



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE  
 DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
 CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION  
 AGRICOLA.

### PROGRAMA DEL CURSO

#### 1. Identificación de la Actividad Curricular

Nombre del curso	Microbiología General
código	612
Pre-Requisitos	Biología General
Semestre y Sección	Tercer Semestre, Sección "A".
Ciclo	2024.
Horas de Docencia Directa /Indirecta	16 semanas (32 horas de teoría, 16 horas autoformación)
Horario:	Lunes de 19:15 a 20:45; martes de 17:00 a 18:30
Créditos USAC	4

#### 2. Datos del profesor

<b>Profesor</b>	Floralma Jacobs Reyes
<b>Licenciatura</b>	Ciencias Agrícolas
<b>Maestría</b>	Acondicionamiento Territorial
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:floridalmajacobs@cunoc.edu.gt">floridalmajacobs@cunoc.edu.gt</a>

#### 3. Descripción de la Actividad Curricular.

El curso de Microbiología General es parte del pensum de la carrera de Agronomía. Los microorganismos son los responsables del reciclamiento de la materia y la energía en los ecosistemas y por lo tanto juegan un papel fundamental en el funcionamiento de los agroecosistemas, en la fertilidad del suelo y en los procesos productivos, además

intervienen en muchos procesos agroindustriales de importancia económica. Como ciencia básica, la microbiología nos proporciona algunas de las herramientas de investigación más accesibles al estudio de los procesos vitales. Como ciencia aplicada, la microbiología se relaciona con muchos problemas prácticos importantes en medicina, agricultura e industria. Este curso comprende aspectos generales sobre la estructura, el metabolismo y las bases genéticas del desarrollo microbiano. Así como los principios para la clasificación de su diversidad. Desde un punto de vista aplicado, analizaremos el desempeño de los microorganismos en la fertilidad del suelo, en la agricultura y en algunos procesos agroindustriales.

#### 4. Competencias

##### 4.1. Competencias Genéricas y Niveles de Dominio:

- **CG2:** Lidera y propicia el trabajo en equipo multidisciplinario
  - **Nivel II:** Se integra adecuadamente a los equipos multidisciplinarios de trabajo.
- **CG3:** Promueve y facilita la participación con equidad de género, pertinencia cultural y sostenibilidad ambiental.
  - **Nivel II:** Aplica los principios de sostenibilidad ambiental con pertinencia cultural y de género
- **CG4:** Analiza y propone soluciones a la problemática de la realidad que enfrenta
  - **Nivel II:** Analiza la problemática real de su entorno
- **CG6:** Actúa con principios, valores éticos y compromiso social.  
Descripción: aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades y procedimientos que implican la utilización de microorganismos en el laboratorio y en el campo, para incrementar la producción agrícola sostenible y lograr la seguridad alimentaria, teniendo en cuenta las necesidades de las y los agricultores y reconociendo la importancia de los microorganismos en el mantenimiento de la integridad medio ambiental.
  - **Nivel II:** Aplica en todas sus actividades valores y principios éticos y sociales.  
Descripción: Reconoce la importancia de un enfoque ético en el manejo de microorganismos en la producción vegetal y animal.
- **CG7:** Demuestra capacidad de investigación y aprendizaje autónomo.
  - **Nivel II:** Es capaz de realizar investigaciones y aprendizaje autónomo básico
- **CG8:** Expresa correctamente ideas y conocimientos en forma oral y escrita para lograr una comunicación eficaz.
  - **Nivel II:** Elabora y sustenta de forma adecuada informes escritos y exposiciones orales.

##### 4.2. Competencias Específicas y Niveles de Dominio:

- **CE1:** Diseña, propone y ejecuta sistemas de producción dentro del contexto de la gestión sostenible de los recursos genéticos, el suelo, el agua y el aire, con compromiso social y respeto al ambiente, procurando su permanente actualización al respecto.  
Descripción: Reconoce la importancia de los microorganismos como recursos genéticos fundamentales en el equilibrio de los ciclos de los elementos nutritivos y el ciclo hidrológico, así como su papel preponderante en la formación, conservación y recuperación de la fertilidad del suelo.

