

CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA PROGRAMA

I. Identificación

NOMBRE DEL CURSO / CODIGO	FITOPATOLOGIA I / 616
PRE-REQUISITO	Morfología y Fisiología de Plantas, Microbiología.
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

Incluye el estudio de las enfermedades de las plantas y los agentes bióticos y abióticos que las causan. Considera cómo los agentes causales alteran la fisiología y desarrollo de las plantas produciendo estados de “enfermedad” y las manifestaciones visibles de ese estado. También analiza como los factores del medio, bióticos y abióticos, inciden en la ocurrencia o no de estos fenómenos.

Establece las bases teórico-prácticas útiles y necesarias para enfrentar problemas fitopatológicos a través del aprendizaje de herramientas de diagnóstico y manejo que permitan soluciones racionales, eficaces y con el **mínimo de efectos colaterales sobre salud humana y ambiente. Se prioriza el aprendizaje del manejo integrado de patosistemas con sus consecuentes beneficios ecológicos.**

Incluye el conocimiento, comprensión y aplicación de contenidos y conceptos como: fitopatología, importancia de la fitopatología, enfermedad-plaga, signos y síntomas, patosistema, interacción hospedante-patógeno, ciclo de la enfermedad, etiología, evaluación y diagnóstico, bases y conceptos para el manejo, estrategias, tácticas y procedimientos de manejo.

Se aprenden y aplican conceptos generales de fitomicología, fitobacteriología, fitovirología y fitonematología, entre ellos: etiología, diagnóstico, taxonomía, morfología, importancia económica, reproducción y ciclo de vida. También conceptos relativos a “estreses” abióticos.

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**

ND₂ **Analiza la problemática real de su entorno**

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

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.

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):

CE₂ Analiza y realiza cálculos numéricos para el diseño de infraestructura agrícola, modelación y predicción de eventos vinculados a los sistemas de producción agrícola.

ND₂ Utiliza los cálculos numéricos para la comprensión de fenómenos vinculados a los sistemas de producción agrícola.

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:

RA₁ Identificar, describir y explicar los principios y conceptos generales de la fitopatología.

RA₂ Diferenciar, describir y explicar síntomas y signos de enfermedad en las plantas.

RA₃ Identificar, describir causas generales bióticas y abióticas de enfermedades de las plantas.

RA₄ Identificar, describir y explicar mecanismos de ataque de fitopatógenos y mecanismos de defensa de las plantas.

RA₅ Identificar, describir y explicar el triángulo ecológico y las etapas del ciclo de una enfermedad..

RA₆ Identificar, describir las características de causas bióticas y abióticas (etiología) de enfermedades de las plantas.

RA₇ Describir y explicar métodos de diagnóstico y evaluación epidemiológica de las enfermedades de las plantas.

RA₈ Explicar los principios generales del manejo integrado de patosistemas, con énfasis en los aspectos ecológicos del manejo de plagas.

RA₉ Usar y disponer racionalmente recursos y desechos en sus actividades de campo, clase y laboratorio reduciendo, reutilizando y reciclando.

V.- Contenidos

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.

