



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Nutrición y sanidad vegetal
Clave de la asignatura:	DRC-2305
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería en Desarrollo Comunitario

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Desarrollo Comunitario, los conocimientos en nutrición que le permitirá eficientar el manejo de los recursos, agua y nutrientes necesarios para incrementar los rendimientos de los cultivos y la calidad de los productos que exige el mercado nacional e internacional, haciendo uso de tecnología moderna, que permita resolver la problemática de los diferentes sistemas de producción sustentable; de la misma manera el alumno adquirirá conocimientos relacionados a la sanidad vegetal, en donde será capaz de identificar los principales organismos patógenos que afectan a los cultivos, la relación que guardan con las plantas y el medio ambiente. Esto le permitirá desarrollar e implementar estrategias de manejo integrado de enfermedades con un enfoque sustentable.

Las enfermedades son una de las limitantes en la producción de cultivos, debido a que afectan tanto calidad como cantidad y en ocasiones si no se aplica ninguna estrategia para su control son capaces de destruir por completo al cultivo. Las enfermedades se presentan en los cultivos por coincidencia en tiempo y espacio de los patógenos, medio ambiente favorable y hospederos susceptibles. Bajo esta perspectiva es importante que el alumno conozca la diversidad de microorganismos fitopatógenos.

Esta materia guarda una estrecha relación con otras disciplinas del conocimiento, afines por la naturaleza de su origen (Biología) y por la participación continua de conceptos y términos que aumentan el valor de su importancia. La Nutrición Vegetal depende de la Anatomía, Fisiología e Histología de la planta y se relaciona con la Biología Celular, Fertilidad de Suelos, Climatología, Ecología

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



Vegetal, Bioquímica, Fitopatología y Ecología.

Intención didáctica

Se sugiere que en esta asignatura se privilegie, el análisis de las vivencias y experiencias de los alumnos, soportadas en las diferentes teorías relacionadas con el tema del plan de estudio; el enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja.

El temario se organiza en 7 unidades, las primeras dos unidades se aborda una introducción a la nutrición vegetal, nutriente esenciales, mecanismos de absorción y transporte de nutrientes.

En la tercera unidad está destinada para conocer los problemas de Deficiencias, toxicidad nutrimental; fertilizante, usos y manejo de los nutrientes en la planta. Conocerán los sistemas de producción (fertirrigación, hidroponía) su manejo y elaboración de programas de fertilización.

En la cuarta, quinta y sexta unidad el alumno conocerá, identificará y manejará las principales enfermedades causadas por bacterias, hongos, virus, fitoplasmas, nematodos y ácaros de importancia agrícola.

En la séptima unidad el alumno conocerá sobre las principales plagas insectiles responsables de las enfermedades causadas en los cultivos básicos, Gramíneas, Hortalizas, Frutales, Granos almacenados; en esta misma unidad se abordará el tema de malezas mismas que se consideran como perjudiciales en la agricultura.

En las actividades de aprendizaje, se propone la formalización de los conceptos y se relacionan con las experiencias concretas de viajes de prácticas de campo y laboratorio; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización. Se complementa estas actividades de aprendizaje con una serie de ejercicios teórico – prácticos con la finalidad de fijar el conocimiento a largo plazo.



3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán 23 de junio de 2018.	M.C. Julio Cesar Cen Caamal. Ing. José Dolores Beltrán Villanueva. Ing. Annabella Moreno Alvarado, Cesar David Lara Colli.	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto para la especialidad de la Carrera de Ingeniería en Desarrollo Comunitario del Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán.
Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán, mayo de 2022.	Mtra. Georgina Chi González, Ing. Leticia Natali Góngora Cáceres, Dr. César Jacier Tucuch Haas, M.C Ileana Evelina Carrillo Segura, Ing. Gustavo Andrés Murillo Peralta, Lic. Carlos Manuel Domínguez Castro, M.C César David Lara Colli	Rediseño del programa de la especialidad del programa de estudio de Ingeniería en Desarrollo Comunitario del Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán.
Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán de agosto de 2022.	Dr. César Jacier Tucuch Haas M.C Julio César Cen Caamal	Rediseño del programa de la especialidad.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
• Aplicar los conocimientos relacionados con el uso de técnicas modernas y eficientes en el diagnóstico del estado nutricional de un cultivo, que incrementen los rendimientos y calidad de las diferentes especies vegetales de importancia económica a nivel local, nacional e internacional. • Comprender la importancia de la sanidad vegetal, las relaciones patógeno-cultivo-ambiente y conocer 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.



