

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Manejo Agroecológico de Plagas
Clave de la asignatura:	PAC-1802
SACTA:	2 – 2 – 4
Carrera:	Ingeniería en Agronomía Especialidad: Sistemas de Producción Agroecológica

2.- Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura de Manejo Agroecológico de Plagas, proporciona los elementos teóricos y prácticos para el manejo y control de poblaciones de artrópodos fitófagos, así como de microorganismos fitopatógenos mediante el uso de estrategias apropiadas y apropiables, en el diseño de sistemas estables de cultivo.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Agrónomo especialista en Sistemas de producción agroecológica, el desarrollo de habilidades y actitudes para contribuir a través de la ecología aplicada en el diseño de sistemas de producción agrícola sustentables de manera social, ecológica y económica, de tal manera que facilite la solución de los problemas en el campo de desempeño profesional. El egresado será capaz de diseñar propuestas para el manejo agroecológico de plagas con visión de conservación del ambiente buscando elevar el nivel de vida de quien produce sin comprometer la sustentabilidad futura del sistema

La Agroecología plantea desde su nacimiento la necesidad de un enfoque multidisciplinario, con una visión holística, integrando ideas y métodos de varias disciplinas; muy en la línea de la Teoría General de Sistemas que el Austriaco Ludwig Von Bertalanffy desarrolló, en los años veinte del pasado siglo, para las ciencias biológicas. Es decir, que los procedimientos analíticos de investigación aplicados por las ciencias, de los cuales la agronomía es un claro ejemplo, son en exceso reduccionistas, puesto que tienden a despreciar las interacciones que se producen entre las partes que constituyen el objeto de estudio. Tal reducción sólo sería posible si no existiesen interacciones, o si éstas fueran tan débiles que pudiésemos despreciarlas por su escasa influencia.

La Agroecología incorpora un enfoque de la agricultura más ligado al ambiente y más sensible socialmente; centrado no sólo en la producción sino también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción. Respecto a la agronomía clásica en la agroecología se introducen tres elementos que resultan claves: la preocupación medioambiental, el enfoque ecológico y la preocupación social.

La preocupación ambientalista surge a raíz de la constatación de los efectos que sobre el ambiente está produciendo la generalización de un modelo de agricultura química, que se fundamenta en el uso intensivo del terreno de cultivo, en una alta incorporación de insumos y, por tanto, de energía. La visión ecológica se basa en considerar los terrenos de cultivo

como ecosistemas, dentro de los cuales también tienen lugar los procesos ecológicos que suceden en las formaciones vegetales no cultivadas. Si para la ecología el objeto de estudio es el ecosistema, para la agroecología su objeto ha de ser el agrosistema — o agroecosistema; el cual puede ser definido como un conjunto de componentes físicos y sociales, unidos o relacionados de manera tal que forman una unidad, un todo cuyo objetivo básico no es otro que la producción de alimentos de manera sustentable. Esta visión interesa especialmente a la creciente agricultura ecológica, convirtiéndose así la Agroecología en el referente de quienes practican ese modo de producir alimentos. La perspectiva social, económica, política y cultural, se incorpora en la agroecología al constatar que en la agricultura los factores socioeconómicos y políticos, influyen decisivamente en las estrategias y decisiones de los agricultores.

Desde las perspectivas de la Antropología y la Geografía, para describir y analizar las prácticas agrícolas de los pueblos indígenas y los campesinos tradicionales y, en especial, para desentrañar cuál era la lógica que se aplicaba en estos agrosistemas, basándose para ello en la recuperación de la tradición oral. Los sistemas tradicionales mostraban una preocupación por el uso de los recursos para la subsistencia no centrándose en exclusiva dentro del campo de cultivo, sino manejando a la perfección las interacciones dentro del propio cultivo, y entre el cultivo y el medio circundante. El análisis de los sistemas indígenas y tradicionales proporciona a la agroecología herramientas conceptuales y prácticas para proponer alternativas a la agricultura industrial.

Intención didáctica

La asignatura proporciona al alumno los elementos teóricos y prácticos para aplicar las estrategias de manejo agroecológico de plagas, para lo cual se organiza en cinco unidades: **La primera unidad**, Describe como se realiza el manejo de plagas en un sistema de agricultura intensiva, girando en el eje principalmente del empleo de los agroquímicos y monitoreo a través de Infoquímico y trampas cromáticas.