- I. Conceptos generales y terminología**
 1. Definición e importancia de la fitopatología
 2. Conceptos: enfermedad, plaga, epifitía, epifitología.
 3. Historia de la fitopatología
 4. Síntomas y signos
- II. Causas y clasificación general de las enfermedades de las plantas**
 1. Relaciones ecológicas patógeno-hospedante
 2. Enfermedades abióticas: Clima y otros factores físicos.
 3. Enfermedades bióticas: Hongos, bacterias, fitoplasmas, virus, nemátodos, otros.
- III. Desarrollo y ciclo de la enfermedad**
 1. El triángulo ecológico de la enfermedad
 2. Ataque y defensa interacciones en el patosistema y el ciclo de la enfermedad.
- IV. Etiología: causas y diagnóstico de enfermedades bióticas.**
 1. Hongos fitopatógenos: importancia, taxonomía e identificación, sintomatología, ciclos de vida, diseminación, reproducción y sobrevivencia.
 2. Bacterias fitopatógenas y organismos relacionados: importancia, taxonomía e identificación, sintomatología, ciclos de vida, diseminación, reproducción y sobrevivencia.
 3. Nemátodos fitopatógenos: importancia, taxonomía e identificación, sintomatología, ciclos de vida, diseminación, reproducción y sobrevivencia.
 4. Virus fitopatógenos: importancia y clasificación, identificación, sintomatología, formas de transmisión, reproducción, sobrevivencia.
- V. Muestreo y epidemiología.**
 1. Objetivos y razones del muestreo
 2. Inoculo: fuentes, clases, producción y dispersión.
 3. Factores que afectan el desarrollo de la enfermedad
 4. Características generales de las epifitias (epidemias)
 5. Medida del nivel de enfermedad: incidencia, severidad, otras.
 6. Predicciones y sistemas de alarma.
- VI. Manejo integrado del patosistema**
 1. Principios generales y definiciones
 2. Historia de la fitoprotección
 3. Aspectos económicos y ecológicos relacionados con MIP
 4. Estrategias, tácticas y procedimientos generales de control
 5. Principios tradicionales y estrategias y tácticas actuales del control de enfermedades..
- VII. Prácticas de laboratorio**
 1. Colecta de muestras y reconocimiento de tipos de daño.
 2. Reconocimiento y clasificación de síntomas..
 3. Reconocimiento, observación y clasificación macroscópica y microscópica de signos.
 4. Identificación y caracterización de estructuras microscópicas de hongos.
 5. Aislamiento y caracterización de hongos fitopatogenos I.
 6. Aislamiento y caracterización de hongos fitopatógenos II
 7. Aislamiento, observación y caracterización de bacterias fitopatogenas.
 8. Aislamiento, observación y caracterización de nematodos ectoparásitos.
 9. Aislamiento, observación y caracterización de nematodos endoparásitos
 10. Pruebas de patogenicidad (Postulado de Koch 1): Caracterización de síntomas y aislamiento y caracterización de agente causal..
 11. Pruebas de patogenicidad (Postulado de Koch 2): Inoculación con aislamientos, caracterización de organismos inoculados..
 12. Pruebas de patogenicidad (Postulado de Koch 3): Caracterización de síntomas, aislamiento y caracterización de agente causal.

VI.- Medios y Evaluación para el Aprendizaje

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS	PONDERACIÓN
RA₁ Identificar, describir y explicar los principios y conceptos generales de la fitopatología	1. Clases magistrales (1) ³ 2. Estudio de caso (1) 3. Lectura dirigida I (1)	1. Presentación (rúbrica) 2. Ensayos (rúbrica)	<u>02 %</u> ⁴ <u>02 %</u>
RA₂ Diferenciar, describir y explicar síntomas y signos de enfermedad en las plantas.	1. Clases magistrales (1) 2. Grupos (1): Identificación y discusión de tópicos. 3. Tutorías (1) 4. Trabajo grupal en campo y en laboratorio (2) ⁵	1. Presentación hoja de trabajo resuelta (sinopsis) (rubrica) 2. Presentaciones parciales del proyecto "Síntomas y signos" (rubrica) 3. Presentación de trabajos de campo y laboratorio (Pauta de evaluación – rúbrica)	<u>02 %</u> 02 % ⁶ <u>02 %</u> ⁷
RA₃ Identificar, describir causas generales bióticas y abióticas de enfermedades de las plantas.	1. Clases magistrales (1) 2. Lectura dirigida (1) 3. Tutorías (1) 4. Trabajo grupal en campo y en laboratorio (1)	1. Síntesis 2. Presentación final del proyecto "Síntomas y signos" (rubrica). 3. Presentación de trabajos de campo y laboratorio (Pauta de evaluación – rúbrica)	<u>02 %</u> 03 % <u>03 %</u>
RA₄ Identificar, describir y explicar mecanismos de ataque de fitopatógenos y mecanismos de defensa de las plantas	1. Clases magistrales (1) 2. Discusión en grupos de trabajo (1) 3. Trabajo grupal en campo y en laboratorio (1)	1. Ensayo y presentación grupal 2. Presentación de trabajos de campo y laboratorio (Pauta de evaluación – rúbrica).	<u>02 %</u> <u>02 %</u>
RA₅ Identificar, describir y explicar el triángulo ecológico y las etapas del ciclo de una enfermedad.	1. Clases magistrales (1)	1. Examen temático y de selección múltiple fin de módulos	<u>08 %</u>
RA₆ Identificar, describir las características de causas bióticas y abióticas (etiología) de enfermedades de las plantas.	1. Clases magistrales (4) 2. Lectura y discusión de tópicos (2)	1. Presentación (Pauta de evaluación) 2. Sinopsis (rubrica) 3. Presentación de trabajos de campo y	<u>02 %</u> <u>02 %</u>

³ **RESALTADO AMARILLO:** Semanas de docencia directa (3 horas semanales de teoría, total 66 horas)

⁴ **AZUL SUBRAYADO:** Corresponde a evaluaciones parciales (total 27%)