- **Nivel II:** Identifica y analiza los principales problemas de los recursos biológicos del agua, el suelo y el clima.  
Descripción: Utiliza microorganismos para mejorar los procesos productivos agrícolas y pecuarios con criterios de sostenibilidad.
- **CE 2:** Maneja y propone alternativas para la producción, protección y mejoramiento genético de los cultivos, acorde al contexto legal, social y económico, con liderazgo y honestidad.  
Descripción: Utiliza microorganismos para mejorar los procesos productivos agrícolas y pecuarios con criterios de sostenibilidad.
- **Nivel II.** Interpreta fenómenos biológicos y sus interacciones con el medio ambiente  
Descripción: Utiliza la información sobre los microorganismos para mejorar la producción agropecuaria con criterio de sostenibilidad.

## 5.0 Resultados de Aprendizaje

1. Describe las características, la fisiología y la diversidad de los microorganismos.
2. Analiza el rol de los microorganismos en distintos ambientes de interés agronómico conociendo los estados de equilibrio y sus modificaciones.
3. Aplica técnicas de estudio, manejo y control de microorganismos en el laboratorio

## 6.0 Contenidos

1. **Panorama general de la microbiología**
  - Los microorganismos como células
  - Ubicación de los microorganismos en el mundo vivo
  - Impacto de los macroorganismos sobre las actividades humanas
  - Breve historia de la Microbiología
  - Archaea
  - Los métodos utilizados para el estudio de los microorganismos
2. **Procariotas**
  - Estructura de la célula procariota
  - La importancia de ser pequeño
  - Diferencias entre la célula procariota y la célula eucariota
  - Estructuras superficiales. Cápsula. Capa S. Otras estructuras superficiales
  - Pared celular. Composición. Estructura y funciones
  - Membranas. Tipos. Estructura y funciones. Transporte de Nutrientes
  - Citoplasma, material genético, ribosomas, inclusiones citoplasmáticas
  - Apéndices filamentosos bacterianos
  - Endosporas y otras diferenciaciones de la célula procariota.

### **3. Nutrición, metabolismo y biosíntesis**

- Fuentes de energía utilizada por las bacterias. Quimiotrofia y fototrofia
- Nutrición de las bacterias. Conceptos de autotrofia y heterotrofia. Medios de cultivo
- Ciclo celular y crecimiento de poblaciones
- Diversidad metabólica entre los procariontes
- Acción de los agentes químicos sobre las bacterias

### **4. Genética bacteriana y virus**

- Genoma microbiano. Mecanismos de regulación de la expresión génica
- Microorganismos en estudios genéticos
- La partícula vírica. Composición y estructura de los virus
- La infección vírica productiva y la lisogénica. Bacteriófagos
- Mutaciones y selección de mutantes
- Recombinación genética
- Transformación genética
- Transducción
- Plásmidos

### **5. Diversidad de los Microorganismos**

- Evolución y principios de taxonomía
- Proteobacterias
- Cianobacterias
- Las espiroquetas
- Dominio Archaea

### **6. Microorganismos Eucariotas**

- Algas
- Hongos
- Mohos viscosos
- Protozoos
- Eucariotas en el mundo microbiano

### **7. Procesos microbianos en la transformación de la materia orgánica**

- El suelo: aspectos físicos y químicos de su estructura.
- Componentes bióticos del suelo
- Ciclo del carbono. Fuentes de provisión. Relación C/N de los compuestos agregados
- Ciclo del Nitrógeno. Reducción asimiladora de nitratos. Fijación biológica del nitrógeno. Fijación simbiótica del Nitrógeno
- Transformaciones biológicas de elementos minerales: fósforo, azufre, hierro, etc.
- Relaciones entre ciclos.

### **8. Interacción plantas-microorganismos**

- Interacción microorganismos/plantas
- Mutualismo-comensalismo: rizosfera
- Mutualismo: micorrizas, bacterias simbióticas, líquenes
- Ecosistema microbiano del rumen
- Enfermedades microbianas de plantas: fitopatógenos