La unidad dos, establece los conceptos básicos sobre el funcionamiento de los ecosistemas, los mecanismos de regulación de poblaciones, así como el funcionamiento de los agroecosistemas y las estrategias de reducción de poblaciones en los sistemas tradicional, convencional y en contraparte el sistema orgánico y finalmente el agroecológico. En esta unidad se establece también la importancia que tiene la Diversidad específica y estructural del sistema del cultivo, considerando la distribución eje tiempo espacio. Así mismo, se considera la diversidad genética en el control de plagas, analizando el funcionamiento de los patosistemas silvestres y agrícolas como fuentes de los diferentes tipos de resistencia y la posibilidad de uso de la resistencia horizontal para mantener una proporción a salvo de la diversidad genética de las plantas cultivadas.

La unidad tres, aborda los aspectos de las relaciones entre la nutrición de las plantas y la influencia en el desarrollo de plagas bajo el enfoque de la teoría de la trofobiosis de Francis Chaboussaou, relativo a la fertilización sintética y fuentes de nutrición orgánica. En esta unidad se implementa el manejo de la técnica conocida como Cromatografía en papel filtro, considerada como una herramienta de tipo cualitativa para conocer la sanidad de los suelos, abonos orgánicos, frutos y semillas.

La unidad cuatro, analiza al control biológico como resultado natural de los aspectos de nutrición orgánica, diversidad de cultivos y de la diversidad genética de las plantas, así también, considera la posibilidad de utilizar el control biológico de manera inducida mediante el uso de diferentes grupos de entomófagos (Depredadores y parasitoides) y del

uso de microorganismo entomopatógenos (bacterias, hongos, nematodos y virus), considerando el modo de acción y las técnicas de producción masiva.

La unidad cinco, aborda aspectos sobre el uso de extractos vegetales, considerando los métodos de extracción, especies más utilizadas, y modo de acción. Así mismo considera a los caldos minerales como el sulfocálcico, bordelés y visosa como otros métodos alternativos de control.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, del 16 de marzo al 24 de septiembre del 2021. -	Cuerpo colegiado de la academia de la carrera de Ingeniería en Agronomía del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca.	Taller del diseño de la Especialidad de Sistemas de producción agroecológica de la carrera de Ingeniería en Agronomía.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de proponer y aplicar alternativas de solución a los problemas de plagas de insectos y enfermedades de manera agroecológica. - Proporcionar los conocimientos y herramientas necesarias para el control biológico, legal y alternativo de plagas en un sistema ecológico de producción - Capacidad y disponibilidad de trabajo colectivo con productores - Proporcionar el conocimiento básico sobre las normas establecidas para el manejo adecuado de organismos benéficos utilizados en el control de plagas - Proporcionar conocimientos y herramientas necesarias para realizar muestreos en campo para diagnosticar la distribución espacial de plagas para la toma de decisiones. <p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

Competencias interpersonales:

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo
- Habilidades interpersonales
- Apreciación de la diversidad y multiculturalidad
- Compromiso ético

Competencias sistémicas:

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación
- Capacidad de aprender
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Liderazgo
- Habilidad para trabajar en forma autónoma
- Capacidad para diseñar y gestionar proyectos
- Iniciativa y espíritu emprendedor
- Preocupación por la calidad
- Búsqueda del logro.

5. Competencias previas

- Manejar conceptos básicos de ecología de poblaciones
- Aplicar estadística paramétrica y no paramétrica.
- Desarrollar elementos básicos de matemáticas
- Aplicar los conceptos básicos de química inorgánica
- Explicar los principales órdenes y familias de la clase insecta.
- Aplicar las técnicas de diagnóstico de enfermedades fungosas, bacterianas y por nematodos.
- Dominar los conceptos de botánica general y sistemática.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
I. MONITOREO Y	1.1 Los agroquímicos en la agricultura intensiva	1.1.1 Clasificación de los agroquímicos 1.1.2 Modo de acción de los