⁵ **RESALTADO VERDE:** Semanas de docencia indirecta (2 horas semanales de prácticas de laboratorio, total 26 horas)

⁶ **NEGRILLA:** Corresponde a proyecto dentro evaluación parcial (3%)

⁷ **ROJO SUBRAYADO:** Corresponde a laboratorios dentro de evaluación parcial (30%)

	3.Trabajo grupal en campo y en laboratorio (6)	laboratorio (Pauta de evaluación – rúbrica) 4. Examen temático y de selección múltiple fin de módulos	<u>11%</u> <u>09 %</u>
RA₇ Describir y explicar métodos de diagnóstico y evaluación epidemiológica de las enfermedades de las plantas.	1. Clases magistrales (1) 2. Hojas de trabajo (1) 3.Trabajo grupal en campo y en laboratorio (3)	1. Presentación de pauta de evaluación. 2. Presentación de trabajos de campo y laboratorio (Pauta de evaluación – rúbrica)	<u>02 %</u> <u>05 %</u>
RA₈ Explicar los principios generales del manejo y control de las enfermedades de las plantas.	1. Clases magistrales (2)	1. Evaluación final de prácticas de laboratorio 2. Evaluación final del curso	<u>05 %</u> <u>30 %</u> ⁸
RA₉ Usar y disponer racionalmente recursos y desechos en sus actividades de campo, clase y laboratorio reduciendo, reutilizando y reciclando	1. Trabajo grupal	1. Manejo de recursos y residuos en aula (rúbrica). ⁹ 2. Manejo de recursos y residuos en campo y laboratorio (rúbrica)	<u>02%</u> <u>02%</u>

⁸ VERDE: Evaluación final (30%)

⁹ En la evaluación será SUJETO de ponderación el uso racional de recursos, priorizando por ejemplo el uso del aula virtual antes que el uso de papel para la entrega de tareas.

VII.- Requisito de asistencia

Clases teóricas	70 %
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:

Agrios, G.N. (1988), *Fitopatología*. México: LIMUSA.

Andrews, K.L., Quesada, J.R. (1989). *Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura*. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana.

CATIE. (1991). *Plagas forestales en américa central*. Manual Técnico No. 3. Costa Rica: CATIE.

Dickinson, C.H., Lucas, J.A. (1987). *Patología Vegetal y Patógenos de las Plantas*. México: LIMUSA.

FAO. (1985). *Manual para Patólogos Vegetales*. Chile: Oficina Regional FAO

FAO/OMS. (2004). *Manual sobre elaboración y empleo de las especificaciones de la FAO y de la OMS para plaguicidas*. Roma.

Toledo, J, & Infante, F. (2008). *Manejo integrado de plagas*. México: TRILLAS.

Metcalf, R. y Luckman, W.H. (1990). *Introducción al manejo integrado de insectos*. México: LIMUSA.

Rojas, J.C., Malo, E.A. (2012). *Temas selectos en ecología química de insectos*. México: ECOSUR.

National Academy of Sciences. (1980). *Desarrollo y Control de las Enfermedades de las Plantas*. Volumen 1. México: LIMUSA.

National Academy of Sciences, (1991). *Manejo y control de plagas de insectos*. Volumen 3. México: LIMUSA.

Palacios, C. (2005), *Uso y manejo correcto de productos para la protección de cultivos / mip*. Guatemala: CROPLIFE LATIN AMERICA.

Espacios

1. Aula de clases (**AULA 23 Módulo 90**).
2. Laboratorio de fitopatología.
3. Espacios de práctica Pastoral de la Tierra
4. Espacios de práctica CEIPRA
5. Espacios de práctica Labor Santa Bárbara



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISION DE CIENCIA Y TECNOLOGIA



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	
INICIO DE CLASES																			
CLASES MAGISTRALES Y VIRTUALES																			
ESTUDIO DE CASO																			
LECTURA DIRIGIDA																			
IDENTIFICACION Y DISCUSION DE TOPICOS (TRABAJO EN GRUPOS)																			
TUTORIAS Y PRESENTACIÓN PROYECTO SÍNTOMAS Y SIGNOS																			
DISCUSION EN GRUPOS																			
LECTURA Y DISCUSION DE TOPICOS																			
HOJA DE TRABAJO																			
INDUCCION PRACTICAS DE LABORATORIO																			
TRABAJO GRUPAL PRACTICAS DE LABORATORIO																			
TRABAJO GRUPAL EN CAMPO PRE-LABORATORIO Y AUTOFORMACION																			
EXAMEN FINAL DE LABORATORIO																			
EXAMEN FINAL DEL CURSO																			