## 7.0 Medios y Evaluación del Aprendizaje

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS	PONDERACIÓN
1. Describe las características, la fisiología y la diversidad de los microorganismos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase oral dinamizada</li> <li>2. Lectura y análisis de documentos.</li> <li>3. Observación de videos</li> <li>4. Trabajos cortos de investigación</li> <li>5. Trabajo de grupos</li> <li>6. Laboratorio</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprobaciones de lectura</li> <li>2. Evaluación parcial de conocimientos</li> <li>3. Pauta de evaluación</li> </ol>	35%
2. Analiza el rol de los microorganismos en distintos ambientes de interés agronómico conociendo los estados de equilibrio y sus modificaciones.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase oral dinamizada</li> <li>2. Trabajo de grupos</li> <li>3. Trabajo de Investigación sobre el rol de los microorganismos en los agroecosistemas</li> <li>4. Observación de videos</li> <li>5. Giras</li> <li>6. Foro</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rubrica para la evaluación del informe y la presentación oral de los resultados del trabajo de investigación</li> <li>2. Informe de giras</li> <li>3. Participación en los grupos de trabajo</li> <li>4. Evaluación parcial de conocimientos</li> </ol>	35%
3. Aplica técnicas de estudio, manejo y control de microorganismos en el laboratorio.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase oral dinamizada</li> <li>2. Laboratorio experimental</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informes de laboratorio</li> <li>2. Exámenes cortos de laboratorio</li> <li>3. Rubrica</li> </ol>	30%
<p><b>PONDERACIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluación parcial de conocimientos.....20%</li> <li>▪ Trabajo de investigación y exposición oral .....10%</li> <li>▪ Trabajos cortos, comprobaciones de lectura, foro y giras.....15%</li> <li>▪ Laboratorio experimental.....30%</li> </ul> <p><b>Evaluación Final.....25%</b></p>			

## 8.0 Requisito de asistencia para exámenes finales y de recuperación.

Artículo 20. Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes del Centro Universitario de Occidente. “Los requisitos para someterse a exámenes finales o de recuperación son: estar legalmente inscrito, tener asignado el curso, haber llenado el mínimo de puntos de zona que establece este Normativo, presentar su carné de estudiante, u otro medio de identificación a criterio del examinador, su recibo de haber pagado los derechos de exámenes, y haber cumplido con el 80% de asistencia”. El estudiante debe obtener una zona mínima de 31 puntos, para someterse al examen final o recuperación. Página 6 de 7 Transc. D.A. 0260-2023 oct., 4 de 2023. El curso se aprueba con 61 puntos, siempre que en el examen final se obtenga 5 puntos mínimo del valor total del examen; Art. 27 Cap. IV, Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes del CUNOC.

## 9.0 Recursos para el Aprendizaje

### 9.1 Tecnológicos:

- Equipo de cómputo y los programas de Word, Excel y PowerPoint
- Internet
- YouTube
- Correos electrónicos
- WhatsApp
- Aula virtual RADD  
<https://radd4.virtual.usac.edu.gt/cunoc/course/view.php?id=2763>
- Aula virtual CYTCUNOC  
<https://www.aulavirtual.cyticunoc.gt/course/view.php?id=68>
- Plataforma Moodle
- Conferencias en MICROSOFT TEAMS
- Código de equipo: wnz0u4g
- Enlace de equipo: [Agro. Microbiología General 2024 | General | Microsoft Teams](#)
- Enlace de videoconferencias:  
[https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3aWZL-q583JuTsQhdqq015g2p6ESAbLhi6C2HD4\\_5sfGw1%40thread.tacv2/1705451121191?context=%7b%22Tid%22%3a%22c81b4836-ae51-4ef1-9b9e-e964a103afe2%22%2c%22Oid%22%3a%22ebc9555a-a033-4eed-bae7-ee56671095c5%22%7d](https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3aWZL-q583JuTsQhdqq015g2p6ESAbLhi6C2HD4_5sfGw1%40thread.tacv2/1705451121191?context=%7b%22Tid%22%3a%22c81b4836-ae51-4ef1-9b9e-e964a103afe2%22%2c%22Oid%22%3a%22ebc9555a-a033-4eed-bae7-ee56671095c5%22%7d)

