



ARTÍCULO DEL MES

# Regenerar el suelo para combatir la sequía

---

POR: **ARMENIA VELÁZQUEZ** |

DIRECTORA GENERAL DE VIDA DEL SUELO



## **La sequía, un problema cada vez más evidente**

Hace unos días vi un reportaje sobre el lago de Pátzcuaro, el reportero mostraba que el nivel del agua era tan bajo que casi podía llegar caminando a la isla Janitzio en el centro del lago, personalmente no podía creer lo que estaba viendo, en el año 2007 viví en Uruapan, Michoacán por una temporada, y viajamos en familia a ese hermoso lugar, recuerdo que abordamos una pequeña embarcación en la orilla del lago, la cual nos llevó a la isla desde donde subimos a lo alto para poder observar la tradicional técnica de los pescadores locales, fue hermoso... Pero ahora... El lago está muriendo y no lo podemos permitir.



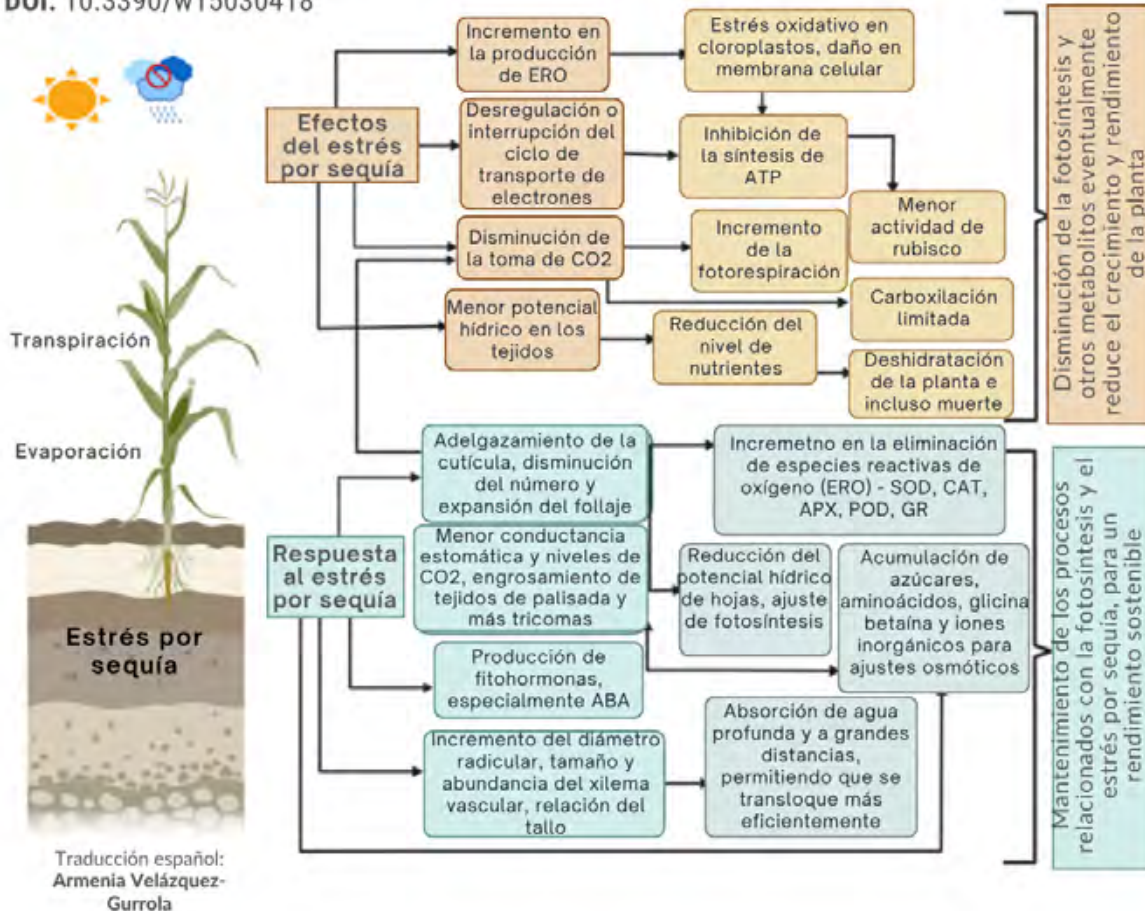
En Uruapan el clima solía ser fresco, agradable, con lluvias abundantes y ríos de agua cristalina que corrían entre las zonas montañosas de bosques nativos con algunas huertas de aguacate que se habían establecido hacía décadas en la zona, sin embargo, la apertura del mercado de exportación detonó un crecimiento exponencial del cultivo de aguacate, y en menos de 10 años se establecieron nuevas plantaciones que desaparecieron las zonas boscosas y abrieron paso al “progreso” agroindustrial. El cultivo de frutillas (arándanos, fresas, zarzamoras) vino después, y debido a la susceptibilidad que estos sembradíos presentan a pudriciones de raíz, se dejó de producir en suelo y muchos de los establecimientos las trabajan en sustratos, relegando el suelo a un nivel secundario.

