
REVISTA TERRA LATINOAMERICANA
Presentación del Volúmen Especial No. 38-3
"Biofertilizantes"

En Latinoamérica y El Caribe, regiones con una enorme riqueza biológica y cultural, resultan paradójicas las inmensas brechas de desarrollo que no han logrado satisfacer las demandas de una población en crecimiento constante. Como en el resto del mundo, en estas regiones se adoptaron con entusiasmo los modelos agrícolas de la llamada “revolución verde” a mediados del siglo XX, para aumentar la producción de alimentos con fertilizantes sintéticos y la tecnificación de los sistemas de cultivo. El resultado, sí, un incremento de la producción vegetal, cuyos costos económicos y ecológicos tan elevados han puesto en riesgo el bienestar y la supervivencia de la biodiversidad, incluido el hombre, sin lograr satisfacer los requerimientos de alimentos de una población que rebasa los 600 millones de habitantes y que crece día tras día.

La fragmentación y la destrucción de ecosistemas; la disminución o pérdida de la fertilidad, la acidificación y la contaminación del suelo, y de los mantos freáticos, son quizá los efectos de mayor impacto de aquellos modelos de producción. Por fortuna, a finales del siglo pasado se aceptó la necesidad de empezar a transformarlos y a sustituirlos por modelos de producción dirigidos a privilegiar la agricultura sustentable. El uso de biofertilizantes respondió a estos “nuevos” esquemas de producción y continúa haciéndolo. De hecho, se les empleaba empíricamente en varios sistemas de cultivo de los pueblos originarios de Mesoamérica y de otras regiones culturales del planeta, en los que la práctica de la sustentabilidad era común. Aunque los biofertilizantes resurgieron como respuesta a las crisis ecológica y alimentaria iniciadas con el manejo intensivo y extensivo de los sistemas agrícolas, siguen vigentes y son cruciales para recuperar y en algunos casos, para mantener las funciones del suelo y la productividad vegetal, razones que obligan a someterlos a pruebas de efectividad y de eficiencia con distintas especies vegetales y a mejoras continuas.

Hablar de biofertilizantes es muy parecido a hablar de los microorganismos del suelo; de quiénes son, de dónde habitan, de cuáles son sus funciones y de cómo las realizan, y aun más importante, de con qué plantas interactúan y de cómo éstas se benefician de la interacción y, de cómo la presencia y las funciones de los microorganismos modifican el ambiente edáfico. Si bien es cierto que el término biofertilizante no se aplica sólo al uso de microorganismos o a sus productos para mejorar a las plantas y al suelo, si constituyen los elementos primarios de la mayoría de ellos y son indudablemente de los más importantes. Algunos de los compuestos orgánicos empleados como biofertilizantes son producto de las transformaciones de la materia debidas a las funciones microbianas en el suelo, que la convierten en productos asimilables por las plantas, o bien de las actividades microbianas per se. Grupos microbianos actúan como mediadores entre el ambiente edáfico y la raíz, al absorber y translocar nutrimentos y agua hacia las plantas, al proporcionarles hormonas de crecimiento o al estimularlas a producirlas, e incluso al proveerles o estimular la resistencia contra agentes fitopatógenos, parasitarios o contaminantes. El uso de diversos microorganismos, de aditivos biológicos y el papel de un pueblo originario para retornar a los sistemas tradicionales de producción, son exploradas en los trabajos incluidos en este número especial sobre biofertilizantes. La mayoría de estos estudios proveen evidencias de los efectos beneficiosos de los biofertilizantes para el crecimiento vegetal, solos o en conjunto con algunos aditivos o dosis mínimas de fertilización. En uno de ellos destaca el encuentro de respuestas diferenciales entre las especies vegetales y las contenidas en los biofertilizantes, características importantes para su selección y aplicación. Dos estudios abordan el uso de microorganismos para control biológico, aspecto de suma relevancia para mejorar la producción agrícola, que debe enfrentar invariablemente el ataque de fitopatógenos y de parásitos en una o en varias etapas de los ciclos productivos.