Espacios: Aula No. 26 Modulo “D” Tercer nivel

## 9.2 Bibliográficos:

1. ALEXANDER, M. *Introducción a la Microbiología del Suelo*. AGT Editor, S.A. México.
2. BROCK, M.D & MADIGAN, M.T. “*Microbiología*”. Prentice Hall Hispanoamérica. México.
3. COYNE M. (2000). *Microbiología del Suelo: Un enfoque exploratorio*. Editorial Paraninfo.
4. MADIGAN *et al.* (2003). *Biología de los microorganismos*. (10ª edición). Ed. Pearson-Prentice-Hall, Madrid.
5. MADIGAN, M., ET AL. *Biología de los Microorganismos*. 14ª. Edición. Pearson
6. PRESCOTT *et al.* (2004). *Microbiología*. McGraw-Hill Interamericana, Madrid. 5ª edición El "Prescott"
7. MARTINCO *et al* (2009). *Biología de los Microorganismos*. Ed. Addison-Wesley
8. PIDELLO ALEJANDRO (2015). *Ecología Microbiana*. Editorial Corpus.
9. WALTER W. G. *Introducción a la Microbiología*. Campana Editorial Continental S.A. México
10. Documentos y artículos de cursos, seminarios, congresos, talleres y de páginas Web sobre Microbiología General, Microbiología Agrícola y Microbiología del Agua.

## 10.0 CRONOGRAMA.




	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>P</b>	<b>M/A</b>
1	Creación del curso en el aula virtual plataforma Moodle y en plataforma teams		
2	<p><b>P:</b> Conferencia “Presentación, contextualización del curso, estrategias de enseñanza-aprendizaje, evaluación del curso, bibliografía sugerida”</p> <p><b>P:</b> videoconferencia “Panorama general de la microbiología”</p> <p><b>M:</b> Revisión del programa del curso</p> <p><b>A:</b> lectura artículo “La Microbiología del Suelo en la agricultura sostenible” Ronal Ferrera Cerrato y Alejandro Alarcón”</p> <p>RA: (RA1), (RA2) y (RA3)</p>	<p>2</p> <p>2</p>	1
3	<p><b>P:</b> conferencias “PROCARIOTAS” y “LA IMPORTANCIA DE SER PEQUEÑO”</p> <p><b>P:</b> información sobre trabajos de Investigación</p> <p><b>M:</b> observación de video “Historia Documental: El Sorprendente Mundo de los Microorganismos”</p> <p><b>A:</b> lectura del resumen de clases: “Archaea”</p> <p><b>RA:</b>(RA1) y (RA2)</p>	4	1

4	<p><b>P:</b> conferencias “PARED CELULAR DE EUBACTERIAS” y “FLAGELOS Y MOVILIDAD”</p> <p><b>P:</b> comprobación de lectura</p> <p><b>P:</b> laboratorio “El laboratorio de Microbiología”</p> <p><b>M:</b> investigación: “Procesos productivos agropecuarios que utilizan microorganismos en Guatemala”</p> <p><b>RA:</b> (RA1), (RA2) y (RA3)</p>	4	2	4	
5	<p><b>P:</b> conferencias “MEMBRANA CELULAR Y TRANSPORTE” y “EL CITOPLASMA BACTERIANO”</p> <p><b>P:</b> laboratorio “Métodos y técnicas de esterilización”</p> <p><b>M:</b> observación del video “Todo sobre las células procariotas”</p> <p><b>RA:</b> (RA1) y (RA3)</p>	4	2	1	
6	<p><b>P:</b> conferencia “ENDOSPORA Y OTRAS ESTRUCTURAS DE SOBREVIVENCIA DE LAS BACTERIAS”</p> <p><b>P:</b> crucigrama</p> <p><b>P:</b> laboratorio “Medios de cultivo”</p> <p><b>M:</b> observación del video “Bacilos grampositivos formadores de esporas   Especies de Bacillus y Clostridium”</p> <p><b>A:</b> lectura resumen de clases “Endospora bacteriana y la esporulación”</p> <p><b>RA:</b> (RA1) y (RA3)</p>	4	2	1	
7	<p><b>P:</b> conferencia “EL CICLO CELULAR Y CRECIMIENTO BACTERIANO”</p> <p><b>P:</b> visita a una empresa para conocer como utilizan microorganismos en sus procesos productivos</p> <p><b>P:</b> laboratorio “Cultivo de microorganismos”</p> <p><b>M:</b> observación de video “Crecimiento microbiano”</p> <p><b>A:</b> lectura “Crecimiento bacteriano”</p> <p><b>RA:</b> (RA1) y (RA3)</p>	4	2	1	
8	<p><b>P:</b> videoconferencia “NUTRICION BACTERIANA”</p> <p><b>P:</b> evaluación parcial</p> <p><b>P:</b> laboratorio “Tinciones simples y diferenciales”</p> <p><b>M:</b> investigación en centros de investigación agrícola sobre “Enfermedades de los cultivos provocadas por OTM en el país”</p> <p><b>RA:</b> (RA1), (RA2) y (RA3)</p>	2	2	2	4

