



Las bacterias ácido-lácticas como una alternativa sostenible para el mejoramiento del suelo

Saira Mayret Cano-Monge¹
Mayra Cristina Soto-Caballero^{1*}

¹Universidad Autónoma de Chihuahua, 43830, Chihuahua, México.

*Autor para correspondencia: masotoc@uach.mx.

Las bacterias ácido-lácticas (BAL) se consideran una herramienta prometedora en la agricultura sostenible, ya que favorecen el crecimiento vegetal y ayudan a aumentar la productividad. Las BAL han demostrado ser eficaces para mejorar la estructura del suelo; equilibran su microbiota, facilitan la degradación de materia orgánica y ayudan a solubilizar nutrientes. Buscar alternativas naturales para enriquecer el suelo permite producir alimentos de manera más responsable, reduciendo el uso de químicos y favoreciendo ecosistemas más equilibrados. De este modo, las futuras generaciones podrán cultivar y alimentarse de forma sostenible.

Introducción

El modelo agrícola utilizado en los últimos años se ha basado en el uso intensivo de fertilizantes y pesticidas químicos que han generado impactos negativos en el ambiente y en la biodiversidad microbiana del suelo. Con el tiempo, esta dependencia de agroquímicos ha mostrado ser poco sostenible y ha vuelto más frágiles los ecosistemas agrícolas. Ante ello, agricultores e investigadores buscan alternativas que mantengan la productividad sin dañar el entorno. Entre estas opciones destaca el uso de bacterias benéficas, particularmente las bacterias ácido-lácticas, que actúan como bioestimulantes naturales al mejorar la fertilidad del suelo, lo que puede ayudar a reducir la necesidad de insumos químicos, favoreciendo sistemas agrícolas más equilibrados y sostenibles (Figura 1).

*El uso de bacterias ácido
lácticas (BAL) favorece
cultivos más vigorosos al
equilibrar la microbiota y
facilitar la disponibilidad de
nutrientes.*



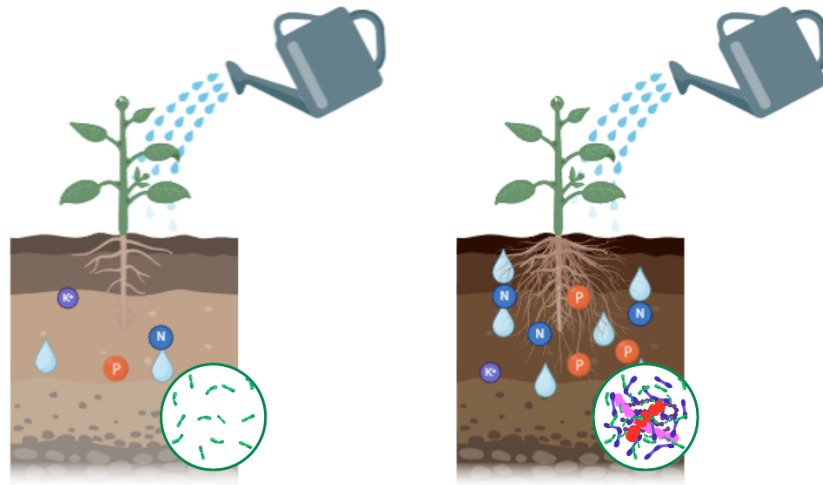


Figura 1. Representación gráfica de beneficios de las bacterias ácido-lácticas BAL en los suelos.

El suelo es un ecosistema vivo y su calidad depende en gran medida de la actividad de microorganismos benéficos.

Desarrollo

Las BAL generan ácido láctico a partir de sustancias orgánicas sintetizadas por microorganismos como levaduras y bacterias fotosintéticas. Las bacterias ácido-lácticas son un grupo diverso de microorganismos que incluye géneros como *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Pediococcus* y *Bifidobacterium* (Figura 2).

