

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERIA EN GESTION AMBIENTAL LOCAL.

PROGRAMA DEL CURSO

1. Identificación de la Actividad Curricular

Nombre del curso	Microbiología General
código	612
Pre-Requisitos	Biología General
Este curso es Prerrequisito de	Protección Vegetal
Semestre y Sección	Tercer Semestre, Sección "A".
Ciclo	2025
Horas de Docencia Directa /Indirecta	16 semanas (32 horas de teoría, 16 horas autoformación)
Horario:	Martes y miércoles de 19:15 a 20:45 horas
Créditos USAC	4

2. Datos del profesor

Profesor	Floridalma 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 Ingeniería en Gestión Ambiental Local. 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 más adecuada de nuestros recursos y el medio ambiente. 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 en procesos de biorremediación necesarios para recuperar la calidad de los ecosistemas alterados por la actividad humana. 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 equilibrio de los ecosistemas y en algunos procesos de biorremediación.

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:

- **CE 3: Diseña estrategias orientadas a la protección, conservación manejo, aprovechamiento y recuperación de áreas protegidas.**
 - **Nivel II. Diagnostica las áreas naturales con fines de protección conservación y recuperación ambiental.**
 - **Descripción:** Reconoce la importancia de las especies de 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 conservación y recuperación de la calidad ambiental de los ecosistemas alterados por actividades humanas y por causas naturales.

- **CE 5: Promueve y emplea procesos productivos ambientalmente limpios que conlleven a la certificación y acreditación ambiental.**
- **Nivel II. Analiza y compara procesos productivos e identifica aquellos ambientalmente limpios**
- **Descripción:** Utiliza microorganismos para mejorar los procesos productivos con criterios de sostenibilidad.

5.0 Resultados de Aprendizaje

1. Describe las características morfológicas, la fisiología y la diversidad de los microorganismos.
2. Analiza el rol de los microorganismos en los ciclos de los elementos y su papel en la conservación y recuperación del equilibrio medio ambiental.
3. Aplica técnicas de estudio, manejo y control de microorganismos en el laboratorio

6.0 Contenidos

1. **Introducción al estudio de la microbiología**
 - Objeto de estudio de la microbiología y su importancia
 - 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 procariotas

- 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**
 - 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. **Microbiología del Agua**
 - Ambientes acuáticos
 - La comunidad microbiana en los medios acuáticos
 - Análisis microbiológico del agua
 - El agua y las enfermedades humanas
 - Tratamiento de aguas residuales
 - Depuración del agua
- 9. **Polución orgánica y su control.**
 - Compuestos orgánicos naturales y sintéticos-Xenobióticos.
 - El suelo como receptor de residuos
 - Biodegradación de combinados xenobióticos. Persistencia y degradación
 - Biorremediación
 - Resistencia de microflora a metales pesados
 - Biodegradación del petróleo.

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	1. Clase oral dinamizada 2. Lectura y análisis de documentos. 3. Observación de videos 4. Trabajos cortos de investigación 5. Trabajo de grupos 6. Laboratorio	1. Comprobaciones de lectura 2. Evaluación parcial de conocimientos 3. Pauta de evaluación	35%
2. Analiza el rol de los microorganismos en los ciclos de los elementos y su papel en la conservación y recuperación del equilibrio medio ambiental	1. Trabajo de grupos 2. Trabajo de Investigación sobre el rol de los microorganismos en procesos de biorremediación. 3. Exposiciones orales de resultados de investigación 4. Observación de videos 5. Giras	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	35%
3. Aplica técnicas de estudio, manejo y control de microorganismos en el laboratorio.	1. Clase oral dinamizada 2. Laboratorio experimental	1. Informes 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=6179>
- Plataforma Moodle
- Conferencias en MICROSOFT TEAMS
- Código de equipo: l48w5wr
- Enlace de equipo:
https://teams.microsoft.com/l/team/19%3ArneGWbcHrMJUGxmfluu0t2a_TR_i8HqWbcRk2sZwkf41%40thread.tacv2/conversations?groupId=22c630de-fcd5-46a8-b2d1-7804347700f7&tenantId=c81b4836-ae51-4ef1-9b9e-e964a103afe2
- Enlace de videoconferencias:
https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ArneGWbcHrMJUGxmfluu0t2a_TR_i8HqWbcRk2sZwkf41%40thread.tacv2/1737496648626?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.19, segundo nivel del Módulo 90

