

Microorganismos de montaña: una herramienta imprescindible en la regeneración de los suelos agrícolas

María Pérez

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Barinas.
Correo electrónico: maribeti92@gmail.com.

Los microorganismos de montaña son varias docenas de grupos funcionales de bacterias, actinomicetos, hongos, algas y protozoarios que habitan en el mantillo forestal húmedo, en perfecta armonía, para mantener vivo el milagro y el flujo energético de la vida en cada espacio y fracción de tiempo. Los microorganismos de montaña están condicionados genéticamente a producir suelo, esto se debe a que desde hace siglos, están trabajando en los bosques y selvas, así como en sabanas y praderas formando suelo, ya sea descomponiendo materia orgánica o formando agregados húmicos-arcillosos. Además, ayudan a mantener el equilibrio del bosque y de la rizósfera, evitando enfermedades, (Foto 1).

Cada microorganismo tiene registrada en su memoria, la historia genética del lugar y distancia donde pudieron establecer su evolución, desarrollo, reproducción, descomposición y muerte. Asimismo, con la semilla de los microorganismos nativos de un bosque, refundamos la vida que ha sido destruida en tierras cultivadas y alimentamos la esperanza de acercarnos a la reconstrucción de un tejido biológicamente indivisible e indispensable para una vida saludable.

Del mismo modo, con respecto a los suelos agrícolas, podemos evidenciar que en su mayoría, están fuertemente contaminados con residuos de agroquímicos. Los microorganismos de montaña tienen la capacidad de romper las moléculas de estos químicos y descontaminar los suelos. Existen diferentes metodologías que nos permitirán reproducirlos y aprovecharlos en nuestros cultivos para obtener los beneficios señalados. Una de las formas es aplicándolos al suelo de la siguiente manera: 50% antes de la siembra y luego, dependiendo del cultivo. En el caso de frutales, se recomienda aplicarlos al 20%, una vez por mes y para hortalizas, aplicaciones foliares al 10%, una vez por semana. (Fotos 2 y 3). Es muy importante mantener un buen nivel de materia orgánica en el suelo, para que estos microorganismos se vayan reproduciendo cada vez más.

Por otra parte, se han estudiado muchos microorganismos fijadores de nitrógeno, a partir del cultivo de *Azospirillum spp.* y de *Rhizobium spp.*, bacterias muy activas en plantas gramíneas y en leguminosas, pero no son los únicos en realizar esta función, existen infinidad de microorganismos que lo fijan, sólo que no se han podido aislar y a los científicos



Foto 1 a y b. Microorganismos de montaña presentes en la hojarasca en descomposición en un bosque.

cos les da por denominarlos de *vida libre*, término curioso para un microorganismo que no se deja apresar. Sin embargo, existen microorganismos del suelo que son muy conocidos.

Estos grupos de microorganismos han sido aislados y reproducidos con fines comerciales, y se les ha denominado, con términos absurdos, además de contradictorios, como *biofertilizantes*, *biopesticidas*, *biofungicidas*... Los grupos ecologistas preferimos llamarlo por su nombre y conocer mejor sus funciones, entendiendo que se trata de *Comunidades de Microorganismos Nativos*.



Foto 2. Cepa de microorganismos de montaña capturados para su reproducción en estado sólido.



Foto 3. Microorganismos activados en forma líquida para aplicaciones al suelo y al follaje.

Sin embargo, la visión unilateral de la industria agroquímica crea alternativas al uso de agrotóxicos y aparece el término *bio* y lo presentan como la solución, cuando realmente es un distractor, ya que, los microorganismos en el suelo nunca están aislados, eso sucede sólo en un laboratorio, y en la realidad, éstos viven en comunidades donde se interrelacionan y la función de uno, favorece o limita la acción del otro, a eso le llamamos comunidad.

