

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Diagnóstico de Enfermedades en Plantas
Clave de la asignatura:	MPE - 2401
SATCA:	2 – 3 – 5
Carrera:	Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

En la asignatura de Diagnóstico de Enfermedades en la Planta, aporta al perfil profesional del ingeniero en Innovación Agrícola Sustentable los conocimientos necesarios:

Se adquiere el conocimiento relacionado con los principales microorganismos patógenos que afectan a los cultivos, la relación que guardan con las plantas (hospedero) y el medio ambiente. Esto le permitirá desarrollar e implementar estrategias de manejo integrado de enfermedades con un enfoque sustentable.

La importancia de la asignatura el diagnóstico en las plantas es fundamental para el éxito y la rentabilidad de los cultivos, así como para la conservación de los recursos naturales y la seguridad alimentaria.

La asignatura de diagnóstico de Enfermedades de la Planta consiste en 3 temas. En el tema 1 Expresión de la enfermedad se refiere a un conjunto de condiciones anormales o dañinas que afectan la salud y el desarrollo de las plantas, estas condiciones pueden ser causadas por patógenos, factores ambientales adversos o desequilibrio nutrimentales. **En el tema 2 Mecanismos de Ataque y Variabilidad de los Parásitos**, se conocen de los patógenos de las plantas que pueden emplear diversas tácticas de infección, como alimentarse del tejido vegetal vivo, matar el tejido de la planta huésped y alimentarse de los componentes del tejido muerto. **En el tema 3 el Diagnóstico de la Enfermedad** hace referente sobre el comportamiento de las plantas que requiere de un enfoque multidisciplinario, sistemático y riguroso, que combine la observación, la investigación, el análisis y la comunicación.

Esta asignatura se relaciona. Fitopatología, Entomología Nutrición Vegetal, Botánica, Agroclimatología, Fisiología vegetal.

Competencias previas para esta asignatura son:

- Comprende la importancia de los microorganismos fitopatógenos causantes de enfermedades y las relaciones patógeno-cultivo-ambiente y conoce las herramientas para la toma de decisiones en el uso y diseño de técnicas, tácticas y estrategias de manejo de enfermedades en los cultivos dentro del contexto de sustentabilidad y buenas prácticas agrícolas.
- Identifica los síntomas y signos de los principales microorganismos fitopatógenos en campo.
- Conoce las características y taxonomía de los agentes fitopatógenos.
- Aplica técnicas de laboratorio para aislar, identificar y manejar a los fitopatógenos causantes de enfermedades en las plantas.
- Aplicación de técnicas para el monitoreo de microorganismos en campo y las enfermedades que ocasionan.
- Conoce los ciclos biológicos de los microorganismos causales de las principales enfermedades para proponer un manejo integrado

Intención didáctica

Diagnóstico de enfermedades en Plantas, es una asignatura que se propone dentro de la especialidad de Manejo de Plagas y Enfermedades del Programa Académico de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, como una materia fundamental en la formación del Ingeniero, la cual requiere como prerrequisitos conocimientos de Química, Ecología, Bioquímica, Botánica, Termodinámica y desde luego de Fisiología Vegetal.

Esta asignatura tiene una relación horizontal con la asignatura de Manejo Integrado de Enfermedades y Uso y Manejo de Agroquímicos para el control de Plagas y Enfermedades.

La aportación de conocimientos que esta materia ofrece a la formación del Ingeniero en Innovación Agrícola Sustentable es muy importante, sobre todo en el aspecto de formación agronómica ya que finca las bases de la productividad (cantidad, calidad y oportunidad) de alimentos de origen vegetal que se manejan en la agroindustria, estableciendo las bases para cursos aplicados enfocados a los diferentes cultivos.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Los Reyes, Michoacán. Noviembre de 2018.	Academia de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, del ITSLR.	Esta asignatura forma parte del bloque de la especialidad de Manejo de Plagas y Enfermedades.
Instituto Tecnológico Superior de Los Reyes, Michoacán. Diciembre de 2022.	Academia de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, del ITSLR.	Esta asignatura forma parte del bloque de la especialidad de Manejo de Plagas y Enfermedades.
Instituto Tecnológico Superior P'urhepecha, Michoacán Junio 2024	Academia de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, ITSP	Esta asignatura forma parte del bloque de la especialidad de Manejo de Plagas y Enfermedades