<p>CONTROL QUIMICO DE PLAGAS EN LA AGRICULTURA INTENSIVA</p>	<p>1.2 Trampas cromáticas</p> <p>1.3 Uso de Infoquímicos</p>	<p>insecticidas</p> <p>1.1.3 Impacto de los agroquímicos en el ambiente</p> <p>1.1.4 Efecto de los agroquímicos en la salud humana</p> <p>1.1.5 Determinación de Residuos de Plaguicidas en Productos Agrícolas.</p> <p>1.2.1 Definición</p> <p>1.2.2 Colores más utilizados e insectos a los cuales va dirigida su captura o su control</p> <p>1.2.3 Elaboración y colocación en campo</p> <p>1.3.1 Definición</p> <p>1.3.2 Trampas de feromonas sexuales</p> <p>1.3.3 Trampas de feromonas de marcaje</p>
<p>II. INTERACCIONES BIOLÓGICAS EN LOS AGROECOSISTEMAS</p>	<p>2.1 Los insectos y sus interacciones</p> <p>2.2 Diversidad de cultivos</p> <p>2.3 Diversidad genética</p>	<p>2.1.1 Competencia</p> <p>2.1.2 Depredación</p> <p>2.1.3 Parasitismo</p> <p>2.1.4 Mutualismo</p> <p>2.2.1 Diversidad específica y estructural del sistema de cultivo</p> <p>2.2.2 Arreglos topológicos</p> <p>2.3.1 Patosistemas silvestres y Agrícolas</p> <p>2.3.2 Mejoramiento genético para resistencia horizontal</p>
<p>III. NUTRICIÓN VEGETAL Y EL ATAQUE DE LAS PLAGAS</p>	<p>3.1 Teoría de la Trofobiosis de Francis Chaboussou</p> <p>3.2. Mineralización de la Materia Orgánica</p> <p>3.3. La cromatografía</p>	<p>3.1.1 Mecanismos de proteólisis y proteosíntesis en los insectos</p> <p>3.1.2 Absorción del Nitrógeno de síntesis industrial por la planta y disponibilidad para los insectos</p> <p>3.2.1 Absorción del Nitrógeno de síntesis orgánica por la planta y disponibilidad para los insectos</p> <p>3.2.2 Técnicas de nutrición orgánica</p> <p>3.3.1 Definición y usos</p>

	como herramienta de análisis en el diagnóstico de sanidad en suelos	3.3.2 Metodología para realizar el cromatograma 3.3.3 Interpretación del cromatograma
IV. CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS	4.1 Historia del control biológico 4.2 Control Macrobiológico 4.3 Control Microbiológico	4.1.1 Definición 4.1.2 Programas exitosos de control biológico en México 4.2.1 definición 4.2.2 Manejo de Depredadores 4.2.3 Manejo de Parasitoides 4.3.1 Definición de Entomopatógenos 4.3.2 Hongos Entomopatógenos 4.3.3 Bacterias Entomopatógenas 4.3.4 Nematodos y Virus Entomopatógenos
V. INSECTICIDAS BOTANICOS y CALDOS MINERALES	5.1 Extractos vegetales 5.2 Especies botánicas de importancia Biocida 5.3 Caldos Minerales	5.1.1 Definición 5.1.2 Métodos de extracción 5.1.3 Ingredientes activos 5.1.4 Modo de acción 5.1.5 Elaboración y productos comerciales 5.2.1 Neem (<i>Azadirachta indica</i>) 5.2.2 Epazote (<i>Chenopodium ambrosioides</i>) 5.2.3 Hierba de la cucaracha (<i>Haplophyton camicidum</i>) 5.2.4 Higuierilla (<i>Ricinus communis</i>) 5.3.1 definición y elaboración 5.3.1 Caldo Bordeles 5.3.2 Caldo Sufolcálcico 5.3.3 Caldo Visosa

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Nombre de tema	
MONITOREO Y CONTROL QUIMICO DE PLAGAS EN LA AGRICULTURA INTENSIVA	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s):	- Realiza la lectura de una etiqueta de un agroquímico

<ul style="list-style-type: none"> - Conoce la información que posee un envase de un insecticida - Conoce los equipos de protección personal en la aplicación de agroquímicos - Implementa estrategias en el uso de trampas a base de infoquímicos y cromáticas en el monitoreo y control de plagas <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de organizar y planificar - Analiza e interpreta información relevante en diversas fuentes - Capacidad en trabajo en equipo - Habilidad en el manejo de equipo en campo - Aplica conocimientos teóricos en la practica - Habilidad en el manejo de las Tics 	<ul style="list-style-type: none"> - Elabora una etiqueta con la información necesaria que debe contener una etiqueta de un agroquímico - Utiliza los equipos de protección en una práctica de aplicación de un agroquímicos - Elabora una trampa utilizando feromonas de atracción sexual en insectos plaga - Realiza monitoreo para cuantificar perdidas económicas provocadas por insectos plaga
---	---

Nombre de tema

INTERACCIONES BIOLÓGICAS EN LOS AGROECOSISTEMAS

Competencias	Actividades de aprendizaje
--------------	----------------------------