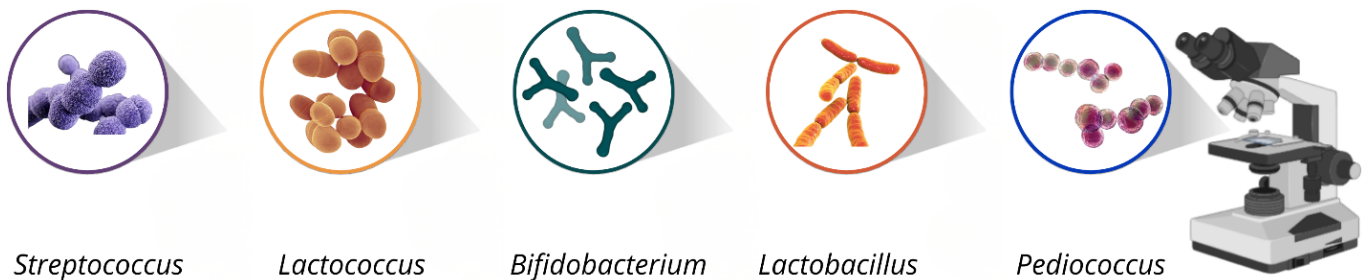


Figura 2. Representación visual de bacterias ácido lácticas (BAL): géneros de *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* y *Pediococcus*.



Las BAL se han utilizado desde hace miles de años en la conservación de alimentos, debido a su capacidad para reducir el pH, lo que inhibe el crecimiento de microorganismos dañinos. Estas bacterias comenzaron a aplicarse de manera indirecta en agricultura, cuando los productores notaron que los restos fermentados enriquecían el suelo y favorecían el crecimiento de los cultivos. Con el tiempo, su uso se ha expandido y ahora se emplean en distintas prácticas agrícolas, como la fertilización natural, el control biológico y la mejora del suelo (Figura 3).

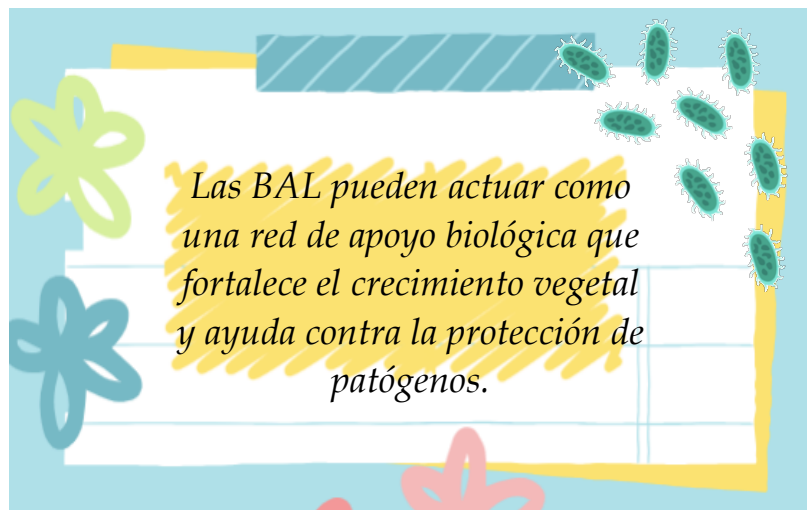


Figura 3. Evolución del uso de las bacterias ácido lácticas (BAL) como biofertilizantes en la agricultura.

¿Cómo ayudan al suelo?

El suelo es un ecosistema vivo; una pequeña cantidad puede contener millones de bacterias, hongos, protozoarios y otros microorganismos que interactúan entre sí y con las raíces de las plantas. Las BAL, cuando se introducen en este sistema, cumplen funciones clave:

- **Mejoran la estructura del suelo.** Al participar en la descomposición de materia orgánica, incrementan la materia humificada y favorecen la retención de agua y nutrientes. Esto significa que las plantas pueden acceder a más recursos incluso en épocas de sequía.





- **Facilitan la absorción de nutrientes.** Al descomponer restos vegetales o residuos, transforman compuestos complejos en sustancias más simples que las raíces pueden asimilar con facilidad.
- **Estimulan el crecimiento vegetal.** Producen hormonas como auxinas y citoquininas, que impulsan el desarrollo de raíces más profundas y brotes más vigorosos.
- **Protegen frente a patógenos.** El ácido láctico y otros compuestos antimicrobianos, como el peróxido de hidrógeno, actúan como una barrera natural contra hongos y bacterias dañinas.

Las BAL funcionan como una red de apoyo biológica para las plantas: mejoran el ambiente, facilitan el acceso a nutrientes y refuerzan de manera natural los cultivos (Figura 4). Las bacterias ácido lácticas han presentado también potencial en la biorremediación, es decir, ayudan a limpiar suelos contaminados. Al metabolizar compuestos tóxicos, ayudan a reducir la presencia de metales pesados y micotoxinas que pueden afectar tanto a las plantas como a los seres humanos. Además, se ha demostrado que el uso de BAL reduce las poblaciones de nemátodos y controla la dispersión de *Fusarium*, un hongo fitopatógeno.

