efecto, hay abundancia de micelio de hongos micorrícicos en las raíces de esta especie.

También hemos confirmado por estudios de biología molecular, que no es un solo tipo de hongo micorrícico el que se asocia con el aguacate, sino especies de, al menos, tres géneros distintos. Además, hemos corroborado en experimentos con aguacate criollo en vivero, en las que se les ha agregado hongos micorrícicos como biofertilizantes, que especies de estos tres géneros tienen efectos diversos en el desarrollo de las plantas, y que algunas tienen un efecto directo en el desarrollo de tallos más largos y de diámetro más grueso, lo cual es muy importante para el éxito de los injertos.

En otros estudios hemos confirmado que existen gran cantidad de bacterias en la zona cercana a las raíces de los aguacates y algunas de estas especies solubilizar fósforo, otras fijan nitrógeno atmosférico, otras promueven el desarrollo de las raíces de las plantas y otras pueden tener un efecto sobre algunos patógenos.

### ¿Qué sucede con los microorganismos en un huerto convencional y un huerto orgánico?

Debido a que en un huerto convencional se utilizan insumos de origen químico sintético, tanto fertilizantes como plaguicidas, mientras que en el orgánico solo se utilizan insumos de origen orgánico, las poblaciones de microorganismos son distintas. Nosotros hicimos un estudio hace unos siete años, en el que comparamos las poblaciones de microorganismos de huertos de aguacate, convencionales y orgánicos, de varias zonas en la región aguacatera de Michoacán (comparando siempre un huerto convencional y uno orgánico de la misma zona, con condiciones de tipo de suelo y clima similares), en la mayor parte de los casos nos encontramos con poblaciones mucho mayores de microorganismos (tanto bacterias como hongos) en los huertos orgánicos, respecto a los convencionales, pero hubo huertos convencionales con buen número de microorganismos. También vimos que el mayor efecto directo en la abundancia lo tenía la presencia de materia orgánica en el suelo, es decir que cuando se disminuye el contenido de materia orgánica en el suelo, disminuye la abundancia de microorganismos.