Del mismo modo, hay que comprender que existe un trabajo en equipo de todos los grupos de macro y microorganismos, basta con ir al bosque y observar el suelo para darnos cuenta de cómo se van pasando la materia orgánica entre colémbolos, escarabajos, lombrices, hongos, bacterias, protozoarios y muchos organismos más, en el proceso de un constante desarmar y rearmar la materia orgánica. Son los microorganismos y macroorganismos que actúan en los procesos de desintegración, movilización y asimilación de minerales, por lo que debemos ubicarlos en su justa dimensión; la vida y salud del suelo se debe a ellos, sus relaciones entre sí y con la rizósfera. Analizando lo antes señalado, hagamos una reflexión tomando como base las siguientes interrogantes:

¿En qué momento los microorganismos se convierten en causantes de enfermedades?

¿Podemos hablar de microorganismos malos (patógenos) y buenos?

¿Cómo podemos enfrentar a los “malos o patógenos” sin afectar al resto de microorganismos que realizan funciones vitales para las plantas, por lo tanto, para los humanos?

Respondiendo las preguntas, a manera de ejemplo, vamos a abordar un tema muy discutido sobre los hongos patógenos, en el caso de “*Fusarium*” ¿Es un patógeno? o ¿Qué función tiene en el suelo?

“*Fusarium* es el mismito demonio” decía un agricultor, dedicado al cultivo de tomate. Cuando le damos la dimensión de enemigo a cualquier microorganismo que provoca alguna enfermedad, estamos en la misma frecuencia de la industria de los venenos y agrotóxicos, puesto que si bien es cierto, que algunos microorganismos actúan dañando a las plantas, es la condición que ofrece la misma, la que

propicia que entre la enfermedad, es decir, si existe un disturbio mineral, o una situación de agobio o estrés, como pudiera ser la sequía, el exceso de humedad, la fertilización química, la aplicación de herbicidas y/o fungicidas y/o insecticidas, que impactan a las comunidades microbióticas del suelo, dicho impacto provoca que los microorganismos que habitan la rizósfera, se desarmonicen y de este modo, sobreviven los más resistentes a estas nuevas condiciones (caso *Fusarium*), y aún más, se reproducen en forma exponencial al no haber competencias, ni por nutrientes, ni por espacio. Estos microorganismos detectan este disturbio en la planta y empiezan a instalarse en ella, pues sus funciones son degradar materia orgánica y es lo que hacen; se comen las raíces y tallos, primero enfermándolas y luego pudriéndolas.

Ahora bien, *Fusarium spp.* es un habitante del suelo, así como *Phytophthora spp.* y muchísimos más de los llamados “Patógenos”, que en nuestra perspectiva, deberían llamarse “mensajeros”. Siempre que se realizan análisis de suelo, aparece *Fusarium spp.* y hace pensar que el suelo está infestado, y así le conviene a la industria de agrotóxicos. Por ello, *Fusarium* es considerado como enemigo público número uno, pues es el causante del Mal de Panamá que ataca a las musáceas, el cual no tiene control en la agricultura convencional.

Este se instala en los conductos del xilema y bloquea el paso de nutrientes hacia las hojas, pudre las raíces y provoca marchitez generalizada en toda la planta. Sin embargo, *Fusarium oxysporum* tiene muchas razas y puede enfermar a muchos cultivos diferentes, como lo son: tomate, chile, banano, plátano, plantas ornamentales, como rosas y clavel, entre otros. Por lo cual, se han desarrollado muchos fungicidas sin lograr controles efectivos, llevando a algunos agricultores a buscar especies de plantas resistentes al *Fusarium*, asimismo, se han desarrollado sistemas de control biológico a partir del hongo *Trichoderma*, que es lo que ha venido dando mejores resultados. Todo lo anterior, hace ver como un súper hongo a este *Fusarium*, pero ¿Es realmente tan dañino? ¿Es la causa de todos estos males?