Como era de esperarse, el gran desarrollo de la agroindustria en los últimos años también trajo consigo un incremento en la construcción de represas y pozos para suministrar el riego necesario para los cultivos establecidos. Es así como las reservas de agua dulce en la entidad, empezaron a utilizarse masivamente para el crecimiento del pujante negocio agrícola de la región y se fueron agotando paulatinamente hasta niveles alarmantemente bajos.

Pero aquí es muy importante mencionar que el problema de la sequía en nuestro país no solamente se debe al uso indiscriminado del recurso hídrico – que indudablemente debe regularse y corregirse – **sino también la acelerada pérdida del recurso suelo, sobre el cual me interesa muchísimo hablarles, porque *la regeneración del suelo puede ser una importante herramienta para volver a recargar nuestros mantos acuíferos.***

# Efectos de la sequía en el desarrollo de las plantas y mecanismos de adaptación

DOI: 10.3390/w15030418



## Producción agrícola - agotamiento del suelo - sequía extrema

La vegetación nativa, ya sea en bosques de pino de Michoacán y Jalisco, o selva baja caducifolia de Sinaloa y Sonora, cumple funciones esenciales en el ecosistema, tales como la retención de humedad y protección contra la erosión. En estos ecosistemas nativos que no han sido manipulados por el hombre, los organismos vivos que los componen suelen actuar or-

ganizadamente como si de una orquesta sinfónica se tratara. Las plantas siguen los ritmos naturales para llevar a cabo su floración y fructificación, los restos vegetales se integran al suelo y se transforman de nuevo en carbono que alimenta a las plantas. En estas zonas el suelo actúa como un filtro que retiene y purifica el agua de la lluvia. La materia orgánica del suelo y las raíces de las plantas retienen el agua y la almacenan para cuando sea requerida, así funciona la naturaleza, así se orquesta el ciclo del agua, en forma circular.



Sin embargo, las actividades del hombre, en particular el llamado **“crecimiento económico”**, intervienen estos ciclos naturales y alteran su funcionamiento provocando desequilibrios ambientales. Por ejemplo, en la producción de hortalizas como jitomate, papa o chiles, el suelo se desmonta, se labra intensivamente y se rearma para formar los surcos donde posteriormente se trasplanta el cultivo. El suelo se fertiliza por lo general con nutrientes de síntesis química, si aparece alguna enfermedad o plaga, inmediatamente se incorporan controles químicos para que reduzcan la presión del patógeno y permitan obtener una buena producción.

Al término del ciclo de cultivo, los restos vegetales se retiran del suelo y otra vez se vuelve a empezar, si la planta presentó problemas de enfermedad, existe riesgo de que el patógeno haya quedado en el suelo, por lo cual antes de establecer el siguiente cultivo, se agregan químicos para fumigar o sanitizar el mismo. El objetivo es que quede “limpio”, sin patógenos, malezas, insectos plaga, ni nada que amenace la producción. Ahora imaginen este ciclo año tras año, tras año, por décadas “limpiando” el suelo, ¿qué queda al cabo de todo ese tiempo?... Un suelo agotado, enfermo e improductivo... Entonces,

se procede a rentar otra tierra y mudar la producción agrícola a otra región donde la devastación comienza de nuevo.