5. Competencias previas

- Uso e interpretación de la tabla periódica
- Describir mecanismos de fisiología de la planta, de acuerdo al tipo y función de la célula y tejidos vegetales.
- Conocer la fisiología y ecología de insectos plagas
- Saber manipular una base de datos, aplicando simuladores y proyectar en tiempo y forma la aplicación del nutriente.
- Manejo de los sistemas de producción agrícola intensiva y extensiva.
- Conocer y manejar los microorganismos y sus relaciones.
- Trabajo en laboratorio: operación de microscopios, esterilización de material y preparación de medios de cultivo, aislamiento de microorganismos.
- Muestreo de plantas y suelos.
- Se requiere que el estudiante tenga conocimientos de:
- Compuestos Químicos inorgánicos y Orgánicos.
- Nutrición y fotosíntesis.
- Componentes ecológicos.
- Clasificación de plantas cultivadas, así como su crecimiento y desarrollo.
- Elementos del tiempo y del clima.
- Técnicas de muestreo.
- Buenas prácticas agrícolas.



6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la nutrición vegetal	1.1. Importancia. 1.1.1. Definición de nutrición vegetal. 1.1.2. Relación con otras disciplinas. 1.2. Factores que determinan las necesidades de nutrimentos para la producción. 1.2.1. Fenotipo y genotipo. 1.2.2. Factores climáticos. 1.2.3. Factores edáficos. 1.3. Clasificación de los nutrimentos. 1.5. Principios de Fertilidad de Suelos. 1.5.1. Definición de Fertilidad de suelos. 1.5.2. Criterios de esencialidad de los nutrimentos.
2	Nutrimentos esenciales y mecanismos de absorción y transporte nutrimental	2.1. Nitrógeno. 2.1.1. Importancia. 2.1.2. Asimilación mineral y fijación biológica (fijación simbiótica y libre). 2.1.3. Metabolismo y función en la planta. 2.2. Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio y Azufre 2.2.1. Importancia. 2.2.2. Asimilación mineral. 2.2.3. Metabolismo y función en la planta. 2.2.4. Aporte cualitativo. 2.3. Micronutrimentos: B, Fe, Cu, Mn, Zn, Mo, Cl. 2.3.1. Importancia. 2.3.2. Complejos quelatantes. 2.3.3. Metabolismo y función en la planta. 2.3.4. Manejo y pH. 2.4. Mecanismos de absorción y transporte nutrimental. 2.4.1. Concepto de absorción. 2.4.2. Movilidad nutrimental. 2.4.3. Mecanismos de absorción. 2.4.4. Transporte nutrimental. 2.4.5. Absorción pasiva. 2.4.6. Absorción activa. 2.4.7. Absorción por simbiosis.
3	Deficiencias, toxicidad nutrimental; fertilizante, usos y manejo.	3.1. Sintomatología visual de deficiencias y toxicidad de los nutrimentos. 3.1.1. Síntomas atípicos. 3.1.2. Síntomas típicos 3.2. Métodos de diagnóstico nutrimental. 3.2.1. Análisis de suelo: técnicas de muestreo y tamaño de la muestra.