9.2 Bibliográficos:

1. APELLA, M.C. Y ARAUJO P.Z. *Microbiología del Agua*. Conceptos básicos.
2. ATLAS, R.M. & BARTHA, R. (2001). *“Ecología Microbiana y Ambiental”*. 4ª Ed. Prentice Hall.
3. BROCK, THOMAS Y MADIGAN MICHAEL. (1991). *Microbiología*. Sexta Edición. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México.
4. MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M. & PARKER, J. (2004). *Biología de los Microorganismos*. 10ª Ed. Prentice Hall Iberia. Madrid
5. MADIGAN, M., ET AL. *Biología de los Microorganismos*. 14ª. Edición. Pearson.
6. PELCZAR M. y R. D. REID. *Microbiología*. Ed. McGraw-Hill, México
7. PRESCOTT, L.M., HARLEY, J.P. & KLEIN, D.A (2004). *Microbiología*. McGraw-Hill Interamericana, Madrid. 5ª edición El "Prescott"
8. PIDELLO A., /2015). *Ecología Microbiana*. Editorial Corpus.
9. ROSAS, I. et al (2004). *Microbiología Ambiental*. Editorial INE, UNAM. México.
10. WALTER W. G. *Introducción a la Microbiología*. Campania Editorial Continental S.A. México
11. Documentos y artículos de cursos, seminarios, congresos, talleres y de páginas Web sobre Microbiología General y Microbiología Ambiental.

10.0 CRONOGRAMA.

	ACTIVIDADES	P	M/A
1. Semana del 20 al 24 de enero 2025	P: Presentación, contextualización del curso, estrategias de enseñanza-aprendizaje, evaluación del curso, Bibliografía sugerida. P: Clase oral dinamizada “El panorama general de la microbiología” M: Organización de equipos de trabajo M: Lectura documento “Biotecnología Ambiental” RA: (RA1), (RA2) y (RA3)	2 2	1
2. Semana del 27 al 31 de enero 2025	P: presentaciones “PROCARIOTAS” “PARED CELULAR” P: información sobre trabajos de Investigación P: Laboratorio de Microbiología M: observación de video “Historia Documental: El Sorprendente Mundo de los Microorganismos” A: lectura del resumen de clases: “Archaea” RA:(RA1) y (RA2)	4 2	1
3. Semana del 3 al 7 de febrero 2025	P: Presentaciones “MEMBRANA CELULAR, TRANSPORTE Y MOVILIDAD” P: comprobación de lectura P: laboratorio “Métodos y técnicas de esterilización”	4 2	

	M: investigación: “Procesos productivos que utilizan microorganismos en Guatemala” RA: (RA1), (RA2) y (RA3)		4
4. Semana del 10 al 14 de febrero 2025	P: presentación “EL CITOPLASMA BACTERIANO” P: laboratorio “Medios de cultivo” M: observación del video “Todo sobre las células procariotas” RA: (RA1) y (RA3)	4 2	1
5. Semana del 17 al 21 de febrero 2025	P: presentaciones “ENDOSPORA Y OTRAS ESTRUCTURAS DE SOBREVIVENCIA DE LAS BACTERIAS” P: crucigrama P: laboratorio “Cultivo de microorganismos” M: observación del video “Bacilos grampositivos formadores de esporas Especies de Bacillus y Clostridium” A: lectura resumen de clases “Endospora bacteriana y la esporulación” RA: (RA1) y (RA3)	4 2	1
6. Semana del 24 al 28 de febrero 2025	P: presentaciones “EL CICLO CELULAR Y CRECIMIENTO BACTERIANO” P: laboratorio “Tinciones simples y diferenciales” M: “Investigación en Centros de salud sobre “Enfermedades infecciosas endémicas en Guatemala y su relación con la gestión ambiental local” A: lectura “Crecimiento bacteriano” observación de video “Crecimiento microbiano” RA: (RA1) y (RA3)	4 2	4
7. Semana del 3 al 7 de marzo 2025	P: presentación “NUTRICION BACTERIANA” P: evaluación parcial P: laboratorio “Morfología bacteriana” M: Observación de videos sobre Fermentación y respiración en procariotas M: RA: (RA1), (RA2) y (RA3)	2 2 2	1
8. Semana del 10 al 14 de marzo 2025	P: presentación “METABOLISMO Y DIVERSIDAD METABOLICA DE PROCARIOTAS” P: laboratorio “Análisis microbiológico del agua” parte I M: observación de videos sobre Fototrofía A: lectura “Metabolismo bacteriano”	4 2	1