En el caso de las huertas, como las de aguacate, se tiene la percepción de que, como son árboles y no se mueve tanto la tierra como en el cultivo de hortalizas, entonces no perturban ni afectan suficientemente el suelo, bueno, eso no es del todo cierto ya que estamos hablando de un monocultivo. Los bosques nativos suelen tener múltiples especies vegetales, diferentes especies de pinos, plantas de tamaño mediano y pequeño, hongos, etc. Pero en las huertas de aguacate, resulta que cuando se nos ocurrió venderles a nuestros vecinos del norte, ellos vinieron a “certificar” las huertas y les pidieron a los productores que aquellas áreas de producción fueran tan limpias como un campo de golf, es decir, no se permiten malezas, ni nada que no sea aguacate. Entonces ¿qué creen que procedimos a hacer?, pues claro, a remover restos de cosecha y a aplicar herbicidas para tener limpiecitas las huertas y poder vender nuestro oro verde en dólares. Es así como el suelo de los cultivos de frutales también se ha degradado y en muchos casos compactado hasta el grado de agotarse, enfermar y también morir.



Entonces, nuestro principal modelo de producción agrícola se ha vuelto totalmente lineal, un modelo completo de agricultura extractiva que está agotando el suelo con todo y sus funciones esenciales, dentro de las cuales destaca, la retención y almacenamiento de agua. **¿Sabías que aumentar 1% la materia orgánica del suelo puede contribuir a retener aproximadamente 180,000 litros de agua por hectárea?** Entonces, como podrás imaginar, la pérdida de materia orgánica y el agotamiento del suelo, tiene como principal efecto perder muchísima agua cada año.

## Los suelos vivos como almacén de agua

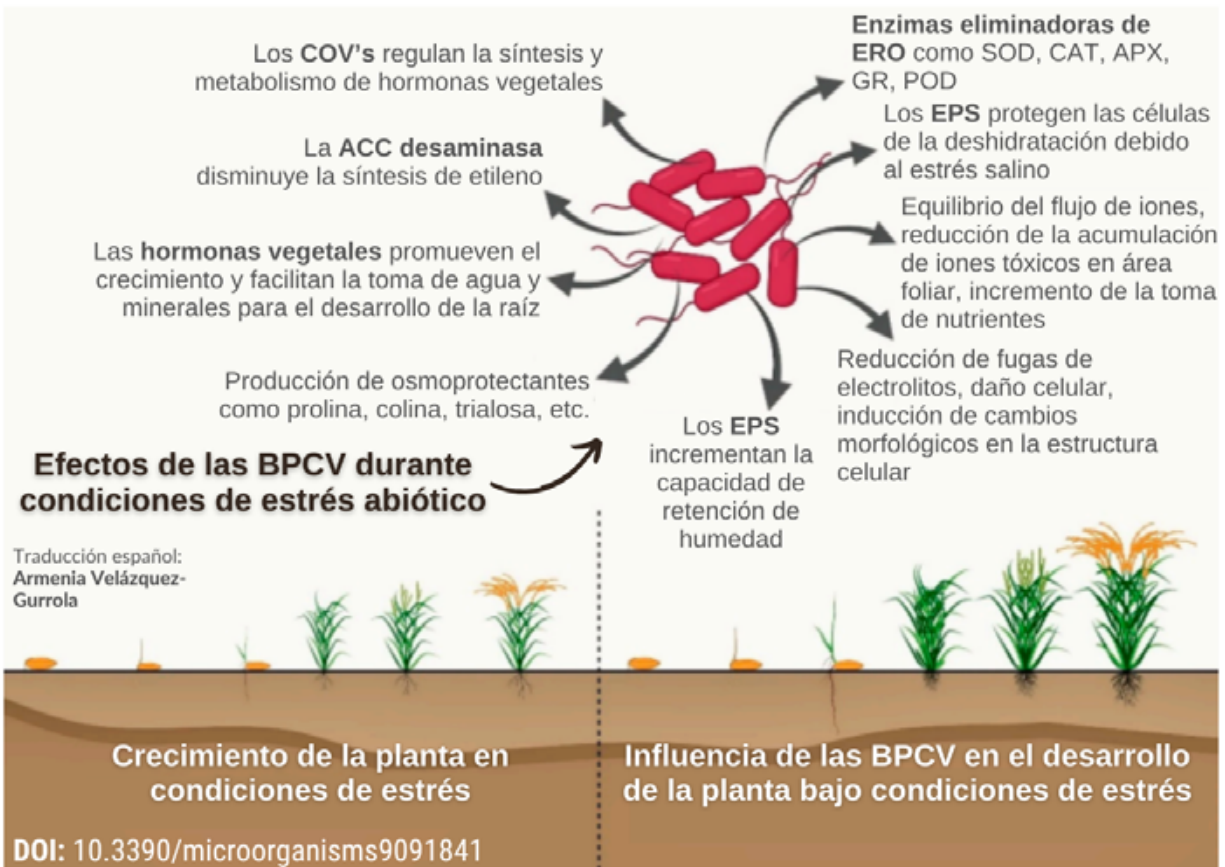
Los suelos se componen de una mezcla de arcilla, limo y arena en diferentes proporciones que determinan su textura, también encontramos partículas de aire, agua y materia orgánica. Se estima que un suelo saludable contiene aproximadamente un 5% de materia orgánica y se compone mayormente de organismos vivos, residuos orgánicos frescos, materia

orgánica activa y estabilizada. Sin embargo, la mayoría de los suelos agrícolas de nuestro país presentan menos del 1% de materia orgánica.

