

CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA PROGRAMA

I. Identificación

NOMBRE DEL CURSO / CODIGO	MICROBIOLOGIA AGRICOLA / 596
PRE-REQUISITO	Biología General.
RESPONSABLE	Ing. Agr. Wiliam Alberto Villatoro Palacios
CARRERA	Ingeniero Agrónomo en Sistemas de producción Agrícola
HORAS DE DOCENCIA DIRECTA / INDIRECTA	Directa 48(3x16) / Indirecta 32(2x16). Autoformación 16(1x16)
CRÉDITOS	4

II. Descripción

La microbiología es la disciplina de las ciencias biológicas que estudia los microorganismos y dentro de ellos especialmente virus, bacterias, hongos, algas y protozoos. La microbiología agrícola tiene como objeto de estudio los mismos grupos pero dentro del ámbito de la producción agropecuaria pues los microorganismos desempeñan un papel importante en la fertilidad del suelo y en la producción animal, además intervienen en muchos procesos agroindustriales y son los responsables del reciclaje de la materia y la energía en los ecosistemas.

Bajo ese contexto este curso incluye el estudio de aspectos generales sobre estructura, metabolismo y bases genéticas del desarrollo microbiano, además del análisis y aplicación de los principios para la clasificación de su diversidad.

Se estudia la diversidad microbiana y el papel que desempeña en los procesos egroecológicos, se analiza el impacto negativo de algunos, pero especialmente se consideran los múltiples beneficios que ofrecen la mayoría de ellos especialmente en términos de sustentabilidad y como resultados de sus asociaciones y relaciones ecológicas.

En laboratorio a través de actividades prácticas se estudian los mismos aspectos pero con énfasis en el aislamiento, cultivo, cuantificación y caracterización de grupos de microorganismos relevantes por su potencial de daño o importantes por los beneficios que ofrecen dentro de los agroecosistemas.

Todas las actividades académicas en aula, laboratorio y campo, hacen uso racional de los recursos disponibles, minimizan el uso de papel, optimizan el uso de energía y minimizan la producción de residuos como resultado de Reducir, Reciclar y Reutilizar.¹

III.- Competencias

1.- Competencias Genéricas (CG) y Niveles de Dominio (ND):

CG₂ Lidera y propicia el trabajo en equipo multidisciplinario

ND₁ Identifica los principios de trabajo en equipo

ND₂ Forma parte de equipos de trabajo

CG₄ Analiza y propone soluciones a la problemática de la realidad que enfrenta.

ND₁ Identifica su entorno y la problemática relacionada

¹ Los resaltados en concordancia con una formación académica ambientalmente responsable y en armonía con la política ambiental de la USAC y del Centro Universitario de Occidente.

ND₂ Analiza la problemática real de su entorno

CG₅ Utiliza adecuadamente dispositivos electrónicos para la administración eficiente y eficaz de información.

ND₁ Identifica las utilidades de los diferentes medios digitales y electrónicos relacionados con la administración de información

ND₂ Utiliza herramientas básicas relacionadas con la administración de la información en forma presencial y remota

CG₇ Demuestra capacidad de investigación y aprendizaje autónomo.

ND₁ Identifica los principios fundamentales de investigación y aprendizaje

ND₂ 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.

ND₃ Pone en práctica los componentes del idioma tanto oral como escrito.

2.- Competencias Específicas (CE) y Niveles de Dominio (ND):

CE₃ Maneja y propone alternativas para la producción, protección y mejoramiento genético de los cultivos.

ND₁ Describe y analiza las características de los seres vivos y del ambiente.

ND₂ Interpreta fenómenos biológicos y sus interacciones con el medio ambiente

CE₅ **Implementa en forma eficiente y eficaz procesos productivos en armonía con el medio ambiente.**²

ND₁ Distingue los procesos productivos agropecuarios de las distintas regiones del país y establece la relación entre el medio ambiente y los procesos productivos agropecuarios

IV.- Resultados de Aprendizaje

Los estudiantes serán capaces de:

RA₂ Diferenciar, describir y explicar las características, la fisiología y la diversidad y las relaciones ecológicas de los microorganismos.

RA₃ Identificar y describir microorganismos benéficos y dañinos.

RA₆ Aplicar técnicas de estudio, manejo y control de microorganismos en el laboratorio esto incluye aislamiento, cultivo, cuantificación y caracterización.

RA₇ **Usar y disponer racionalmente recursos y desechos en sus actividades de campo, clase y laboratorio reduciendo, reutilizando y reciclando.**

V.- Contenidos

I. **Introducción al estudio de la Microbiología**

II. **Estructura y Morfología Bacteriana**

1. Organismos Procariontes. Características generales.

² Los resaltados en concordancia con una formación académica ambientalmente responsable y en armonía con la política ambiental de la USAC y del Centro Universitario de Occidente.

2. Métodos empleados en la observación de las bacterias

III. Metabolismo y Fisiología bacteriana

IV. Genética Bacteriana

V. Taxonomía. Diversidad de los Microorganismos

1. Evolución y principios de taxonomía
2. Proteobacterias
3. Cianobacterias
4. Las espiroquetas
5. Dominio Archaea
6. Microorganismos eucariotas

VI. Ecología Microbiana

1. Componentes bióticos del suelo
2. Relaciones entre los organismos vivos
3. Poblaciones, comunidades y ecosistemas
4. Métodos de estudio de ecología microbiana
5. Interacciones medio edáfico- microflora
6. Factores ambientales y acción antrópica, su influencia.