		3.2.2. Análisis foliar: técnicas de muestreo y tamaño de la muestra. 3.3. Pruebas rápidas. 3.3.1. Manejo de las pruebas rápidas: determinación de nitratos, fosfatos, potasio, pH, conductividad eléctrica. 3.4. Calibración y correlación de análisis de suelo y plantas. 3.5. Análisis de savia. 3.5.1. Muestreo de plantas. 3.5.2. Preparación de muestras. 3.6. Definición de conceptos. 3.6.1. Material fertilizante. 3.6.2. Unidad fertilizante. 3.6.3 Nutrimentos en los fertilizantes. 3.7. Tipos de fertilizantes. 3.7.1. Orgánicos. 3.7.1.1. Composta. 3.7.1.2. Abonos verdes. 3.7.1.3. Estiércoles. 3.7.2. Fertilizantes químicos propiedades físicas y dosificación. 3.8. Formulación, preparación y aplicación de soluciones nutritivas en sistemas de producción. 3.9. Sistema de fertirrigación. 3.9.1. Importancia. 3.9.2. Elaboración de programas de fertirriego. 3.9.3. Manejo de cultivos bajo el sistema de fertirriego. 3.10. Hidroponía. 3.10.1. Preparación de soluciones nutritivas. 3.10.2. Preparación de sustratos. 3.10.3. Manejo de cultivos en condiciones de hidroponía.
4	Conceptos básicos en sanidad vegetal	4.1. Definición de sanidad vegetal 4.2. Importancia de la sanidad vegetal en la producción agrícola. 4.3. Factores que causan enfermedades en las plantas 4.4. Parasitismo y Desarrollo de la Enfermedad 4.4.1. Parasitismo y Patogenicidad 4.4.2. Parasitismo y antagonismo 4.4.3. Rango de hospedantes de los patógenos 4.4.4. Estado de desarrollo de una enfermedad 4.4.5. Infección y daño en las plantas 4.4.6. Efecto de los patógenos en las funciones de las plantas



		4.4.7. Mecanismos de defensa de las plantas a fitopatógenos 4.4.7.1. Mecanismos físicos de defensa 4.4.7.2. Mecanismos bioquímicos de defensa 4.4.8. Respuesta de la planta atacada (Síntomas) 4.4.9. Factores que afectan el desarrollo de las enfermedades
5	Enfermedades causadas por bacterias, fitoplasmas, virus y hongos	5.1 Características generales de las bacterias 5.1.1. Sintomatologías en plantas 5.1.2. Identificación y Aislamiento 5.1.2.1. Principales géneros de bacterias fitopatógenas: Sintomatología, daños y control 5.1.2.1.1. <i>Pseudomonas</i>, <i>Xanthomonas</i>, <i>Pectobacterium</i>, <i>Ralstonia</i>, <i>Xylella</i>, <i>Corynebacterium</i>, <i>Agrobacterium</i>, <i>Streptomyces</i> y <i>Clavibacter</i>. 5.2. Fitoplasmas de importancia agrícola 5.3. Características de los virus fitopatógenos. 5.3.2. Distribución de los virus en las plantas 5.3.3. Transmisión, sintomatología, detección e identificación. 5.3.4. Epidemiología y manejo de las enfermedades virales 5.3.5. Virus de importancia agrícola 5.4. Características generales de los hongos 5.4.1. Clasificación de los hongos fitopatógenos 5.4.1.1. Hongos causantes de Pudriciones radiculares (ahogamiento), secadera y tizones foliares y florales 5.4.1.2. Hongos causantes de Cenicillas Vellozas y Polvorientas 5.4.1.3. Hongos causantes de Royas 5.4.1.4. Hongos causantes de Carbones 5.4.1.5. Hongos causantes de Cánceres de tronco y ramas. 5.4.2. Manejo y control de las enfermedades causadas por hongos.
6	Enfermedades causadas por nematodos y ácaros	6.1. Características de los nematodos fitopatógenos y ácaros. 6.1.1. Anatomía 6.1.2. Ciclos de vida 6.1.3. Ecología y distribución 6.1.4. Clasificación 6.1.5. Extracción e identificación 6.1.6. Sintomatología 6.2. Manejo de las enfermedades causadas por nematodos