La materia orgánica del suelo es el soporte de la estructura y vida de este elemento. Los ciclos biogeoquímicos son fundamentales para la producción primaria, la regulación del clima y la calidad del agua. La materia orgánica resguarda la biodiversidad y protege al suelo de la erosión, en este sentido, al perderla, estamos desaprovechando la vida del suelo y todas sus funciones.

Para revertir este efecto, es muy importante que nos enfoquemos en la restauración de nuestros suelos, que dejemos ese modelo agrícola lineal y extractivo, para movernos hacia un modelo de agricultura circular que reintegre al suelo parte de los recursos que estamos ocupando. **Uno de los primeros pasos podría ser la incorporación de materia orgánica en forma de compostas, lombricompostas y abonos verdes...** La mínima labranza es otra técnica que favorece la conservación del suelo, mejorando su estructura por medio de la retención de agua y nutrientes.

# Contribución de las BPCV a la tolerancia al estrés por sequía y salino



**BPCV** - Bacterias promotoras del crecimiento vegetal

**COV** - Compuestos orgánicos volátiles

**ERO** - Especies Reactivas de oxígeno, **SOD** - Super óxido dismutasa, **CAT** - catalasa, **APX** - Ascorbato peroxidasa, **GR** - Glutación reductasa, **POD** - Peroxidasa

También es importante la rotación e integración de cultivos mixtos o sistemas agroforestales. En la producción de hortalizas se puede procurar mantener cubierto el suelo cuando el ciclo del cultivo haya terminado, de modo que, pueden utilizarse cultivos de cobertura o la producción de forrajes para después integrar el carbono al suelo.

La inoculación de microorganismos benéficos tales como micorrizas, hongos y bacterias productoras de exopolisacáridos,

son una excelente opción para complementar planes de manejo agrobiológicos orientados a la retención de humedad. Los protozoarios, nematodos y lombrices de tierra, mejoran la oxigenación y permeabilidad del suelo, todos los organismos en conjunto favorecen la formación de microagregados y el almacenamiento de agua en el suelo. Adicionalmente, se ha observado que mientras mayor es la diversidad biológica de un suelo, mayor es su resiliencia, de manera que, los cultivos que ahí se desarrollan,

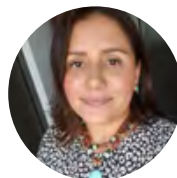


*Hongos del suelo*

pueden recuperarse con mayor rapidez de diferentes tipos de estrés biótico (ej. Pudriciones o plagas) y abiótico (ej. Sequías o heladas).

**Los invito a que cambiemos nuestra manera de pensar, a que dejemos de enfocarnos en “matar” a los microorganismos malos, porque esa guerra no se ha podido ganar y, al contrario, nos ha conducido a la pérdida de materia orgánica y biodiversidad del suelo.** Quiero hacer énfasis en que la producción sostenible de alimentos es posible, siempre y cuando hagamos las cosas diferentes, veamos a los fertilizantes y plaguicidas químicos como la última opción, enfoquemos nuestros esfuerzos en las soluciones naturales y ambientalmente seguras, pongamos nuestra vista en la vida del suelo, y ésta se encargará de regular el clima, almacenar agua, desintoxicar el ambiente y darnos alimentos sanos y nutritivos.

Si continuamos por el camino de la supremacía química, el modelo económico de la agroindustria de exportación insaciable y los efectos del cambio climático serán cada vez más crudos y tendremos que pagar las consecuencias. Aún nos encontramos a tiempo, aún podemos recuperarnos y es nuestro deber hacerlo, porque estos suelos, esta agua y estos ecosistemas no son un legado, son un préstamo que hemos tomado de los niños que aún no han nacido.



**Armenia Velázquez**  
Directora General de  
Vida del Suelo