Trataremos de entenderlo y dimensionarlo. Hay que ubicar a este personaje dentro de la comunidad biológica del suelo, donde es uno más, y como parte de una comunidad, tiene una función, la cual es similar a la de un zamuro o un buitres en el campo,

pues existe para limpiar el ambiente, y cumple una función muy importante, ya que sin su labor, se acumularía la materia muerta y provocaría muchas molestias a las plantas.

Una planta no puede sacudirse los pedazos de raíz que no necesita ya, sino que deja de enviarle nutrientes, dejando de suministrarle los fluidos, producto de la fotosíntesis. Entonces, necesita de otros “personajes” que le retiren esos pedazos de raíces o de hojas. Claro, que si esta planta está debilitada por los agrotóxicos y los fertilizantes químicos, este hongo *Fusarium* se vuelve “oportunista” y coloniza dicha planta, más aún, si la presencia de otros hongos del suelo es muy baja.

¿Y por qué se debilita la planta? ¿Cuáles factores influyen?

Los primeros impactos al suelo y su micro vida, se dan cuando pasamos un tractor para voltearlo y cuando preparamos el suelo para la siembra. El paso del tractor saca el aire del suelo, sofocándolo, y a esto le sumamos que se entierra la parte aeróbica del suelo al voltearlo, no nos extraña entonces que aparezcan los patógenos, ya que, si las raíces no tienen suficiente oxígeno, empiezan a morir y así empieza a llegar el buitres a comerse esos cadáveres de raíz. Los microorganismos del suelo que consumen más oxígeno mueren o se inactivan, mientras que los microorganismos que no requieren tanto oxígeno, aumentan su población y con ello la posibilidad de afectar las raíces debilitadas. Así trabajan *Fusarium*, *Phytophthora* y muchos más. Dice Françoise Chabossou en su teoría de la trofobiosis que: “Un ataque de un insecto o una enfermedad en las plantas, están directamente relacionados con su estado nutricional. Una planta desnutrida es presa fácil de las plagas y enfermedades”.

Consideraciones finales

La ciencia de la agricultura está basada en la microbiología. Sin ésta, un suelo no tiene vida, es por ello que debemos hacer del suelo agrícola, lo que sucede en los bosques: ¡Diversidad de microorganismos! Un buen método ya comprobado, es la repoblación de los suelos con microorganismos de montaña.

Un suelo sano es diverso, un suelo que respira puede albergar una gran variedad de microorganismos y

en esa diversidad, los llamados patógenos se colocan en minoría. Debemos recordar que la presencia de minerales en el suelo no es suficiente, sino que además, debe estar disponible para la planta y esto sólo lo hace posible la microbiología del suelo.

Glosario

Actinomicetos: grupo de bacterias muy abundantes en el suelo que juegan rol importante en la descomposición de materia orgánica y son fundamentales en la formación de humus.

Microbióticas: conjunto de microorganismos que habitan en un ecosistema.

Rizósfera: es la parte del suelo inmediata a las raíces vivas y que está bajo la directa influencia de estas.

Bibliografía consultada

Primavesi, A. 2009. El suelo tropical. Sao Paulo. Brasil. 121 p.

Primavesi, A. 2003. Los bioindicadores del suelo. Una herramienta de análisis en la agricultura orgánica. Fundación universitaria Juan de Castellanos. Seminario-taller. Tunja, Colombia. 56 p.

Primavesi, A. 1981. Manejo ecológico do solo, Sao Paulo, Brasil. 541p.

Restrepo, J. 2013. El A,B,C de la agricultura orgánica, fosfitos y panes de piedras. 1era edición. Santiago de Cali. 396 p.

Simón, J. 2016. Manual de macrobiótica en la remineralización de suelos en manos campesinas. Guadalajara. México. 93 p.

Serie de Manuales



Distribución y venta: Edificio Gerencia General INIA,
Avenida Universidad vía El Limón, Maracay estado Aragua
Teléfono: (58) 243 2404779
Visitenos en la página: <http://www.inia.gob.ve>