



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 | 2025 |
| Horas de Docencia Directa /Indirecta | 16 semanas (32 horas de teoría, 16 horas autoformación) |
| Horario: | Lunes de 14:45 a 16:15 hrs y jueves de 16:30 a 20:00 hrs |
| Créditos USAC | 4 |

2. Datos del profesor

| | |
|---------------------------|--|
| Profesor | Floralma Jacobs Reyes |
| Licenciatura | Ciencias Agrícolas |
| Maestría | Acondicionamiento Territorial |
| Correo electrónico | floridalmajacobs@cunoc.edu.gt |

3. Descripción de la Actividad Curricular.

El curso de Microbiología General es parte del pensum de la carrera de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola. La importancia de los microorganismos en el funcionamiento y el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas es fundamental, su estudio nos brinda información básica para realizar una gestión sostenible de los

agroecosistemas. Como ciencia aplicada, la microbiología se relaciona con muchos problemas prácticos importantes en medicina, agricultura e industria y en la actualidad ha tomado gran relevancia la microbiología de suelos en la búsqueda de una agricultura más sostenible. 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 el mantenimiento y recuperación de la fertilidad del suelo y en el mantenimiento del equilibrio dentro de los agroecosistemas, así como el rol que desempeñan en algunos procesos agroindustriales relevantes en agricultura.

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 la morfología, 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. **Introducción a la microbiología**
 - Características generales de los microorganismos y su diversidad
 - 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. **Organismos 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
- Efecto del medio ambiente sobre el metabolismo
- 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 virásica 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"> 1. Clase oral dinamizada 2. Lectura y análisis de documentos. 3. Observación de videos 4. Trabajos cortos de investigación 5. Trabajo de grupos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobaciones de lectura 2. Evaluación parcial de conocimientos 3. Participación en los grupos de trabajo 4. Pauta de evaluación | 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"> 1. Clase oral dinamizada 2. Trabajo de grupos 3. Trabajo de Investigación sobre el rol de los microorganismos en los agroecosistemas 4. Exposición oral 5. Observación de videos 6. Giras 7. Foro | <ol style="list-style-type: none"> 1. Rubrica para la evaluación del informe y la presentación oral de los resultados del trabajo de investigación 2. Informe de giras 3. Participación en los grupos de trabajo 4. Evaluación parcial de conocimientos | 35% |
| 3. Aplica técnicas de estudio, manejo y control de microorganismos en el laboratorio. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Clase oral dinamizada 2. Laboratorio experimental | <ol style="list-style-type: none"> 1. Informes de prácticas de laboratorio 2. Exámenes cortos de laboratorio 3. Rubrica | 30% |

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=5810>
- Aula virtual CYTCUNOC
- Plataforma Moodle
- Conferencias en MICROSOFT TEAMS
- Código de equipo: 1zxc3I9
- Enlace de equipo:
<https://teams.microsoft.com/team/19%3AXTVkdRRgxl-BqpUEc3wwUWdeUtCpmcViuDCo9MYDL41%40thread.tacv2/conversations?groupId=ecc0f36c-6163-449f-948e-4f773ad12565&tenantId=c81b4836-ae51-4ef1-9b9e-e964a103afe2>
- Enlace de videoconferencias:
<https://teams.microsoft.com/meetup-join/19%3AXTVkdRRgxl-BqpUEc3wwUWdeUtCpmcViuDCo9MYDL41%40thread.tacv2/1737496224012?context=%7b%22id%22%3a%22c81b4836-ae51-4ef1-9b9e-e964a103afe2%22%2c%22oid%22%3a%22ebc9555a-a033-4eed-bae7-ee56671095c5%22%7d>

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

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.