		6.2.1. Nematodos de importancia agrícola 6.2.1.1. Nematodos agalladores 6.2.1.2. Nematodos formadores de quistes 6.2.1.3. Nematodos lesionadores 6.3. Manejo de las enfermedades causadas por ácaros 6.4. Ácaros de importancia agrícola.
7	Plagas insectiles y malezas	7.1. Insectos plaga 7.1.1. Principales insectos plaga en la agricultura 7.1.1.1. Cultivos básicos. 7.1.1.2. Gramíneas. 7.1.1.3. Hortalizas. 7.1.1.4. Frutales. 7.1.1.4. Granos almacenados. 7.2. Malezas. 7.2.1. Conceptos básicos. 7.2.1.1. Competencia. 7.2.1.2. Alelopatía. 7.2.2. Hoja ancha. 7.2.3. Hoja angosta. 7.2.4. Plantas parasíticas.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Introducción a la nutrición vegetal	
Competencias.	Actividades de aprendizaje
Específica(s): El alumno conocerá la importancia de la nutrición vegetal, su relación con otras disciplinas, con los factores de producción, así como identificar los nutrientes esenciales que intervienen en la nutrición de las plantas.	Investiga en diferentes fuentes de información el concepto e importancia de la nutrición vegetal. Discute en equipo y posteriormente reafirmar en una sesión plenaria.
Genéricas: 1. Competencias instrumentales: • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos generales básicos. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Conocimiento de una segunda lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora.	Realiza lectura recomendada sobre los factores de producción y obtener un mapa conceptual. Analiza información escrita de los nutrimentos y su clasificación, entrega como productos un informe o resumen. Elabora en equipo cuadro comparativo de la información analizada. Identifica y reflexiona la importancia de los nutrimentos en las funciones fisiológicas.



• Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.

- Solución de problemas.
- Toma de decisiones.

2. Competencias interpersonales:

- Capacidad crítica y autocrítica.
- Trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales.
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.
- Capacidad para presentarse en foros Interdisciplinarios.
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas afines.
- Apreciación de la diversidad y multiculturalidad.
- Habilidad y capacidad para trabajar en un ambiente laboral y de trabajo en equipo interdisciplinario.
- Compromiso ético.

3. Competencias sistémicas:

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica mediante la investigación.
- Capacidad de generar nuevas ideas siendo creativo y la habilidad para trabajar en equipo.
- Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Búsqueda del logro.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender.
- Liderazgo.
- Conocimiento de otras culturas y costumbres de regiones, para adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.
- Preocupación por la calidad Una competencia es una capacidad profesional, es una construcción intelectual culturalmente diseñada, desarrollada en un proceso formativo.



Nutrientes esenciales y mecanismos de absorción y transporte nutrimental	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Conocer y comprender los mecanismos de absorción y el transporte de los nutrientes en las plantas. Genéricas: 1. Competencias instrumentales: • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos generales básicos. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Conocimiento de una segunda lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. 2. Competencias interpersonales: • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. • Capacidad para presentarse en foros Interdisciplinarios. • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas afines. • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad. • Habilidad y capacidad para trabajar en un ambiente laboral y de trabajo en equipo interdisciplinario. • Compromiso ético 3. Competencias sistémicas: • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica mediante la investigación.	Analiza información de los mecanismos de absorción y transporte. Elabora cuadro comparativo, esquema o mapa conceptual, para identificar los diferentes mecanismos de absorción y transporte de los nutrientes. Exponer conclusiones por equipo de los mecanismos de absorción y transporte de los nutrientes. Analizar un caso en un cultivo. Entregando un reporte por escrito por equipo.



• Capacidad de generar nuevas ideas siendo creativo y la habilidad para trabajar en equipo. • Iniciativa y espíritu emprendedor. • Búsqueda del logro. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Liderazgo. • Conocimiento de otras culturas y costumbres de regiones, para adaptarse a nuevas situaciones. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Preocupación por la calidad Una competencia es una capacidad profesional, es una construcción intelectual culturalmente diseñada, desarrollada en un proceso formativo.	
Deficiencias, toxicidad nutrimental; fertilizante, usos y manejo.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): identificar e interpretar la sintomatología que presenta el vegetal por efecto de deficiencias o exceso de algún nutrimento. Reconocer y valorar el nutriente orgánico o químico esencial, para determinar la formula ideal, en base al cultivo. Haciendo uso de la tecnología de fertirrigacion o de hidroponía. Genéricas: 1. Competencias instrumentales: • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos generales básicos. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Conocimiento de una segunda lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar	Diferenciar en diferentes fuentes los principales síntomas que presentan las plantas por deficiencias y toxicidades. Observar e identificar en campo los síntomas de deficiencias y toxicidad de nutrimentos en algunos cultivos, con base a lo que se analizó en clase. Participar en mesas de discusión y análisis. Fundamentar con métodos de diagnostico Involucrar al alumno en proyectos de investigación para validar lo aprendido. Discusión, análisis y conclusiones. Realiza muestreos de análisis de suelo, agua planta, para determinar nutrientes. Desarrollar una investigación documental en diferentes fuentes sobre fertilizantes orgánicos y químicos.