<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica la importancia de los insectos en un agroecosistema - Diseña sistemas múltiples de cultivo que permitan establecer la diversidad estructural y específica en la composición del agroecosistema. - Utiliza los principios de la resistencia para el manejo de plagas y plantear estrategias - Conoce las técnicas y tipos de muestreos para colectas de insectos - Habilidad en el manejo de claves entomológicas digitales <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomenta actividades de búsqueda y análisis de información técnico- científico relacionados al Manejo Agroecológico de plagas - Análisis y síntesis de información - Capacidad en la toma de decisiones - Capacidad en trabajo en equipo - Habilidad en el manejo de equipos de 	<ul style="list-style-type: none"> - Elabora un mapa mental sobre la importancia de los insectos benéficos e insectos plaga - Elabora un cartel sobre los insectos benéficos para la agricultura - Realiza un ensayo acerca de la importancia de los insectos plagas en sistemas agroecológicos - Establece una parcela con cultivos múltiples - Realiza muestreos para colecta e identificación de insectos - Elabora un insectario
--	--

laboratorio como el microscopio	
Nombre de tema NUTRICIÓN VEGETAL Y EL ATAQUE DE LAS PLAGAS	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analiza el proceso de absorción de nutrientes por las plantas - Describe el proceso de mineralización de la materia orgánica - Utiliza a la cromatografía como herramienta cualitativa para conocer la condición sanitaria de suelos, abonos orgánicos y frutos - Conoce los principios base de la teoría de la trofobiosis <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoce y utiliza adecuadamente los principios de la nutrición orgánica con la finalidad de evitar el fenómeno de trofobiosis en los cultivos y así evitar el ataque epidémico de plagas - Capacidad en el análisis de la información obtenida - Manejo de equipo de laboratorio - Capacidad en la toma de muestras de suelo - Manejo de las Tics - Trabajo en equipo - Capacidad en expresión escrita y oral 	<ul style="list-style-type: none"> - Elabora un cartel sobre la importancia de la materia orgánica en el mejoramiento de suelos y nutrición de las plantas - Diseña un tríptico con la información más relevante sobre la elaboración de un cromatograma - Interpreta los cromatogramas en base a las zonas 4 importantes que los componen - Realiza un mapa mental referente a la teoría de la trofobiosis
Nombre de tema CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplica las técnicas de prospección de organismos benéficos - Conoce los principios básicos del control biológico de plagas - Capacidad en el manejo de depredadores y parasitoides en el control de plagas - Capacidad en el manejo y reproducción de hongos entomopatógenos en el control de plagas - Realiza muestreos y colectas de insectos con presencia de hongos y 	<ul style="list-style-type: none"> - Elabora un ensayo sobre la investigación del control biológico en México - Elabora un cartel utilizando un estudio de caso en el control biológico de plagas en México - Realiza un insectario de entomófagos y parasitoides colectados en los diversos agroecosistemas - Realiza aislamientos de hongos entomopatógenos obtenidos de insectos enfermos - Implementa la reproducción de hongos entomopatógenos en sustratos sólidos

bacterias entomopatogenas	
<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad en el análisis de la información obtenida - Manejo de equipo de laboratorio - Capacidad en toma de muestras de insectos micosados - Manejo de las Tics - Habilidad en la redacción de ensayos - Trabajo en equipo - Capacidad en expresión escrita y oral 	
<p>Nombre de tema INSECTICIDAS BOTANICOS y CALDOS MINERALES</p>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar las especies vegetales más utilizadas en la elaboración de insecticidas botánicos - Capacidad en colecta de especies vegetales utilizadas como insecticidas biológicos - Capacidad en la elaboración de extractos vegetales - Habilidad en el manejo de equipo para la extracción de propiedades biocidas en diferentes especies vegetales <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad en la redacción de ensayos - Capacidad en el análisis de la información obtenida - Manejo de equipo de laboratorio - Capacidad en toma de muestras de plantas con efecto insecticida - Manejo de las Tics - Trabajo en equipo - Capacidad en expresión escrita y oral 	<ul style="list-style-type: none"> - Elabora un ensayo sobre los extractos vegetales en el control de insectos plaga en México - Realiza un herbario con las especies vegetales utilizadas como insecticidas biológicos en México - Elabora un extracto vegetal a partir de plantas con propiedades biocidas como el epazote (<i>Chenopodium ambrosioides</i>) y el neem (<i>Azadirachta indica</i>) - Realiza la aplicación en laboratorio de los extractos elaborados en el control de la mosquita blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) - Elabora los caldos minerales sulfocálcico, bordeles y visosa para el control de enfermedades en hortalizas

8.- Practicas.