| | ACTIVIDADES | P | M/A |
|-----------------------------------|---|------------|------------|
| 1. Semana de 20/01/25 al 24/01/25 | <p>P: "Presentación, contextualización del curso, estrategias de enseñanza-aprendizaje, evaluación del curso, bibliografía sugerida"</p> <p>P: presentación "Panorama general de la microbiología"</p> <p>M: Revisión del programa del curso</p> <p>A: lectura artículo "¿Por qué son importantes los microorganismos del suelo en la agricultura?" Marcelo A. Soria</p> <p>RA: (RA1), (RA2) y (RA3)</p> | 2 2 | 1 |
| 2. Semana de 27/01/25 al 31/07/25 | <p>P: presentaciones "PROCARIOTAS" "CAPSULA Y PARED CELULAR"</p> <p>P: información sobre trabajos de Investigación</p> <p>P: Formación de grupos de laboratorio</p> <p>M: observación de video "Historia Documental: El Sorprendente Mundo de los Microorganismos"</p> <p>A: lectura del resumen de clases: "Archaea"</p> <p>RA:(RA1) y (RA2)</p> | 4 2 | 1 |
| 3. Semana de | <p>P: presentaciones "FLAGELOS Y MOVILIDAD" Y "MEMBRANA CELULAR"</p> <p>P: comprobación de lectura</p> | 4 | |

| | | | |
|--|--|-------------|--------|
| 03/02/25 al 07/02/25 | <p>P: laboratorio “El laboratorio de Microbiología”</p> <p>M: investigación: “Procesos productivos agropecuarios que utilizan microorganismos en Guatemala”</p> <p>RA: (RA1), (RA2) y (RA3)</p> | 2 | 4 |
| 4. Semana de 10/02/25 al 14/02/25 | <p>P: presentación sobre “EL CITOPLASMA BACTERIANO”</p> <p>P: laboratorio “Métodos y técnicas de esterilización”</p> <p>M: observación del video “Todo sobre las células procariotas”</p> <p>RA: (RA1) y (RA3)</p> | 4 2 | 1 |
| 5. Semana de 17/02/25 al 21/02/25 | <p>P: presentación “ENDOSPORA Y OTRAS ESTRUCTURAS DE SOBREVIVENCIA DE LAS BACTERIAS”</p> <p>P: crucigrama</p> <p>P: laboratorio “Medios de cultivo”</p> <p>M: observación del video “Bacilos grampositivos formadores de esporas Especies de Bacillus y Clostridium”</p> <p>A: lectura resumen de clases “Endospora bacteriana y la esporulación”</p> <p>RA: (RA1) y (RA3)</p> | 4 2 | 1 |
| 6. Semana de 24/02/25 al 28/02/25 | <p>P: conferencia “EL CICLO CELULAR Y CRECIMIENTO BACTERIANO”</p> <p>P: laboratorio “Cultivo de microorganismos”</p> <p>M: investigación en centros de investigación agrícola sobre “Enfermedades de los cultivos provocadas por OTM en el país”</p> <p>A: observación de video “Crecimiento microbiano” lectura “Crecimiento bacteriano”</p> <p>RA: (RA1) y (RA3)</p> | 4 2 | 2 1 |
| 7. Semana de 03/03/25 al 07/03/25 | <p>P: presentación “NUTRICION BACTERIANA”</p> <p>P: evaluación parcial</p> <p>P: laboratorio “Tinciones simples y diferenciales”</p> <p>M: observación de videos sobre metabolismo de procariotas “Fermentación y tipos de respiraciones”</p> <p>RA: (RA1), (RA2) y (RA3)</p> | 2 2 2 | 4 |
| 8. Semana de 10/03/25 al 14/03/25 | <p>P: conferencia “METABOLISMO Y DIVERSIDAD METABOLICA DE PROCARIOTAS”</p> <p>P: laboratorio “Morfología bacteriana”</p> <p>M: observación de videos sobre metabolismo de procariotas “Fototrofia”</p> <p>A: lectura “Metabolismo bacteriano”</p> | 4 2 | 1 |