Bautista y Gallegos dirigen su atención al papel de las bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre sobre el crecimiento de *Agave potatorum* Zucc., uno de los agaves más cotizados para la producción de mezcal en el centro y sureste del territorio mexicano. Mejoras en las variables morfológicas de crecimiento y en la productividad de *Capsicum annum* L., especie originaria y emblemática de México, por efecto de bacterias rizosféricas, son demostradas por Hernández y colaboradores en una variedad de chile morrón, mientras que Lara-Capistrán y colaboradores lo hacen para el chile dulce. Los trabajos de Zulueta-Rodríguez y colaboradores, de Holguín-Peña y colaboradores y de Báez-Pérez y colaboradores proporcionan evidencias acerca de los biofertilizantes a base de hongos micorrízicos arbusculares (HMA), que promueven incrementos en el crecimiento y en la productividad de tres cereales básicos, maíz, trigo y sorgo, destacándose en este último el papel de las prácticas de manejo sustentable aplicadas por un pueblo originario de la costa noroeste de México; mientras que Tamayo-Aguilar y colaboradores lo hacen para frijol, otro alimento básico por su alto contenido proteico. Hernández-Acosta y colaboradores se enfocan en el cultivo de café, importante no sólo por ser el principal producto agrícola de exportación en México, sino por los papeles ecológicos desempeñados por los sistemas agroforestales en los sitios donde se cultiva. Por su parte, Reyes-Pérez y colaboradores estudian la biofertilización en tomate, producto originario de América del Sur y la principal hortaliza cultivada y consumida en el mundo; en tanto que Quiñones-Aguilar y colaboradores lo hacen en guayaba, planta originaria de Centroamérica, con propiedades alimenticias y farmacológicas reconocidas desde la época prehispánica. En contraste, Vital-Vilchis y colaboradores muestran que en función de la variedad de la planta y del inóculo empleado, los HMA pueden mejorar o no el crecimiento del girasol, planta ornamental destacada por los aceites y por las propiedades nutricionales de sus semillas. Los otros dos estudios que integran este número especial demuestran algunos de los efectos beneficiosos de la aplicación de agentes de control biológico como coadyuvantes de la producción vegetal. Lencinas y colaboradores evidencian la factibilidad de usar hongos levaduriformes con propiedades fungicidas comprobadas contra *Botrytis cinerea* Pers., al probar que en las semillas de lechuga la aplicación de esas levaduras no sólo controlará el crecimiento del fitoparásito, sino que estimulan la germinación y el crecimiento de las plántulas. Por último, Vero y colaboradores demuestran que un hongo filamentoso usado ampliamente como agente de control biológico, *Trichoderma atroviride*, es capaz de inhibir la fusariosis del rastrojo de trigo y con ello la contaminación de la semilla por micotoxinas, contribuyendo a mejorar la calidad del grano.

Estos estudios son sólo una pequeña pero importante muestra del trabajo de investigación que se realiza en torno a diferentes microorganismos empleados como biofertilizantes y en otros coadyuvantes biológicos en América Latina y El Caribe. Los conocimientos científicos generados en ellos son básicos para entender el funcionamiento de algunos biofertilizantes y coadyuvantes biológicos y constituyen una herramienta invaluable para promover su uso adecuado y responsable. Uso que favorecerá la productividad vegetal, la conservación de los suelos y de los ecosistemas y redundará en la implementación, en el aumento y en el desarrollo de sistemas agrícolas sustentables dirigidos a alcanzar la seguridad alimentaria de la población.

Dra. Laura Verónica Hernández Cuevas

Laboratorio de Biología Molecular,
Centro de Investigación en Genética y Ambiente
Universidad Autónoma de Tlaxcala

Ixtacuixtla, Tlaxcala, julio de 2020
