

MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA

Reseña del grupo

El Laboratorio de Microbiología Agrícola (LMA) fue creado en 1981 por iniciativa del Dr. Carlos Ramírez M. En su inicio se dedicó a la investigación en el área de la Microbiología de Suelos con énfasis en la simbiosis leguminosa-*Rhizobium*. Desde su formación hasta la fecha, el LMA se ha ido adaptando al desarrollo de la agricultura y a la vez ha establecido pautas en nuevas áreas de investigación.

El objetivo del laboratorio es contribuir mediante la investigación, docencia, acción social y vinculación externa al aprovechamiento de las actividades microbianas en el campo agrícola, con el fin de favorecer prácticas agrícolas que reduzcan los riesgos de contaminación ambiental y que permitan una mejor utilización de los recursos.

Investigación

Durante su historia, el LMA ha participado en una gran cantidad de proyectos financiados por entes nacionales e internacionales (PNUD, CIAT, CE, CIID, CONICIT, GTZ, JICA, BID, UCR, entre otros) en los que se ha dado énfasis a las siguientes líneas de investigación:

- Fijación de nitrógeno en diferentes sistemas agrícolas.
- Ecología de la simbiosis leguminosa-*Rhizobium*.
- Papel de las micorrizas en diferentes agroecosistemas.
- Uso de microorganismos en el control de enfermedades y plagas.
- Desarrollo de técnicas microbiológicas para determinar la calidad de suelos.
- Determinación de la calidad microbiológica e inocuidad de abonos orgánicos.

- Supresión de enfermedades mediante el uso de abonos orgánicos.

Como producto de esta investigación se generaron artículos científicos en revistas nacionales e internacionales, tesis de grado y posgrado, protocolos para el análisis de productos biológicos y suelos, productos microbiológicos a base de microorganismos benéficos y una colección de cepas de bacterias, hongos y nemátodos de interés agronómico.

Desarrollo de productos microbiológicos para la aplicación en el campo agrícola

Los microorganismos del suelo constituyen un elemento funcional muy importante en la agricultura, al ser responsables de procesos relacionados con el ciclaje de nutrimentos y la nutrición y salud de las plantas. En el laboratorio se han aislado, evaluado y seleccionado cepas que se utilizan como biofertilizantes, descomponedores de materia orgánica, inoculantes para ensilaje y agentes de control biológico.

Biofertilizantes. La fertilización química juega un papel fundamental en el desarrollo y rendimiento de los cultivos, sin embargo, bajo un manejo inadecuado representa un riesgo ambiental por contaminación del suelo y del agua. Se hace necesario entonces, el uso de opciones de fertilización que sean amigables con el ambiente y que disminuyan los costos de producción. El laboratorio cuenta con una colección de bacterias y hongos que contribuyen a la nutrición de las plantas, a saber, microorganismos que forman asociaciones con plantas como *Rhizobium*-leguminosa, *Frankia-Alnus*,

micorrizas, *Azospirillum*-gramíneas y bacterias de vida libre como *Azotobacter*, *Pseudomonas* y *Bacillus*, entre otros. Actualmente, se cuenta con una biofábrica en la que se produce en forma masiva biofertilizantes a base de *Rhizobium*, *Bradyrhizobium* y Fertibiol (mezcla de microorganismos benéficos), que han sido evaluados en diferentes cultivos.

Transformadores de materia orgánica. Las bacterias y hongos de suelo poseen maquinarias enzimáticas que les permiten transformar los residuos de cosecha en sustancias asimilables por las plantas. En el LMA se han seleccionado especies de bacterias y de hongos por su habilidad para la descomposición de residuos. Actualmente, se cuenta con microorganismos capaces de degradar los desechos de diferentes cultivos. El LMA posee además, aislamientos de *Lactobacillus* que en el ensilaje facilitan la conservación del forraje mediante la fermentación láctica del material ensilado.

Control de enfermedades y plagas. Se ha seleccionado microorganismos que se pueden utilizar en el control de plagas y enfermedades. Entre los bioplaguicidas se cuenta con una colección de bacterias, hongos (*Metarrhizium*, *Beauveria*, *Paecilomyces*, *Verticilium*) y nemátodos entomopatógenos. Las bacterias y hongos han demostrado ser efectivos contra varios insectos plaga, los nemátodos están siendo evaluados en el control de *Phyllophaga*. En cuanto a antagonistas de bacterias y hongos patógenos de plantas, se cuenta con cepas de *Bacillus*, *Gliocladium* y *Trichoderma*.

Vinculación Externa

El laboratorio se vincula activamente con el sector empresarial a través de análisis microbiológicos de suelos, aguas y productos biológicos, de la producción masiva de microorganismos benéficos, del establecimiento de proyectos

conjuntos, de la contratación de asesoría científica y de la realización de actividades de capacitación a nivel nacional e internacional. Con el fin de garantizar la competencia técnica, el laboratorio se encuentra en el proceso de acreditación de 4 ensayos bajo la Norma ISO:17025-2005.

Acción Social

Constantemente se atiende consultas de técnicos, agricultores y estudiantes, referentes a la utilización de microorganismos benéficos y a la calidad de insumos orgánicos. En el laboratorio se realizan trabajos de investigación en fincas de agricultores así como pasantías, trabajos de graduación, etc. Se imparte charlas sobre la calidad e inocuidad de abonos orgánicos, el uso de biofertilizantes y biocontroladores, y la importancia de los microorganismos en la nutrición y salud de los cultivos a grupos interesados.

Docencia

En el LMA se apoya la docencia mediante la participación en cursos de grado y posgrado y en la asesoría de tesis de grado de las carreras de Agronomía, Biología y Microbiología de la Universidad de Costa Rica y de su sistema de Estudios de Posgrado. Además, con frecuencia, estudiantes de las carreras de Biotecnología del Instituto Tecnológico de Costa Rica y de Biología de la Universidad Nacional, realizan pasantías de especialidad en este laboratorio.

Personal del Laboratorio

El personal está constituido por la Dra. Lidieth Uribe, la Ing. Marena Chavarría y un grupo de asistentes y estudiantes de las Facultades de Ciencias Agroalimentarias y Microbiología.