información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. 2. Competencias interpersonales: • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. • Capacidad para presentarse en foros Interdisciplinarios. • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas afines. • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad. • Habilidad y capacidad para trabajar en un ambiente laboral y de trabajo en equipo interdisciplinario. • Compromiso ético. 3. Competencias sistémicas: • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica mediante la investigación. • Capacidad de generar nuevas ideas siendo creativo y la habilidad para trabajar en equipo. • Iniciativa y espíritu emprendedor. • Búsqueda del logro. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Liderazgo. • Conocimiento de otras culturas y costumbres de regiones, para adaptarse a nuevas situaciones. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Preocupación por la calidad Una competencia es una capacidad profesional, es una construcción intelectual culturalmente diseñada, desarrollada en un proceso formativo.	Elabora cuadro comparativo para diferenciar fertilizantes orgánicos e inorgánicos. Discutir en el grupo lo investigado, para obtener conclusiones. Realizar ensayos de formulación, mezclas físicas, dosificación y aplicación de fertilizantes. Prácticas de campo y/o invernadero donde se establezca un cultivo darle seguimiento Presentar informes parciales de seguimiento y de resultados. Investiga en diversas fuentes sobre las tecnologías de vanguardia de fertirrigación e hidroponía. Realiza cuadro comparativo entre fertirrigación e hidroponía.
--	--



Conceptos básicos en sanidad vegetal	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Conocer los antecedentes y conceptos de la sanidad vegetal, así como la relación planta-patógeno-ambiente en el proceso de infección de plantas cultivadas. Genéricas: Competencias instrumentales • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos básicos de carrera. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas de manejo de la Computadora. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. Competencias interpersonales • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Capacidad de trabajar en equipo Interdisciplinario. • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad. • Habilidades interpersonales. Competencias sistémicas • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Búsqueda del logro y metas.	Investigación documental de grupos de Fitopatógenos. 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 y prácticas de laboratorio.
Enfermedades causadas por bacterias, fitoplasmas, virus y hongos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Conocer e identificar las enfermedades causadas por bacterias, fitoplasmas, virus y hongos.	Discusión organizada en aula moderada por el docente.



Genéricas: Competencias instrumentales • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos básicos de carrera. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas de manejo de la Computadora. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. Competencias interpersonales • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Capacidad de trabajar en equipo Interdisciplinario. • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad. • Habilidades interpersonales. Competencias sistémicas • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Búsqueda del logro y metas.	Conclusiones y Resumen escrito. Observación de síntomas en campo e identificación en laboratorio. Estudios de caso en el que se aplique un manejo integrado de enfermedades. Discusión organizada en aula moderada por el docente. Conclusiones y Resumen escrito. Observación de síntomas en campo e identificación en laboratorio. Estudios de caso en el que se aplique un manejo integrado de enfermedades. Investigación documental. Análisis y discusión grupal. Conclusiones. Diseño de plan de manejo integrado para un cultivo.
Enfermedades causadas por nemátodos y ácaros	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica (s): Conocer, identificar y manejar las principales enfermedades causadas por nematodos y ácaros. Genérica (s):	Extracción, montaje e identificación de nematodos. Colecta del material biológico afectado e identificación del agente causal.