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Comprende la importancia de los microorganismos fitopatógenos causantes de enfermedades y las relaciones patógeno-cultivo-ambiente y conoce las herramientas para la toma de decisiones en el uso y diseño de técnicas, tácticas y estrategias de manejo de enfermedades en los cultivos dentro del contexto de sustentabilidad y buenas prácticas agrícolas. Identifica los síntomas y signos de los principales microorganismos fitopatógenos en campo. Conoce las características y taxonomía de los agentes fitopatógenos.

- Aplica técnicas de laboratorio para aislar, identificar y manejar a los fitopatógenos causantes de enfermedades en las plantas.
- Aplicación de técnicas para el monitoreo de microorganismos en campo y las enfermedades que ocasionan.
- Conoce los ciclos biológicos de los microorganismos causales de las principales enfermedades para proponer un manejo integrado.

5. Competencias previas

- Manejo de los sistemas de producción agrícola intensiva y extensiva.
- Conoce y maneja los microorganismos y sus relaciones.
- Trabaja en laboratorio: operación de microscopios, esterilización de material y preparación de medios de cultivo, aislamiento de microorganismos.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Expresión de la enfermedad.	1.1 Tipos de síntomas y signos 1.2 Clasificación de síntomas 1.2.1 De acuerdo al área que ocupa 1.2.2. Según el tamaño 1.2.2.1 Micriscopicos 1.2.2.2 Macroscopicos 1.2.3. Según posición respecto al patógeno 1.2.4 Según el tipo 1.2.4.1 Pre-necróticos 1.2.4.2 Nectoticos 1.2.4.3 Atroficos 1.2.4.4 Hipertroficos 1.2.4.5 Complejos y especiales 1.3 Clasificación de signos 1.3.1 Micelio 1.3.2 Esclerotes 1.3.3 Rizomorfos 1.3.4 Royas 1.3.5 Mildius 1.3.6 Carbón 1.3.7 Fumagina 1.3.8 Moho 1.3.9 Basidioscarpos 1.3.10 Exudaciones 1.3.11 Quistes
2	Mecanismos de ataque y variabilidad de los parásitos.	2.1 El patógeno versus al huésped: ciclo de la enfermedad y del parásito. 2.2 Efecto sobre el metabolismo
3	El diagnóstico de la enfermedad.	3.1 Tipos de diagnóstico 3.1.1 Diagnóstico presuntivo 3.1.2 Diagnóstico de confirmación 3.2 Procedimientos y técnicas generales en el campo. 3.3 Técnicas de análisis de material vegetal, suelo-sustrato y agua de riego. 3.4 Visita al campo. 3.5 Recolección de muestras. 3.6 Envío al laboratorio. 3.7 Procesado en laboratorio. 3.7.1 Métodos y técnicas microbiológicas y bioquímicas de diagnóstico

		<p>3.7.1.1 Empleo de medios selectivos</p> <p>3.7.1.2 Técnicas de microscopía óptica y electrónica</p> <p>3.7.1.3 Técnicas serológicas</p> <p>3.8 Técnicas moleculares de diagnóstico</p> <p>3.9 Análisis mediante plantas indicadoras.</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Expresión de la enfermedad	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Conoce, identifica y maneja las principales enfermedades en plantas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Habilidades en el manejo de instrumental del laboratorio. • Solución de problemas. • Trabajo en equipo. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación documental de grupos de patógenos. • Discusión organizada en aula moderada por el docente. • Conclusiones de los temas analizados • Resumen escrito. • Prácticas de campo para observar sistemas de producción con problemas fitosanitarios.
Mecanismos de ataque y variabilidad de los parásitos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Conoce, identifica y maneja los principales mecanismos de ataque y viabilidad de los parásitos en plantas</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Habilidades en el manejo de instrumental del laboratorio. • Solución de problemas. • Trabajo en equipo. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación documental • Análisis y discusión grupal • Conclusiones • Diseño de plan de manejo integrado para un cultivo.

