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

CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

PROGRAMA FITOPATOLOGIA I 2020

I. Identificación

NOMBRE DEL CURSO / CODIGO	FITOPATOLOGÍA I / **616**
PRE-REQUISITO	Microbiología Agrícola, Fisiología Vegetal y Estadística 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

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 fitomicologia, 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):

CG_2 Lidera y propicia el trabajo en equipo multidisciplinario

- **ND_1** Identifica los principios de trabajo en equipo
- **ND_2** Forma parte de equipos de trabajo

CG_4 Analiza y propone soluciones a la problemática de la realidad que enfrenta.

- **ND_1** Identifica su entorno y la problemática relacionada
- **ND_2** Analiza la problemática real de su entorno

CG_5 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.

ND$_1$ Identifica las utilidades de los diferentes medios digitales y electrónicos relacionados con la administración de información

ND$_2$ Utiliza herramientas básicas relacionadas con la administración de la información en forma presencial y remota

CG$_7$ Demuestra capacidad de investigación y aprendizaje autónomo.

ND$_1$ Identifica los principios fundamentales de investigación y aprendizaje

ND$_2$ Es capaz de realizar investigaciones y aprendizaje autónomo básico

CG$_8$ Expresa correctamente ideas y conocimientos en forma oral y escrita para lograr una comunicación eficaz.

ND$_3$ Pone en práctica los componentes del idioma tanto oral como escrito.

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

CE$_2$ Analiza y realiza cálculos numéricos para el diseño de infraestructura agrícola, modelación y predicción de eventos vinculados a los sistemas de producción agrícola.

ND$_2$ Utiliza los cálculos numéricos para la comprensión de fenómenos vinculados a los sistemas de producción agrícola**.**

CE$_3$ Maneja y propone alternativas para la producción, protección y mejoramiento genético de los cultivos.

ND$_1$ Describe y analiza las características de los seres vivos y del ambiente.

ND$_2$ Interpreta fenómenos biológicos y sus interacciones con el medio ambiente

CE$_5$ Implementa en forma eficiente y eficaz procesos productivos en armonía con el medio ambiente.[2]

ND$_1$ 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:

RA$_1$ Identificar, describir y explicar los principios y conceptos generales de la fitopatología.

RA$_2$ Diferenciar, describir y explicar síntomas y signos de enfermedad en las plantas.

RA$_3$ Identificar, describir causas generales bióticas y abióticas de enfermedades de las plantas.

RA$_4$ Identificar, describir y explicar mecanismos de ataque de fitopatógenos y mecanismos de defensa de las plantas.

RA$_5$ Identificar, describir y explicar el triángulo ecológico y las etapas del ciclo de una enfermedad..

RA$_6$ Identificar, describir las características de causas bióticas y abióticas (etiología) de enfermedades de las plantas.

RA$_7$ Describir y explicar métodos de diagnóstico y evaluación epidemiológica de las enfermedades de las plantas.

RA$_8$ Explicar los principios generales del manejo integrado de patosistemas, con énfasis en los aspectos ecológicos del manejo de plagas.

RA$_9$ 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, epifitia, epifitiología.
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 fitopatógenos I.
6. Aislamiento y caracterización de hongos fitopatógenos II
7. Aislamiento, observación y caracterización de bacterias fitopatógenas.
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 %
RA_1 Identificar, describir y explicar los principios y conceptos generales de la fitopatología.	1. Clases magistrales y lectura dirigida.	**2**	1. Sinopsis, Sïntesis y Ensayo (rúbrica SSE)	**2%**
	2. Estudios de caso	**4**	2. Presentación (rúbrica)	
RA_2 Diferenciar, describir y explicar síntomas y signos de enfermedad en las plantas.	1. Clases magistrales, lectura dirigida y discusión grupal para identificación de tópicos	**3**	1. Presentación hoja de trabajo resuelta (sinopsis) (rubrica)	**2%**
	2. Tutorías	**3**	2. Presentaciones parciales del proyecto "Colección de: a) estructuras propagativas y reproductivas de hongos y b) atrofias e hipertrofias ocasionadas por patógenos"	**2%**
	3. Trabajo grupal en campo y en laboratorio.	**4**	3. Presentación de trabajos de campo y laboratorio (Pauta de evaluación – rúbrica)	**2%**
RA_3 Identificar, describir causas generales bióticas y abióticas de enfermedades de las plantas.	1. Clases magistrales y lectura dirigida.	**4**	1. Hoja de trabajo	**2%**
	2. Tutorías	**4**	2. Presentación final del proyecto "Colección de: a) estructuras propagativas y reproductivas de hongos y b) atrofias e hipertrofias ocasionadas por patógenos"	**3%**
	3. Trabajo grupal en campo y en laboratorio.	**6**	3. Presentación de trabajos de campo y laboratorio (Pauta de evaluación – rúbrica)	**3%**
RA_4 Identificar, describir y explicar mecanismos de ataque de fitopatógenos y mecanismos de defensa de las plantas	1. Clases magistrales y trabajo de grupos.	**4**	1. Síntesis	**2%**
	2. Trabajo grupal en campo y en laboratorio.	**4**	2. Presentación de trabajos de campo y laboratorio (Pauta de evaluación – rúbrica)	**2%**

