

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Entomología
Carrera :	Ingeniería en Agronomía e Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable
Clave de la asignatura :	AED-1023
SATCA ¹	2-3-5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Por la importancia que reviste la población de insectos plaga, dentro del proceso productivo de cultivos industriales, básicos, hortícolas y forrajeros, resulta necesario e indispensable conocer el comportamiento de los insectos plaga a través de su biología, hábitos y daños, a efecto de enfocar las acciones de control oportuno y eficazmente y por ende incrementar la producción alimentaria.

Dentro de los sistemas de producción agrícola, se encuentra la protección vegetal, en la cual la Entomología Agrícola contribuye en gran medida para la formación entomológica, mediante el conocimiento de conceptos generales sobre plagas, plagas insectiles (insectos-plaga) de importancia agrícola. Asimismo, para el conocimiento sobre la posición taxonómica, distribución, plantas hospederas, importancia económica y descripción.

Intención didáctica.

Se organiza el programa en seis unidades. La unidad uno, muestra la importancia de los insectos en la disminución de la calidad y producción de alimentos. Se determina su origen, distribución y diseminación. La unidad dos, señala las características anatómicas y los principales sistemas que componen el cuerpo de los insectos. En la tercera se describe e identifica las diferentes etapas morfológicas que tienen los insectos durante su ciclo biológico. La unidad cuatro, se estudian los principios para la clasificación taxonómica de los insectos en los diferentes órdenes y familias de importancia económica. En la quinta unidad se analizan los diferentes tipos de control de plagas, mientras que en la última unidad, maneja modelos y técnicas para la estimación poblacional de los insectos y su relación con las cadenas alimenticias.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Identificar insectos plaga que afectan a plantas y animales, mediante sus características morfológicas y hábitos de alimentación.▪ Describir y aplicar los diferentes tipos de control de plagas de importancia económica.▪ Determinar poblaciones de insectos plaga mediante muestreo par estimar umbrales económicos.	<p>Competencias genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis de los daños causados por los insectos en plantas y animales.• Capacidad para la toma de decisiones.• Comunicación oral y escrita para trabajar en equipo• Habilidades básicas de manejo de la computadora para procesar datos recabados del muestreo sobre poblaciones de insectos.• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica de los daños que ocasionan los insectos a plantas y animales.• Trabajo en equipo.• Habilidades interpersonales para fomentar trabajos interdisciplinarios. <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.• Habilidades de investigación• Capacidad de aprender a trabajar en equipo bajo un enfoque sustentable.• Capacidad de generar nuevas ideas.• Habilidad para trabajar en forma autónoma para el logro de metas en la investigación agropecuaria.
---	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Roque, del 26 al 30 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Chiná, Comitancillo, Conkal, Huejutla, La Cuenca del Papaloapan, La Zona Olmeca, La Zona Maya, Roque, Tizimín, Torreón, Úrsulo Galván, Altiplano de Tlaxcala, Valle de Morelia, Valle del Guadiana, Valle del Yaqui, El Llano de Aguascalientes, Superior de la Región Sierra y Superior de Tantoyuca.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Agronomía.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 3 de noviembre de 2009 al 19 de marzo de 2010.	Academias de Ingeniería en Agronomía de los Institutos Tecnológicos: Chiná.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería en Agronomía.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes, del 22 al 26 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Chiná, Comitancillo, Conkal, Huejutla, La Cuenca del Papaloapan, La Zona Olmeca, La Zona Maya, Roque, Tizimín, Torreón, Úrsulo Galván, Altiplano de Tlaxcala, Valle de Morelia, Valle del Guadiana, Valle del Yaqui, El Llano de Aguascalientes, Superior de la Región Sierra y Superior de Tantoyuca.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Agronomía.
Instituto Tecnológico de Roque, del 26 al 30 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Coahuila, El Llano de Aguascalientes, Superior de Irapuato, Los Mochis, Superior de Los Reyes, Roque, Tlajomulco, Torreón y Valle de Morelia.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 3 de noviembre de 2009 al 19 de marzo de	Academias de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable de los Institutos Tecnológicos: Los Mochis y Roque.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería en Innovación Agrícola

