



## Ficha técnica de materias optativas

<b>Nombre del curso:</b> Microbiología agrícola
<b>Docente:</b> M. C. Luis Enrique Flores Pantoja
<b>Días y horarios sugeridos:</b> Martes 08:00-10:30 A221 Jueves 08:00-10:30 Lab. Biología Molecular
<b>Cupo máximo:</b> 20 estudiantes de Genómica Alimentaria
<b>Criterios de inscripción (si aplica):</b> Ser alumno regular de 5° o 7° semestre.
<b>Conceptos básicos:</b> Microorganismos, Agricultura, Sustentabilidad, Fertilidad, Biocontrol.
<b>Justificación:</b> La agricultura es una actividad económica del sector primario para la producción de alimentos de origen vegetal. De manera convencional y poco sustentable se utilizan agroquímicos en los sistemas de producción agrícola, tanto para mejorar la fertilidad de los suelos y para el control de plagas como malezas, insectos y enfermedades. En los últimos años el conocimiento de la Microbiología en la agricultura ha permitido el desarrollo de productos que contienen microorganismos benéficos para su aplicación en los cultivos y mejorar su productividad. De esta manera la Microbiología agrícola estudia a los microorganismos presentes en los agroecosistemas para proponer estrategias de producción que permitan el aprovechamiento de las interacciones microorganismo-suelo-planta-atmosfera ante las situaciones que afrontan los cultivos y mejorar la sustentabilidad de la agricultura. En este curso se abordarán los sistemas de producción agrícola como agroecosistemas, los mecanismos de promoción del crecimiento vegetal y de control biológico de plagas y enfermedades, así como la aplicación y evaluación de microorganismos en los cultivos. Estos conocimientos perfilarán al estudiante para proponer el uso de microorganismos en la agricultura fundamentado en bases científicas, metodológicas y experimentales.
<b>Objetivo general:</b> Que los estudiantes adquieran las competencias para proponer el uso de microorganismos en la agricultura.
<b>Objetivos específicos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Comprender el concepto de agroecosistema y sus interacciones microorganismo-suelo-planta-atmosfera.</li><li>• Identificar los mecanismos de promoción del crecimiento y de control biológico de plagas y enfermedades.</li></ul>



## Ficha técnica de materias optativas

- Diseñar experimentos para evaluar el efecto de la aplicación de microorganismos benéficos en los cultivos.
- Manipular muestras para la cuantificación, aislamiento e identificación morfológica de bacterias y hongos.

### **Método de trabajo:**

Se podrán utilizar diferentes estrategias de aprendizaje activo como el estudio de casos, enseñanza basada en preguntas, aprendizaje basado en equipos, clases expositivas, organizadores gráficos, aprendizaje por proyectos, entre otros. Para esto el profesor podrá integrar recursos como presentaciones, vídeos, bibliografía en idioma español e inglés, trabajo individual y en equipo, dinámicas, ejercicios, viajes de prácticas, prácticas de laboratorio y de campo.

### **Criterios de evaluación:**

Diagnostica 10 puntos, Formativa 40 puntos, Sumativa 40 puntos, Autoevaluación y Coevaluación 10 puntos.

### **Temario:**

1. Los agroecosistemas
2. La Microbiología en la agricultura
3. Interacciones planta-microorganismo
4. La rizósfera como ecosistema
5. Rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal
6. Hongos micorrízicos arbusculares
7. Microorganismos antagonistas
8. Microorganismos entomopatógenos

### **Prácticas:**

1. Preparación de medios de cultivo
2. Muestreo de suelo, suelo rizosférico e insectos
3. Cuantificación de bacterias y hongos
4. Aislamiento de rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal
5. Aislamiento de hongos micorrízicos
6. Aislamiento de hongos entomopatógenos
7. Identificación morfológica de bacterias y hongos
8. Experimentación para la evaluación de microorganismos en los cultivos

### **Bibliografía:**

Anju Kumari, Rakesh Kumar, Poonam Rani, Vikash Beniwal, K. K. Kapoor y P. K. Sharma. (2014). Role of microbe in sustainable agriculture. En *Microbes in the Service of Mankind*, pp.178-200.

Ferrera-Cerrato, R., Delgadillo-Martínez, J., Alarcón, A., Alvarado-López, J., Pérez-Moreno, J. y Almaraz-Suárez, J. J. (2020). *Microbiología*



## Ficha técnica de materias optativas

*aplicada a la agricultura y agroecosistemas: principios y técnicas para su investigación.* Colegio de Postgraduados, Texcoco.

Kohnke, Helmut y Franzmeier, D. P. (1995). *Soil science simplified*. Fourth edition. Estados Unidos: Waveland Press, Inc. ISBN 978-0-88133-813-3

Lugtenberg, Ben J. J.; Chin-A-Woeng, Thomas F. C. y Bloemberg, Guido V. (2002). Microbe-plant interactions: principles and mechanisms. *Antonie van Leeuwenhoek*, 81, 373-383.

Morales Hernández, Jaime. (2011). *La agroecología en la construcción de alternativas hacia la sustentabilidad rural*. México; Siglo XXI. 318 p. ISBN 978-607-03-0314-2

Orozco Mosqueda, Ma. Del Carmen y Santoyo Pizano, Gustavo. (2020). *Bacterias promotoras del crecimiento vegetal: aspectos básicos y aplicaciones para una agricultura sustentable*. México: Fontamara. ISBN: 978-607-736-659-1

Prabhu Inbaraj, Michael. (2021). Plant-Microbe interactions in alleviating abiotic stress-A mini review. *Frontiers in Agronomy*, 3.

Reyes Jaramillo, Irma. (2011). La micorriza arbuscular (MA) centro de la rizosfera. Comunidad microbiológica dinámica del suelo. *ContactoS*, 81, 17-23.

Sánchez Yañez, Juan Manuel. (2007). *Breve tratado de Microbiología Agrícola: teoría y práctica*. México: Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo. ISBN 978-970-95424-1-7

Surya Sudheer, Renu Geetha Bai, Zeba Usmani y Minaxi Sharma. (2020). Insights on Engineered Microbes in Sustainable Agriculture: Biotechnological Developments and Future Prospects. *Current Genomics*, 21, 312-333.

Wild, Alan. (1993). *Soils and the environment: an introduction*. Gran Bretaña: University Press, Cambridge. ISBN 0-521-43859-4