Unidad	Nombre de la Practica	Objetivo de la practica
I	Practica 1. Etiquetas de Agroquímicos	- Reconoce la información que aporta la etiqueta de un agroquímico

I	Practica 2. El triple lavado en envases de agroquímicos	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza el triple lavado en botes de agroquímicos para disminuir residuos antes de desechar los envases
I	Practica 3. Uso y manejo del equipo de aplicación y protección en agroquímicos	<ul style="list-style-type: none"> - Conoce los equipos de protección que se deben de utilizar al aplicar agroquímicos para disminuir riesgos de salud
II	Practica 4. La importancia de los insectos en los agroecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> - Colecta e identifica los insectos que se encuentran los agroecosistemas - Describe la principal función que tienen los insectos colectados en los agroecosistemas de estudio
III	Practica 5. La cromatografía en papel filtro como herramienta de diagnostico	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la cromatografía en papel filtro circular en muestras de suelo, abonos orgánicos y frutos - Interpreta los cromas obtenidos a través de los parámetros de color y forma que poseen las diferentes zonas indicando los resultados obtenidos
IV	Practica 6. Búsqueda de enemigos naturales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplica muestreos aleatorios y dirigidos para obtener ejemplares de enemigos naturales de la principales plagas en los agroecosistemas
IV	Practica 7. Reproducción de hongos entomopatógenos	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la reproducción de hongos entomopatógenos en medios de cultivos solidos
IV	Practica 8. Aplicación de hongos y bacterias entomopatogenas en plagas en hortalizas	<ul style="list-style-type: none"> - Aplica hongos y bacterias entomopatógenas para el control de las principales plagas en hortalizas - Realiza en laboratorio el aislamiento de hongos entomopatógenos de especímenes enfermos en campo
IV	Practica 9. Bioensayos con agentes de control biológico	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza bioensayos en laboratorio utilizando gorgojos para determinar la Dosis Letal media o DL₅₀
V	Practica 10. Elaboración de extractos vegetales con propiedades biocidas	<ul style="list-style-type: none"> - Elabora un extracto vegetal a partir de plantas con propiedades biocidas como el epazote (<i>Chenopodium ambrosioides</i>) y el neem (<i>Azadirachta indica</i>) - Realiza la aplicación en laboratorio de los extractos elaborados en el control de la mosquita blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)
V	Practica 11. Elaboración de	<ul style="list-style-type: none"> - Elabora los caldos minerales sulfocálcico,

	caldos minerales	bordes y visosa para el control de enfermedades en hortalizas
--	------------------	---

9. Proyecto de asignatura

“Estudio de las interacciones biológicas en el sistema milpa en los valles centrales de Oaxaca”

Fundamentación.

El uso de los plaguicidas es múltiple y variado. La agricultura es la actividad que más emplea este tipo de compuestos, consumiendo hasta el 85 % de la producción mundial, con el fin de mantener un control sobre las plagas que afectan los cultivos. Un 10 % de la producción total de los plaguicidas se emplea en salud pública para el control de las enfermedades transmitidas por vectores. La intensificación de la producción de alimentos conduce a menudo a un abuso de plaguicidas. Da lugar a nuevos brotes de plagas (reapariciones), selecciona poblaciones de plagas resistentes (insectos, bacterias y malas hierbas), aumenta los riesgos para la salud humana y el medio ambiente y plantea obstáculos al comercio (residuos). Los países reforman sus políticas para reducir estos problemas y garantizar paralelamente una producción de alimentos intensificada mediante la aplicación de alternativas a los plaguicidas.

El manejo agroecológico de plagas promueve la administración integral de todo el Agroecosistema, no es la plaga o la enfermedad el elemento central, si no todo el agroecosistema, con las diferentes interacciones que se pueden dar entre plantas, árboles forestales, cercas vivas, cultivos anuales, cultivos frutales y toda la cantidad de insectos benéficos que se encuentran. Entre más está diversificada este el agroecosistema mayor regulación de poblaciones de insectos en forma equilibrada existirá. La Agroecología busca solucionar estos problemas trabajando en las causas no en los efectos, como lo hace la agricultura de la revolución verde, esta sólo ataca las consecuencias cuando aparecen las plagas, que en la mayoría de veces tiene su origen en la mala nutrición de las plantas, la siembra de grandes áreas de monocultivo, falta de fertilidad natural de los suelos y el uso indiscriminado de agrotóxicos.