Competencias instrumentales • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos básicos de carrera. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas de manejo de la Computadora. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. Competencias interpersonales • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Capacidad de trabajar en equipo Interdisciplinario. • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad. • Habilidades interpersonales. Competencias sistémicas • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Búsqueda del logro y metas.	Estudios de caso en el que se aplique un manejo integrado de enfermedades. Investigación documental. Colecta, montaje e identificación de ácaros en el laboratorio. Estudios de caso en el que se aplique un manejo integrado de enfermedades.
Plagas insectiles y malezas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica (s): Conocer cuál es la problemática del manejo de malezas	Investigación de documental Buen uso y manejo de los productos químicos e insecticidas



y plagas insectiles, en sistemas productivos actuales. Genérica (s): Competencias instrumentales • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos básicos de carrera. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas de manejo de la Computadora. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. Competencias interpersonales • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Capacidad de trabajar en equipo Interdisciplinario. • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad. • Habilidades interpersonales. Competencias sistémicas • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Búsqueda del logro y metas.	Control eficaz de las malezas y los insectos plaga El alumno sabrá cuando sembrar después del barbecho químico Identificar las malezas de hojas anchas, angostas y parasíticas en los cultivos de gran importancia El alumno se documentará sobre la dinámica y la complejidad de las malezas Clasificación y ecología de las malezas Investigación documental sobre las Prácticas culturales para el manejo de malezas Investigación en fuentes diversas. Realizar un plan de manejo integrado de cultivo, aplicando las tácticas de tratamiento, que según su criterio cumplan con los requisitos de sustentabilidad y buenas prácticas agrícolas. Uso de software para el pronóstico de plagas en un cultivo de importancia económica. Investigación documental de los temas. Exposición frente a grupo. Análisis, discusión y conclusiones. Realizar prácticas de campo y laboratorio para determinar la densidad poblacional de insectos. Procesar los datos de campo para realizar un pronóstico de plagas insectiles como una herramienta en el diagnostico fitosanitario.
--	---



8. Práctica(s)

- Recorrido de campo para identificar deficiencias nutrimentales en algún cultivo.
- Inducción de deficiencias y toxicidad de elementos nutricionales en la planta.
- Prácticas de laboratorio para cuantificar N., P., K., Ca., Mg., Na., CE., pH., en la solución del suelo.
- Uso del tensiómetro para determinación de humedad en campo.
- Preparación de mezclas físicas de fertilizantes comerciales y aplicación convencional.
- Preparación de soluciones nutritivas.
- Dosificación de soluciones nutritivas a un cultivo por fertirriego.
- Visita guiada a un cultivo con sistema de fertirriego.
- Toma de muestras vegetales. Descontaminación de las mismas y su trituración.
- Determinación: N orgánico, amonio y cloruros.
- Determinación: fosforo total, fosforo inorgánico y boro.
- Determinación: azufre orgánico y sulfatos.
- Excursión a zonas agrícolas de alta utilización de los nutrientes y su tecnología.
- Visita de manera guiada cultivos con sistema de fertirrigación y en hidroponía.
- Técnicas de colecta y preservación de material vegetal con síntomas típicos de Fitopatógenos.
- Preparación y montaje de estructuras reproductivas de fitopatógenos (hongos y nemátodos)
- Diagnóstico de enfermedades causadas por fitopatógenos
- Diseñar un plan de tratamiento fitosanitario para un cultivo de la región por equipo.
- En forma grupal elaborar un manual de principales enfermedades de los cultivos de importancia de la región y su respectivo manejo.
- Observar en recorridos de campo los diferentes daños ocasionados por insectos en los cultivos representativos de cada región.
- Elaborar equipos y accesorios para colecta y conservación de insectos.
- Colecta, montaje y preservación de especímenes
- Identificación taxonómica de especímenes
- Observación en estereoscopio de morfología típica de insectos
- Elaborar etiquetas de identificación.
- Elaborar material audiovisual de los grupos de insectos y daños que ocasionan.
- Identificación de las principales plagas de los cultivos de la región
- Elaborar un plan de tratamiento fitosanitario para un cultivo de la región por equipo.

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 comunitaria, 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

La evaluación es un proceso continuo, dinámico y flexible enfocado a la generación de conocimiento sobre el aprendizaje, la práctica docente y el programa en sí mismo, construido a partir de la sistematización de evidencias; conocimiento cuya intención es provocar reflexiones que transformen el trabajo cotidiano del aula y desarrollar, a su vez, aprendizajes en los alumnos.

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

La evaluación de la asignatura se hará con base en el siguiente desempeño.