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
2010.		Sustentable.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes, del 22 al 26 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Cocula, El Llano de Aguascalientes, Superior de Irapuato, Los Mochis, Superior de Los Reyes, Roque, Tlajomulco, Torreón y Valle de Morelia.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable.
Instituto Tecnológico de Aguascalientes, del 15 al 18 de Junio de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Acapulco, Aguascalientes, Altiplano de Tlaxcala, Apizaco, Boca del Río, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Juárez, Ciudad Madero, Ciudad Victoria, Celaya, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo, Superior de Coatzacoalcos, Colima, Cautla, Durango, Superior de El Dorado, El Llano de Aguascalientes, Huejutla, Huatabampo, Superior de Huixquilucan, Iguala, Superior de Irapuato, La Laguna, La Paz, León, Linares, Superior de Macuspana, Matamoros, Mazatlán, Mérida, Mexicali, Nuevo Laredo, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Orizaba, Pachuca, Superior de Pátzcuaro, Superior de Poza Rica, Superior de Progreso, Puebla, Superior de Puerto Vallarta, Querétaro, Reynosa, Roque, Salina Cruz, Saltillo, San Luis Potosí, Superior de Tacámbaro, Superior de Tamazula de Gordiano, Tehuacán, Tijuana Tlaxiaco, Toluca, Torreón, Tuxtepec, Superior de Venustiano Carranza, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas, Superior de Zongolica.	Reunión Nacional de Implementación Curricular y Fortalecimiento Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.
Instituto Tecnológico de Aguascalientes, del 15 al 18 de Junio de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Roque, El Llano, Torreón, Comitán, Superior de Zongolica, Superior de Pátzcuaro, Huejutla y	Elaboración del programa de estudio equivalente en la Reunión Nacional de Implementación Curricular y Fortalecimiento

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
	Altiplano de Tlaxcala.	Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Identificar insectos plaga que afectan a plantas y animales, mediante sus características morfológicas y hábitos de alimentación.

Describir y aplicar los diferentes tipos de control de plagas de importancia económica

Determinar poblaciones de insectos plaga mediante muestreo par estimar umbrales económicos.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Manejar técnicas básicas de laboratorio y conceptos básicos de química orgánica e inorgánica
- Conoce la taxonomía de plantas cultivables y su fisiología
- Aplica modelos estadísticos
- Conoce y maneja adecuadamente fertilizantes, herbicidas, fungicidas, insecticidas, antibióticos, hormonas de crecimiento y agroquímicos
- Habilidad y destreza en el manejo de microscopios compuestos y estereoscopios para identificar características morfológicas de insectos.
- Aplicar conceptos básicos de estadística para establecer pruebas de muestreo y dictaminar grado de incidencia de insectos.
- Aplicar conceptos básicos de botánica para identificar las etapas fenológicas de las plantas que son más sensibles a los daños causados por insectos.
- Conocer y manejar adecuadamente fertilizantes, herbicidas, fungicidas, insecticidas, antibióticos, hormonas de crecimiento y agroquímicos
- Aplicar conceptos básicos de ecología para comprender los ciclos biogeoquímicos y las cadenas alimenticias y la importancia de la clase insecta.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Importancia de los Insectos	1.1. Origen 1.2. Distribución 1.3. Diseminación 1.4. Taxonomía 1.5. Insectos útiles y perjudiciales 1.6. Marco legal y normativo
2.	Morfología y Fisiología	2.1. Morfología 2.1.1. Cabeza: Apéndices y estructura 2.1.2. Tórax: Regiones y 2.1.3. estructuras 2.1.4. Abdomen: Regiones y estructuras 2.1.5. Pared del cuerpo: Estructura y función 2.2. Ordenes de la clase insecta y principales características