| | | | |
|------------------------------------|---|-------------|---|
| | RA: (RA1) y (RA3) | | |
| 9. Semana de 17/03/25 al 21/03/25 | <p>P: conferencia “EFECTO DEL MEDIO AMBIENTE SOBRE LOS MICROORGANISMOS”</p> <p>P: laboratorio “Cuantificación de microorganismos del suelo parte I”</p> <p>M: subir al aula virtual la revisión bibliográfica y la presentación del trabajo de investigación.</p> <p>A: observación de video “Vidas en condiciones extremas”</p> <p>A: lectura del documento “Efecto de los agentes físicos”</p> <p>RA: (RA1) y (RA3)</p> | 4 2 | 1 |
| 10. Semana de 24/03/25 al 28/03/25 | <p>P: conferencia: AGENTES QUIMICOS”</p> <p>P: Evaluación parcial</p> <p>P: laboratorio “Cuantificación de microorganismos del suelo parte II”</p> <p>M: observación de video “Diferencia entre Antibiótico y Vacuna”</p> <p>M: observación de video: “¿Qué son los virus?”</p> <p>ARA: (RA1) y (RA3)</p> | 2 2 2 | 1 |
| 11. Semana de 31/03/25 al 04/04/25 | <p>P: conferencias sobre” El papel de los microorganismos en los ciclos de los elementos nutritivos y la fertilización del suelo” Presentación de los resultados de investigación de los trabajos de grupo.</p> <p>P: laboratorio “Morfología de hongos”</p> <p>M: autoevaluación</p> <p>A: observación de videos</p> <p>RA: (RA1), (RA2) y (RA3)</p> | 4 2 | 1 |
| 12. Semana de 07/04/25 al 11/04/25 | <p>P: conferencias sobre “Utilización de microorganismos en el equilibrio ecológico de los agroecosistemas” presentaciones de los resultados de trabajos de investigación desarrollados por los grupos de estudiantes.</p> <p>P: laboratorio; informes de investigación</p> <p>M: autoevaluación</p> <p>A: observación de videos</p> <p>RA: (RA1), (RA2) y (RA3)</p> | 4 2 | 1 |
| 13. Semana de 14/04/25 al 18/04/25 | <p>Descanso semana santa</p> <p>M: Subir al aula virtual el trabajo de investigación sobre diversidad de microorganismos</p> <p>RA: (RA2)</p> | | |

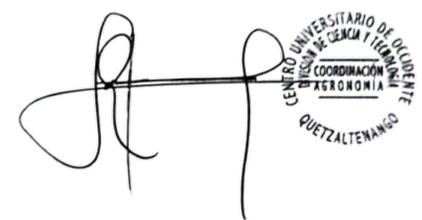
| | | | |
|-------------------------------------|--|--------|---|
| 14. Semana del 21/04/25 al 25/04/25 | P: conferencia "GENETICA BACTERIANA y VIRUS" P: laboratorio evaluación final A: Documental "La increíble historia de los fagos" A: lectura documento "El plásmido Ti de <i>Agrobacterium tumefaciens</i> " RA: (RA1), (RA2) y (RA3) | 4 2 | 1 |
| 15. Semana 28/04/25 | P: conferencia "MICROORGANISMOS EUCARIOTES" "HONGOS" M: observación de video "Los tres dominios" A: lectura documento sobre hongos RA: (RA1), (RA2) y (RA3) | 4 | 1 |
| 16. Semana del 5 al 9 de mayo 25 | P: Evaluación final RA: (RA1), (RA2) y (RA3) | 2 | |
| 17. Semana del 19 al 23 de mayo | P: Primera recuperación RA: (RA1), (RA2) y (RA3) | 2 | |
| 18. Semana del 1 al 4 de julio 25 | P: Segunda recuperación RA: (RA1), (RA2) y (RA3) | 2 | |

P: actividades presenciales

M: actividades mixtas

A: actividades autoformación

11.0 El plan de estudios de la Carrera de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de producción Agrícola (Agronomía). Proyecto de rediseño curricular, fue Aprobado en el punto sexto, inciso 6.2 del acta No.07-2015, de la sesión ordinaria celebrada, por el Consejo Superior Universitario, el 15 de abril del 2015.

| | |
|--|---|
| <p>Inga. Agra. MSc. Floridalma Jacobs Docente del curso División de Ciencia y Tecnología CUNOC-USAC</p>  | <p>Ing. Agr. Ronal Alfaro Coordinador Carrera de Agronomía División de Ciencia y Tecnología CUNOC-USAC.</p>  |
|--|---|