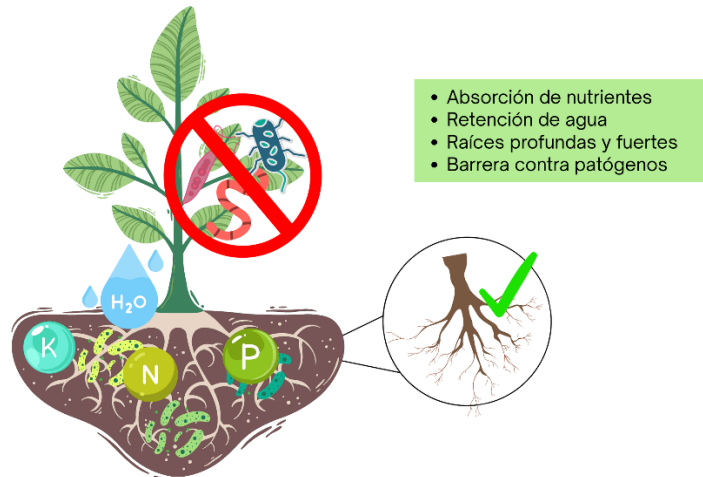


Figura 4. Efectos de la adición de bacterias ácido lácticas (BAL) a los suelos sobre los cultivos.

La incorporación de microorganismos benéficos en la agricultura promueve prácticas más responsables y respetuosas con el ambiente.

Conclusión

Las bacterias ácido lácticas representan una alternativa prometedora y sostenible frente al uso de agroquímicos. La incorporación de BAL en el suelo no solo mejora su fertilidad y estructura, sino que también ayuda a que los cultivos aprovechen mejor los nutrientes disponibles, favoreciendo un crecimiento más sano y vigoroso. Además, estas bacterias actúan como una defensa natural al proteger los cultivos contra diversos patógenos, reduciendo la necesidad de recurrir a productos químicos, por lo que su incorporación al suelo podría contribuir a una producción agrícola más equilibrada y responsable.



Literatura recomendada

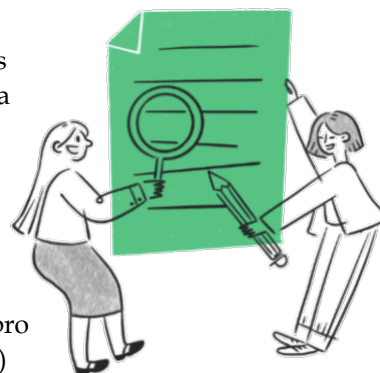


- Rajper, A. M., Udawatta, R. P., Kremer, R. J., Lin, C. H., & Jose, S. (2016). Effects of probiotics on soil microbial activity, biomass and enzymatic activity under cover crops in field and greenhouse studies. *Agroforest Syst* 90, 811–827.
- Montero-Castro, Karla, Montero-Zamora, Jéssica, Chaves Phillips, Melissa, Orozco-Ortiz, Cristófer, & Araya-Valverde, Emanuel. (2024). Caracterización de bacterias ácido-lácticas aisladas de bioinsumos tipo bioles con capacidad productora de compuestos indólicos. *Cuadernos de Investigación UNED*, 16(1), 11-27.
- Feijoo, M. A. L. (2016). Microorganismos eficientes y sus beneficios para los agricultores. *Revista Científica Agroecosistemas*, 4(2), 31-40.

Semblanzas de autores

M.C. Saira Mayret Cano Monge. Estudiante de doctorado en Ciencias Hortofrutícolas en la Universidad Autónoma de Chihuahua en la línea de investigación “Sistemas de Producción Hortofrutícola”.

Dra. Mayra Cristina Soto Caballero. Profesora-Investigadora de la Facultad de Ciencias Agrotecnológicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Forma parte del grupo académico UACH-CA-145 “Tecnología de Poscosecha y Agroalimentaria”, reconocido por el PRODEP y actualmente en consolidación. Es miembro Nivel I del Sistema Nacional de Investigadoras e investigadores (SNII) de México.



Envía tus contribuciones científicas a la revista **Terra Latinoamericana**, órgano de difusión de la SOCIEDAD MEXICANA DE LA CIENCIA DEL SUELO, A. C.

TERRA
Latinoamericana



ISSN Electrónico 2395 - 8030

<https://www.terralatinoamericana.org.mx/index.php/terra>