		<p>2.3. Anatomía y Fisiología de insectos.</p> <p>2.3.1. Sistema digestivo</p> <p>2.3.2. Sistema respiratorio</p> <p>2.3.3. Sistema circulatorio</p> <p>2.3.4. Sistema nervioso</p> <p>2.3.5. Sistema reproductor</p> <p>2.4. Crecimiento y Desarrollo</p> <p>2.4.1. Metamorfosis y muda</p> <p>2.4.2. Tipos de larvas</p> <p>2.5. Heteromorfosis o Hypermetamorfosis</p> <p>2.6. Tipos de reproducción</p> <p>2.6.1. Sexual</p> <p>2.6.2. Asexual</p> <p>2.7. Desarrollo</p> <p>2.7.1. Viviparidad</p> <p>2.7.2. Oviparidad</p>
3.	Desarrollo y Metamorfosis	<p>3.1. Desarrollo Embrionario</p> <p>3.2. Desarrollo Postembrionario (metamorfosis)</p> <p>3.3. Tipos de Metamorfosis</p> <p>3.4. Estados Biológicos</p>
4.	Taxonomía de Insectos de Importancia Económica	<p>4.1. O. Orthoptera</p> <p>4.2. O. Isoptera</p> <p>4.3. O. Phylhaptera</p> <p>4.4. O. Thysanoptera</p> <p>4.5. O. Hemiptera</p> <p>4.6. O. Homoptera</p> <p>4.7. O. Coleoptera</p> <p>4.8. O. Lepidoptera</p> <p>4.9. O. Hymenoptera</p> <p>4.10. O. Diptera</p> <p>4.11. O. Siphonaptera</p> <p>4.12. O. Neuroptera</p>
5.	Control de plagas	<p>5.1. Control Químico</p> <p>5.1.1. Insecticidas y ecosistema agrícola</p>

		<ul style="list-style-type: none"> 5.1.2. Características toxicológicas Insecticidas: Toxicidad, resistencia de insectos, clasificación y formulación 5.1.3. Formas de aplicar insecticidas 5.2. Control Biológico <ul style="list-style-type: none"> 5.2.1. Agentes biológicos de control 5.2.2. Características de agentes biológicos de control de plagas 5.3. Control Legal <ul style="list-style-type: none"> 5.3.1. Cuarentena: interna y externa 5.3.2. Reglamentación de plaguicidas 5.4. Control Cultural <ul style="list-style-type: none"> 5.4.1. Prácticas culturales 5.5. Control Genético <ul style="list-style-type: none"> 5.5.1. Bases del control genético 5.5.2. Métodos de esterilización de insectos 5.6. Control Físico <ul style="list-style-type: none"> 5.6.1. Temperatura 5.6.2. Humedad 5.6.3. Luz 5.6.4. Radiación
6.	Estudio de Población de insectos	<ul style="list-style-type: none"> 6.1. Estimación del tamaño de la población 6.2. Métodos de muestreo 6.3. Estimaciones de umbrales económicos 6.4. Modelos de crecimiento 6.5. Fluctuación poblacional 6.6. Cadenas alimentarias y tróficas

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe.

- Fomentar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes para comprender la importancia de los insectos y sus repercusiones en los rendimientos del sector agropecuario
- Fomentar actividades grupales que propicien el intercambio de ideas y la reflexión entre los estudiantes para propiciar trabajos en equipo.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación y conlleve a identificar métodos y variables de manejo.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la entomología con las características botánicas y morfológicas de las plantas.
- Observar y analizar problemas de la región causadas por insectos plaga en los cultivos de importancia económica y social.
- Propiciar el uso de software para procesar datos de campo después de aplicar el Muestreo y conocer el comportamiento de las poblaciones de insectos.
- Estimar umbrales de daños en los cultivos causados por poblaciones de insectos plaga.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Ensayos sobre la incidencia de insectos plaga que afectan a los principales cultivos.
- Reporte de práctica acerca de la identificación de daños por insectos plaga en los cultivos
- Exposición de artículos que reporten daños y/o pérdidas en cultivos y animales.
- Presentación de insectario virtual por equipos, que permita la identificación de la anatomía y morfología en órdenes.
- Presentación de insectario virtual de los principales insectos-plaga de acuerdo a su etapa metamórfica que afectan a los cultivos.
- Reporte de Prácticas de laboratorio sobre: anatomía y morfología, etapa de metamorfosis perjudicial para los cultivos.
- Examen escrito.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Importancia de los Insectos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Analizar el origen, distribución y grupos taxonómicos de insectos plaga; así como, la importancia que estos tienen en la disminución de la calidad y rendimientos de los cultivos.	<ul style="list-style-type: none">• Fomentar actividades de búsqueda y análisis de información técnico-científico.• Investigación acerca de la importancia de los insectos en plantas y animales.• Prácticas de campo para identificar daños.

Unidad 2: Morfología y fisiología

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Conocer e identificar las tres regiones que conforman un insecto, así como los sistemas en relación a sus hábitos de alimentación y sobrevivencia.	<ul style="list-style-type: none">• Consulta bibliográfica sobre la morfología de los insectos.• Recolección de insectos en campo para la identificación en laboratorio de las características morfológicas con apoyo del microscopio estereoscópico.• Práctica de laboratorio.