Planeación.

Para el desarrollo de este proyecto se realizará con productores cooperantes de la comunidad de Zaachila, ubicada en los valles centrales de Oaxaca. Se establecerá un módulo educativo como aula en campo que consistirá en una superficie de ¼ de hectárea, se establecerá el sistema de Milpa, cultivando en una asociación maíz- frijol –calabaza, se empleara el sistema tradicional en la preparación del terreno y siembra. Se utilizaran semillas criollas de la

comunidad. El objetivo principal de este módulo demostrativo es aplicar los conocimientos y técnicas de todas las asignaturas de la especialidad de Agroecología de manera integral.

Ejecución.

Se realizará por equipos de estudiantes los cuales levantarán la información y analizará las interacciones biológicas que se llevan a cabo en el sistema milpa, detectando organismos que incrementen su población en un tiempo corto. Con el uso de técnicas de muestreos, índices de agregación y distribución probabilística son necesarias para tomar una decisión, empleando técnicas alternativas de manejo agroecológico.

Evaluación.

Con la información obtenida el estudiante realizara una propuesta de Manejo Agroecológico de insectos con respecto al cultivo. Se determinara la interrelación en que se encuentra la etapa fenológica de las especies vegetales, la biología de los insectos tanto benéficos como nocivos y el ambiente. Se realizara una socialización de los resultados obtenidos mediante la exposición de los resultados obtenidos y la difusión mediante trípticos e información directa a los productores en visitas realizadas en el módulo demostrativo

10. Evaluación por competencias

- Evaluación diagnóstica, continua y formativa
- Participación, exposición y desarrollo de un tema, iniciativa, trabajo en equipo y responsabilidad
- Presentación de productos académicos: reportes, informes, casos de un proyecto integrador
- Prueba escrita
- Evaluación práctica con establecimiento de la parcela demostrativa del sistema Milpa con productos en la comunidad de Zaachila
- Portafolio de evidencias
- Presentación y análisis del estudio de caso
- Visitas a empresas relacionadas a la producción de organismos benéficos
- Visita a productores de café con manejo agroecológico

11. Fuentes de información

Aragón, C. F. y Suketoshi, T. 2013. Maíces Nativos de los Valles Centrales de Oaxaca. Libro Técnico No. 19 INIFAP. ISBN: 978-607.37.0087-0

Castaños, C.M. 2000. Horticultura. Manejo Simplificado. Universidad Autónoma de Chapingo, México. 523 p.

CIMMYT- MasAgro- SAGARPA. 2017. Un Vistazo por la Agricultura Oaxacaqueña.

Gliessman S.R. 2002. Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba:CATIE.

Krishnamurthy, L. y Uribe, G. M.; 2002. Tecnologías Agroforestales para el Desarrollo Rural Sostenible. Primera edición. Red de formación Ambiental. ISBN: 968-7913-22-3.

Limeres, J.T.; Borges E. O.; Durán, M.F.; Leyva, G. A.; Mora, C. L. 2011. Manual de Procesos y Tecnologías. Agricultura y Manejo Sostenible de Recursos Naturales en Áreas Protegidas. Editorial Agroecológica. ISBN: 978-959-7210-37-5.

Malais. M.H. y Ravensberg.W.J. 2003. Knowing and Recognizin. The biology of glasshouse pests and their natural enemies. ISBN: 90-5039-129 x

Restrepo R. J. y Pinheiro S. 2011. Cromatografía. Imágenes de vida y Destrucción de Suelo. ISBN: 978-958-44-8582-3

Rodríguez, H. C. 2012. Plantas contra Plagas 2. Epazote, Hierbade la cucaracha, paraíso, huiguerilla y sabadilla. ISBN: 968-839-486-6

Rodríguez, H.C. y Guzman, M.R. 2013. Métodos Bioracionales para el Manejo de Plagas. Agricultura Sostenible. Primera edición. ISBN: 978-607-715-179-1.

Sociedad Mexicana de Agricultura Sostenible A.C. 2015. Agricultura Sostenible, una transición desde lo tradicional. Primera edición. ISBN: 978-607-715-308-5

Santiaguillo, H.J. F.; Cedillo, P.E.; Cuevas, S. J.A. 2010. Distribución Geográfica de *Physalis* spp., en México. Primera edición. ISBN: 978-607-8019-21-2.