	M: Subir al aula virtual el informe y la presentación del trabajo de investigación RA: (RA1), (RA2) y (RA3)		
9. Semana 17 al 21 de marzo 2025	P: presentación “EFECTO DEL MEDIO AMBIENTE SOBRE LOS MICROORGANISMOS” P: laboratorio “Análisis microbiológico del agua” parte II A: observación de video “Vidas en condiciones extremas” A: lectura del documento “Efecto de los agentes físicos” RA: (RA1) y (RA3)	4 2	1
10. Semana del 24 al 28 de marzo 2025	P: presentación: “AGENTES QUIMICOS” P: Evaluación parcial P: laboratorio “Morfología de hongos” M: observación de video “Diferencia entre Antibiótico y Vacuna” M: observación de video: “¿Qué son los virus?” ARA: (RA1) y (RA3)	2 2 2	1
11. Semana del 31 de marzo al 4 de abril 2025	P: presentación de los trabajos de investigación sobre el papel de los microorganismos en los ciclos de los elementos nutritivos y el ciclo del agua” P: laboratorio “Algas” M: autoevaluación A: observación de videos RA: (RA1), (RA2) y (RA3)	4 2	1
12. Semana del 7 al 11 de abril 2025	P: Presentación de los trabajos de investigación sobre la utilización de microorganismos en el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas y los procesos de biorremediación. P: laboratorio “Protozoos” M: autoevaluación A: observación de videos RA: (RA1), (RA2) y (RA3)	4 2	1
13. Semana del 14 al 18 de abril 2025	Descanso semana santa M: subir al aula virtual el informe y presentación del trabajo de investigación sobre diversidad de microorganismos. RA: (RA2)1		1
14. Semana del 21	P: presentaciones “GENETICA BACTERIANA y VIRUS”	4	

al 25 de abril 20225	P: laboratorio “Evaluación final” A: Documental “La increíble historia de los fagos” A: lectura documento “El plásmido Ti de Agrobacterium tumefaciens” A: Observación de video “CORONAVIRUS: EL ORIGEN NATIONAL GEOGRAPHIC” RA: (RA1), (RA2) y (RA3)	2 2	1
15. Semana del 28 de abril al 2 de mayo 2025	P: conferencia “MICROORGANISMOS EUCARIOTAS” A: observación de video “Los tres dominios” A: lectura del resumen de clases sobre “Hongos” RA: (RA1), (RA2) y (RA3)	4 2	2
16. Semana del 5 al 9 de mayo 2025	P: Evaluación final RA: (RA1), (RA2) y (RA3)	2	
17. Semana del 19 al 23 de mayo 2025	P: Primera recuperación RA: (RA1), (RA2) y (RA3)	2	
18. Semana del 30 de junio al 4 de julio 25	P: Segunda recuperación RA: (RA1), (RA2) y (RA3)	2	

P: actividades presenciales

M: actividades mixtas

A: actividades autoformación

11. El Proyecto de rediseño curricular de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local fue aprobado en el punto Sexto Inciso 6.2 del Acta No. 07-2015, de la sesión ordinaria celebrada por el Consejo Superior Universitario, CUNOC. 15 de abril del 2015

Inga. Agra. MSc. Floridalma Jacobs Docente del curso División de Ciencia y Tecnología CUNOC-USAC 	Ing.Agr. Julio López Valdez Coordinador Carrera de GAL División de Ciencia y Tecnología CUNOC-USAC. 
--	---