- Evaluación diagnóstica, continua y formativa.
- Participar, exponer el desarrollo de un tema, iniciativa, trabajo en equipo y responsabilidad.
- Presentación de productos académicos: reportes, informes, casos de un proyecto integrador.
- Evaluación escrita.
- Evaluación práctica.
- Portafolio de evidencias.



- 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

- Agrios, G. N., Fitopatología, Ed. LIMUSA, México, D.F., 1986
- Alcalde, B. S., Alcantar G. G. y Tirado, T. J. L. Manual de prácticas de laboratorio, Análisis vegetal. Una herramienta de diagnóstico. Colegio de Posgraduados, Montecillos, México.
- América and the Caribbean Countries, In: J.N. Sasser and C.C. Carter (Eds). "An advanced treatise on Meloidogyne". Vol.1: Biology and Control. North Carolina. 327-346, 1985.
- Anaya, R.S, Bautista, M.N. y Domínguez R. B., Manejo Fitosanitario de las hortalizas en México, Centro de Entomología y Acarología, Chapingo, México, 1992.
- Anónimo, Diccionario de especialidades agroquímicas. 13ª Edición, Ed.Thomson PLM 2003.
- Azcon-Bieto y Talón M. J. Fisiología y Bioquímica Vegetal. Editorial Mc Graw Hill-Interamericana. España. 1993.
- Ball M.E., Serological test for the identification of plant viruses, American Phytopathological Society, Plant virology Comité, 30 p., 1974.
- Bennett, F. W. Nutrient Deficiencies Toxicities In Corp Plants. 1994. Collage of Agricultural Sciences and Natural Resources. Texas University Lubbock.
- Burgueño, H. La Fertirrigación en Cultivos Agrícolas con Acolchado Plástico. Vol. II. Grupo Formato, SA de CV. México. 71 p. 1995
- Cadahia, L. C. Fertirrigacion Cultivos Hortícolas y Ornamentales. Ediciones Mundi-Prensa. España. 1998.
- Cadahia, L. C. La savia como índice de fertilización. Ediciones Mundi-Prensa España 2008.
- Christie, J. R., Nemátodos de los vegetales, su ecología y control, LIMUSA, México, 1970.
- Chupp, C. and F.S. Arden, Vegetable Diseases an their Control, Ed. Jhon Wiley and Sons, Inc. U.S.A., 1960.
- Collis-George, N., B.G. Davey y D.E. Smiles. Suelo, Atmósfera y Fertilizantes. AEDOS. España. 334 p. 1971.
- Cooke, G. W. Fertilizantes y sus usos. Editorial CECSA. Compañía Editores Continental S.A. México CECSA. 1981.
- Coombs, J.; May, D. O. Long, S. P. Scarlock, J. M. O. Técnicas de Fotosíntesis y bioproductividad. Editorial Futura S. A. México. 1988.
- Dixon, G. R., Vegetable Crops Diseases, Ed. Mc Millan Publishers Ltd., 1991.
- Dropkin, V. H., Introduction to plant nematology, Ed. John Wiley and Sons, New York, USA, 1980.
- Enríquez R., S.A. El Análisis Químico Instrumental Aplicado a la Agricultura. Curso de Capacitación. CIGA-Torreón, 1993. Coah. 95 p.