VII. Procesos microbianos en la transformación de la materia orgánica

1. Microflora participante
2. Ciclo del carbono. Fuentes de provisión. Relación C/N de los compuestos agregados
3. Ciclo del Nitrógeno. Reducción asimiladora de nitratos. Fijación biológica del nitrógeno. Fijación simbiótica del Nitrógeno
4. Transformaciones biológicas de elementos minerales: fósforo, azufre, hierro, etc.
5. Relaciones entre ciclos.

VIII. Interacciones Planta-microorganismos

1. Tipos de interacciones microbianas
2. Rizosfera, espermatósfera, filosfera.
3. Procesos microbianos del crecimiento vegetal por mecanismos indirectos
4. Micorrizas. Tipos, formas y distribución
5. Fisiología y función de las micorrizas
6. Flujo del carbono en las asociaciones micorríticas
7. Rol nutricional de las micorrizas en la absorción de fósforo y de otros nutrientes.

IX. Polución orgánica y su control.

X. Microbiología de la conservación de forrajes.

1. Factores ecológicos reguladores.
2. Los microorganismos del rumen como ejemplo de Asociaciones microbianas.

XI. Prácticas de laboratorio

1. Inducción de laboratorio de Microbiología.
2. Métodos y técnicas de esterilización
3. Elaboración de medios de cultivo.
4. Cultivo de microorganismos.
5. Caracterización y morfología bacteriana.
6. Tinciones simples y diferenciales.
7. Cuantificación de microorganismos.
8. Caracterización y morfología de Hongos
9. Análisis Microbiológico del suelo
10. Bacterias fijadoras de Nitrógeno (aislamiento *Rhizobium*).
11. Análisis microbiológico de forrajes (Aislamiento de una bacteria láctica)
12. Examen final de laboratorio.

VI.- Medios y Evaluación para el Aprendizaje

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS	PONDERACIÓN
RA₂ Diferenciar, describir y explicar las características, la fisiología y la diversidad y las relaciones ecológicas de los microorganismos.	1. Trabajo grupal en campo y en laboratorio (4) ³	1. Presentación de trabajos de campo y laboratorio (Pauta de evaluación – rúbrica)	<u>05 %</u> ⁴
RA₃ Identificar y describir microorganismos benéficos y dañinos.	1. Trabajo grupal en campo y en laboratorio (4)	1. Presentación de trabajos de campo y laboratorio (Pauta de evaluación – rúbrica)	<u>05%</u>
RA₆ Aplicar técnicas de estudio, manejo y control de microorganismos en el laboratorio esto incluye aislamiento, cultivo, cuantificación y caracterización.	1. Trabajo grupal en campo y en laboratorio (7)	1. Presentación de pauta de evaluación. 2. Presentación de trabajos de campo y laboratorio (Pauta de evaluación – rúbrica)	<u>13 %</u>
RA₇ Usar y disponer racionalmente recursos y desechos en sus actividades de campo, clase y laboratorio reduciendo, reutilizando y reciclando.	1. Trabajo grupal en campo y en laboratorio (1)	1. Evaluación final de prácticas de laboratorio 4. Manejo de recursos y residuos en campo y laboratorio (rúbrica)	<u>05 %</u> <u>02%</u>

³ **RESALTADO VERDE:** Semanas de docencia indirecta (2 horas semanales de prácticas de laboratorio, total 32 horas)

⁴ **ROJO SUBRAYADO:** Corresponde a laboratorios dentro de evaluación parcial (30% de la evaluación total)

VII.- Requisito de asistencia

Clases prácticas 70 %

VIII.- Recursos para el Aprendizaje Tecnológicos:

1. Plataforma virtual de la División de Ciencia y Tecnología / CUNOC
2. Plataforma virtual del centro Universitario de Occidente
3. Redes sociales
4. Equipo e instrumental de laboratorio
5. CP y proyector multimedia.

Bibliográficos:

ALEXANDER, M. *Introducción a la Microbiología del Suelo*. AGT Editor, S.A. México.

BROCK, M.T. MADIGAN. *Microbiología*. Prentice Hall Hispanoamérica.

COYNE M. (2000). *Microbiología del Suelo: Un enfoque exploratorio*. Editorial Paraninfo.

FERRERA T. et al. *Manual de Microbiología Agrícola*. Editorial Acribio.

H.G. SCHLEGEL (1997). *Microbiología General*. Ediciones Omega. 669 Páginas | PDF | 25 MB

MADIGAN et al. (2003). "Brock: *Biología de los microorganismos*". (10ª edición). Ed. Pearson-Prentice-Hall, Madrid.

PRESCOTT et al. (2004). "*Microbiología*". McGraw-Hill Interamericana, Madrid. 5ª edición El "Prescott"

PELCZAR M. y R. D. REID. *Microbiología*. Ed. McGraw-Hill, México.

PRIMAVESSI, A. *Manejo ecológicos del suelo*.

WALTER W. G. *Introducción a la Microbiología*. Campana Editorial Continental S.A. México

Documentos y artículos de cursos, seminarios, congresos, talleres, revistas y de páginas Web sobre Microbiología General y Microbiología Agrícola, Microbiología del Agua.

Espacios

1. Laboratorio de microbiología Tercer Nivel Módulo "D".
2. Espacios de práctica Pastoral de la Tierra
3. Espacios de práctica CEIPRA
4. Espacios de práctica Labor Santa Bárbara

IX.- Contactos responsable:

1. wiliamvillatoro@cytcunoc.org

IX.- Cronograma.

ACTIVIDADES POR SEMANA DE CLASE	ENERO			FEBRERO				MARZO					ABRIL				MAYO		OBSERVACIONES
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
INDUCCION PRACTICAS DE LABORATORIO																			
TRABAJO GRUPAL PRACTICAS DE LABORATORIO																			
TRABAJO GRUPAL EN CAMPO PRE-LABORATORIO Y AUTOFORMACION																			
EXAMEN FINAL DE LABORATORIO																			