9	<p><b>P:</b> conferencia “METABOLISMO Y DIVERSIDAD METABOLICA DE PROCARIOTAS”</p> <p><b>P:</b> laboratorio “Morfología bacteriana”</p> <p><b>M:</b> observación de videos sobre metabolismo de procariotas</p> <p><b>A:</b> lectura “Metabolismo bacteriano”</p> <p><b>RA:</b> (RA1) y (RA3)</p>	4 2	1
10	<p><b>P:</b> conferencia “EFECTO DEL MEDIO AMBIENTE SOBRE LOS MICROORGANISMOS”</p> <p><b>P:</b> laboratorio “Cuantificación de microorganismos del suelo parte I”</p> <p><b>A:</b> observación de video “Vidas en condiciones extremas”</p> <p><b>A:</b> lectura del documento “Efecto de los agentes físicos”</p> <p><b>RA:</b> (RA1) y (RA3)</p>	4 2	1
11	<p><b>P:</b> conferencias: “AGENTES QUÍMICOS” y “GENETICA BACTERIANA”</p> <p><b>P:</b> comprobación de lectura</p> <p><b>P:</b> laboratorio “Cuantificación de microorganismos del suelo parte II”</p> <p><b>M:</b> observación de video “Diferencia entre Antibiótico y Vacuna”</p> <p><b>M:</b> observación de video: “¿Qué son los virus?”</p> <p><b>ARA:</b> (RA1) y (RA3)</p>	4 2	1
12	<p>Descanso semana santa</p> <p><b>M:</b> subir al aula virtual la revisión bibliográfica y la presentación del trabajo de investigación.</p> <p><b>RA:</b> (RA2)</p>		1
13	<p><b>P:</b> conferencia “VIRUS”</p> <p><b>P:</b> Evaluación parcial</p> <p><b>P:</b> laboratorio “Morfología de los hongos”</p> <p><b>A:</b> Documental “La increíble historia de los fagos”</p> <p><b>A:</b> lectura documento “El plásmido Ti de Agrobacterium tumefaciens”</p> <p><b>A:</b> Observación de video “CORONAVIRUS: EL ORIGEN   NATIONAL GEOGRAPHIC”</p> <p><b>RA:</b> (RA1), (RA2) y (RA3)</p>	2 2 2	1
14	<p><b>P:</b> conferencia “DIVERSIDAD DE LOS MICROORGANISMOS”</p>	4	

	<b>P:</b> laboratorio “Examen Final” <b>M:</b> trabajo de investigación <b>M:</b> observación de video “Los tres dominios” <b>RA: (RA1), (RA2) y (RA3)</b>	2	2
15	<b>P:</b> presentación de los trabajos de investigación sobre el papel de los microorganismos en los ciclos de los elementos nutritivos y la fertilización del suelo <b>M:</b> autoevaluación <b>A:</b> observación de videos <b>RA: (RA1), (RA2) y (RA3)</b>	4	1
16	<b>P:</b> Presentación de los trabajos de investigación sobre la utilización de microorganismos en el equilibrio ecológico de los agroecosistemas <b>M:</b> autoevaluación <b>A:</b> observación de videos <b>RA: (RA1), (RA2) y (RA3)</b>	4	1
17	<b>P:</b> Evaluación final <b>RA: (RA1), (RA2) y (RA3)</b>	2	
18	Retroalimentación		
19	<b>P:</b> Primera recuperación <b>RA: (RA1), (RA2) y (RA3)</b>	2	
20	<b>P:</b> Segunda recuperación <b>RA: (RA1), (RA2) y (RA3)</b>	2	

**P: actividades presenciales**  
**M: actividades mixtas**  
**A: actividades autoformación**

<p>Inga. Agra. MSc. Flordalma Jacobs          Docente del curso          División de Ciencia y Tecnología          CUNOC-USAC</p> 	<p>Ing. Fernando A. Montes Minera          Coordinador Carrera de Agronomía          División de Ciencia y Tecnología          CUNOC-USAC.</p>  
---	---