- Fetimex Uso y Aplicación de Fertilizantes. Serie de Capacitación No. 13. 63 p 1981. Jiménez, G. S. Fertilizantes de Liberación lenta. Agro guía. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España. 1992
- Fucikovsky, Leopoldo, Enfermedades Bacterianas en Hortalizas. Programa de Fitopatología, Instituto de Fitosanidad C.P., Montecillos, México, 1998.
- Holliday, P., Fungus Disease of tropical crops Ed. Cambridge University Press. 1980.
- Howard M. Resh, Cultivos Hidropónicos Ediciones Mundi-Persa 5º edición Madrid, Barcelona, 2006.
- Huterwall, G. O. Hidroponía. Cultivo de plantas sin tierra. Edit. Albatros. Argentina. 1989.
- Janssen, B.H. Efficient use of nutrients: an art of balancing. Field Crop Res. 56:197-201, 1998
- Jiménez Fonseca E., Etiología de enfermedades fungosas del manzano en Huayacocotla, Ver., Tesis professional, UACH. Depto. De Parasitología Agrícola, 1989.
- Lira, S. R. H. Fisiología vegetal. Editorial Trillas. 1994.
- Magdoff, Fred, L. Lanyon and B. Liebhardt. Nutrient cycling, transformations and flows: implications for a more sustainable agriculture. Advances in Agronomy, 60:1-73, 1997.
- Marschner, H. Mineral Nutrition of Higher Plants. 3rd edition. Academic Press. Ireland. 674 p. 1981.
- Martelli, G. P., Clasificación and Nomenclatura of Plant Viruses. Advances in Plant pathology, 1992.
- Mc Gregor, R. y O. Gutiérrez, Guía de Insectos Nocivos para la Agricultura de México, Ed. Alhambra Mexicana, 1983.
- Mendoza Z. C. y B. Pinto, Principios de Fitopatología y enfermedades causadas por hongos, UACH, Capingo, México, 1985.
- Mendoza, Z. C., Fungicidas Sistémicos y su Modo de Acción, UACH, Capingo, México, 1990.
- Miller, E. V. Fisiología vegetal. Editorial UTEHA. 1981.
- Mortvedt, J. J. Giordano, P. M y Lnday, W.L. Micronutrientes en Agricultura. Editorial AGT. Editor S.A. 1983.
- Moya, Talens, J. A. Riego localizado y Fertirrigación. Editorial Mundi-Prensa. 1998.
- Muñiz, R., Principio en el combate de insectos, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1988.
- Ortiz B. R., Manejo de la resistencia a fungicidas, Cyba-Geigy Mexicana, S.A. DE C. V. División Agropecuaria 1989.
- Ortiz, V. B; Ortiz. C. A. Edafología. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de suelos. 1990.
- Peña P., E. y M.A. Montiel G. Manual Práctico de Fertirriego. Colección Manuales. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca-Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 68 p. 1998.
- Pessarkli, M. (Editor). Handbook of Plant Crop Physiology. 2nd edition. Marcel Dekker, Inc. New York. 973 p. 2000.
- Rodríguez, N. F. Ramírez, S. L. F. y R. F. Materia orgánica, su efecto en el suelo e influencias directas en la planta. UACH. Departamento de suelo. 1992.



- Rodríguez, S. F. Fertilizantes. Nutrición Vegetal. Editorial AGT Editor S.A. 1982.
- Romero C. S., Hongos fitopatógenos, UACH. Dirección de Patronato Universitario, A.C., Chapingo, México, 1998.
- Rorison, I.H. Mineral nutrition in time and space. New Phytol. 106 (Supplement):79-92, 1987
- Ruiz, S. J. G. Fertigación. (Aplicación de fertilizantes en el agua de riego). Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de suelos. 1993.
- Salisbury, F. B. y C. W. Ross. Fisiología Vegetal. Edit. Grupo Editorial Interamericana. México. 1994
- Sánchez, D., C. F. Hidroponía, principios y métodos de cultivo. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, edo. de México. 1988
- Sánchez, A. P. S., Control combinado de nemátodos fitoparásitos de la Raíz en tomate (*Lycopersicum sculentum* Mill.), Tesis de grado. ITA No. 2 Conkal, Yucatán, México, 2002
- Soria F. M. de J., J.M. Tun S., A. Trejo R. y R. Terán S., Tecnología para producción de Hortalizas a cielo abierto en la Península de Yucatán, ITA No. 2. CIGA. Conkal, Yucatán, México, 1996.
- Sosa-Moss, C., Report on the status of Meloidogyne research in México, Central
- Tislade S. L y Nelson, N. L. Fertilidad de los suelos y fertilizantes. Unión tipográfica. Editorial Hispanoamericana S.A. de C.V. México. 1982.
- Urrestarazu M. G. Tratado de cultivo sin suelo ediciones Mundi-Persa Madrid-Barcelona 2004.
- Velarde, F. G .A. González, J. R. y Ruiz V. S. Suelos y fertilización en fruticultura. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 1979.
- Yala, O. J. L., Importancia económica de los insectos en las plantas, Departamento de Parasitología Agrícola, Chapingo, México. 1992.