<p>práctica. • Habilidades de investigación.</p>	
<p>El diagnóstico de la enfermedad</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Conoce, identifica y realiza identificación de enfermedades en plantas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Habilidades en el manejo de instrumental de laboratorio. • Solución de problemas. • Trabajo en equipo. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación documental • Colecta, montaje e identificación de ácaros en laboratorio. • Estudios de caso en el que se aplique un manejo integrado de enfermedades.

8. Práctica(s)

1. Identificación de muestra. Normativa para la recogida y envío de muestras. Tratamientos previos de las muestras antes de proceder a su análisis.
2. Técnicas de análisis del material vegetal. Análisis de traqueomicosis. Análisis de podredumbre de raíz y cuello. Micosis de la parte aérea.
3. Prueba de patogenicidad. Identificación de razas específicas.
4. Técnicas de análisis de suelo y agua. Microbiota total y fusárica. Utilización de fitopatómetros en el campo.
5. Medios de cultivo y pruebas de diagnóstico de procariontes fitopatógenos. Técnicas bioquímicas de diagnóstico. Pruebas de patogenicidad.
6. Técnicas serológicas y moleculares de diagnóstico (ELISA, Impresión de tejidos, PCR). Análisis mediante plantas indicadoras. Observación e identificación de vectores (insectos y hongos).

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- Exámenes Teórico-prácticos, orales y/o escritos.
- Informes de prácticas de laboratorio y campo.
- Solución de problemas reales relativos a los problemas fitosanitarios de cultivos tanto a cielo abierto como en ambientes controlados.
- Informes de visitas a Laboratorios, viveros e Invernaderos.
- Participación en clase y extra clase.

11. Fuentes de información

- Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. 100 pp.
Agrios, G. (1985). Fitopatología. Ed. Limusa. México. 765 pp.
- Alexopoulos, J. y Mims, E. (1985). Introducción a la Micología. Ed. Omega. 638 pp
- Anonimo. (1985). Plant physiological disorders. Ministry of Agriculture, Fisheries and food. HerMajesty's stationery office. 83 pp.
- Anonimo. (1996). Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales.
- Barnett, L. y Hunter, B. (1987). Illustrated genera of imperfect flmgi: (4th ed.) Machillan Pub. Co. 218 pp.
- Chase, R. (1997). Foliage plant diseases. Diagnosis and control. APS Press, St Paul, Minnesota. 169 pp.
- Fox, V. (1993). Principles of diagnostic techniques in plant pathology. CAB International, Wallingford, Oxon, UK. 213 pp.
- French, R. y Hubert, T. (1980). Métodos de investigación fitopatológica. Inst. Interamericano de Ciencias Agrícolas. 289 pp.
- Lelliot, A. y Stead, E. (1987). Methods in plant pathology. Vol. 2: Methods for the diagnosis of bacterial diseases of plants. Blackwell Sci. Pub., Oxford. 216 pp.
- Llácer, G., López, M., Trapero, A. y Bello, A. (1996). Patología Vegetal (2 tomos).
- Roberts, A. y Boothroyd, W. (1978). Fundamentos de Patología Vegetal. Ed. Acribia. 392 pp.
- Shurtleff, C. y Averre, W. (1997). The plant disease clinic and field diagnosis of abiotic diseases. APS Press, St. Paul, MN. 245 pp.
- Shurtleff, C. y Averre, W. (2000). Diagnosing plant diseases caused by nematodes. APS PRESS. The American Phytopathological Society. 187 pp.
- Streets, B. (1992). Diagnóstico de enfermedades de las plantas. Manual de campo y laboratorio con énfasis en los métodos más prácticos para identificación rápida. Editorial Hemisferio Sur. 1º edición. 232 pp.
- Urquijo, P., Rodríguez, J. y Santaolalla, G. (1971). Patología Vegetal Agrícola. Mundi Prensa. 755 pp.