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS		ESTRATEGIAS EVALUATIVAS	PONDERACIÓN %
RA_5 Identificar, describir y explicar el triángulo ecológico y las etapas del ciclo de una enfermedad.	1. Clases magistrales y trabajo de grupos.	**8**	1. Examen temático y de selección múltiple fin de módulo	**11%**
RA_6 Identificar, describir las características de causas bióticas y abióticas (etiología) de enfermedades de las plantas.	1. Trabajo grupal en campo y en laboratorio.	**14**	1. Presentación de trabajos de campo y laboratorio (Pauta de evaluación – rúbrica).	**11%**
	2. Clases magistrales	**6**	2. Presentación (Pauta de evaluación)	**2%**
	3. Discusiones y trabajo grupal	**4**	3. Sinopsis	
RA_7 Describir y explicar métodos de diagnóstico y evaluación epidemiológica de las enfermedades de las plantas.	1. Trabajo grupal en campo y en laboratorio.	**4**	1. Presentación de trabajos de campo y laboratorio (Pauta de evaluación – rúbrica).	**5%**
	2. Clases magistrales y trabajo grupal.	**4**	2. Presentación de hoja de trabajo (Rúbrica)	**2%**
			3. Examen temático y de selección múltiple fin de módulos	**11%**
RA_8 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	**5%**
			2. Evaluación final del curso	**30%**
RA_6 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).	**1%**
			2. Manejo de recursos y residuos en campo y laboratorio (rúbrica)	**2%**

48 RESALTADO AMARILLO: Semanas de docencia directa (3 horas semanales de teoría, total 48 horas)

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

35% AZUL SUBRAYADO: Corresponde a evaluaciones parciales

30% ROJO SUBRAYADO: Corresponde a laboratorios dentro de evaluación parcial

5% **NEGRILLA: Corresponde a proyecto dentro evaluación parcial**

30% VERDE: Evaluación final

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	85 %
Clases prácticas	85 %

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. Tercer Nivel Módulo “D”.
3. Zonas de producción de la región.
4. Áreas de producción de Módulos y EPES.

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																			T = TAREAS A= AVANCES P = Examen parcial EFL = Evaluación final de laboratorio. EFC = Evaluación final de curso. PFC = Presentación final de colección.
CLASES MAGISTRALES Y VIRTUALES																			
SÍNTESIS, SINOPSIS Y ENSAYO			T1													T6			
ESTUDIO DE CASO					T2														
HOJA DE TRABAJO									T4			T5							
EXAMENES PARCIALES							P1						P3						
PRESENTACIÓN							T3												
PREPARACIÓN Y PRESENTACIÓN DE TAREA ESPECIAL				A				A				A				PFC			
INDUCCIÓN PRÁCTICAS DE LABORATORIO																			
TRABAJO GRUPAL PRÁCTICAS DE LABORATORIO																			
TRABAJO GRUPAL EN CAMPO PRE-LABORATORIO Y AUTOFORMACIÓN																			
EXAMEN FINAL DE LABORATORIO																EFL			
EXAMEN FINAL DEL CURSO																		EFC	