Unidad 3: Desarrollo y Metamorfosis

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Identificar las diferentes etapas de desarrollo en la metamorfosis de los insectos y determinar su importancia.	<ul style="list-style-type: none">• Colecta en campo de los diferentes estados biológicos de los insectos: Huevecillo, larva, ninfa, náyade, pupas y adultos.• Investigación bibliográfica sobre los diferentes estados biológicos.• Definición de cada estado biológico para su ubicación dentro de los diferentes tipos de metamorfosis de los insectos.

Unidad 4: Taxonomía de insectos de Importancia Económica

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Identificar taxonómicamente los insectos de importancia económica.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación bibliográfica sobre la clasificación de órdenes y familias de los insectos de importancia económica. • Colecta de insectos en campo en diferentes estados metamórficos: Huevecillo, larva, ninfa, pupas y adulto. • Uso y manejo de claves taxonómicas para identificación de insectos.

Unidad 5: Control de Plagas

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Conocer los principales métodos de control para insectos plaga.</p> <p>Recomendar el mejor control de insecto plaga agrícola partiendo del fundamento de los métodos de control.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en fuentes diversas. • Diseñar un plan de acción para controlar un insecto plaga agrícola hipotético, aplicando las bases de los diferentes métodos de control. • Realizar una encuesta en campos agrícolas de su entorno para determinar que estrategias de control predominan y sus consecuencias.

Unidad 6: Estudios de Población de insectos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Realizar muestreos en campo que permitan identificar tipo, población y comportamiento de los insectos y estimar los daños.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de diferentes métodos de muestreo de población insectil en diferentes cultivos. • Análisis de los diferentes factores que influyen en la fluctuación poblacional de insectos. • Investigación bibliográfica de los hábitos alimenticios de insectos ubicándoles en las cadenas tróficas y las especies económicas más importantes. • Realizar prácticas de campo que permitan mostrar las ventajas del muestreo y métodos de manejo de insectos-plaga. • Práctica para determinar umbrales de insectos plaga.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. 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
2. Ayala, O. J. L., Importancia económica de los insectos en las plantas, Departamento de Parasitología Agrícola, Chapingo, México. 1992
3. Bakke,A. y Lie, R., Mass trapping. Pags 67-87, Insect pheromones in plant protection, Jutsum,A.R. y Gordon, R.F.S. (Eds.). John Wiley and Sons, New York. 1989
4. Borror, Triplehorn and Johnson. 1989. Study of Insect. Sounders College Publishing. Sixt Edition. 875 pp.
5. Coronado, P. R., y Márquez, D. A., Introducción a la Entomología, Morfología y Taxonomía de los insectos, Ed. Limusa, México, D. F., 1995
6. Dominguez R. R., Taxonomía de insectos, Departamento de Parasitología Agrícola, Chapingo, México, 1992
7. Fernández, S. I. Y J.A. Flores. 1993. Fisiología de Insectos (Introducción). Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas. Laboratorio de Entomología Médica. 99 pp.
8. Herbert H. Ros.1964. Introducción a la Entomología Ediciones Omega, S.A. –
9. Barcelona.
10. Mc Gregor, R. y O. Gutiérrez, Guía de Insectos Nocivos para la Agricultura de México, Ed. Alhambra Mexicana, 1983
11. Michel A.A., Entomología Agrícola, Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural, Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero, Centro de Estudios Profesionales, Cocula, Gro. 143 p. 1998
12. Morón, M. A. y Terrón, R. A., Entomología práctica, Instituto de Ecología, México, 504 p. 1998
13. Muñíz, R., Principio en el combate de insectos, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1988
14. Prado, B.E. Y B. Carrasco. 1990. Morfología de Insectos. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 393 pp.
15. Roos, H. H., Introducción a la Entomología General y Aplicada, 4ª edición, Ed. Omega, Barcelona España, 1978
16. Rougeot P.C y Viette 1979. Guía de campo de las Mariposas Nocturnas de Europa y Norte de África - - Ediciones Omega, S.A. - Barcelona.
17. Sánchez, A. H., Morfología Externa, Interna y Fisiología de los principales Sistemas de los Insectos, Departamento de Parasitología Agrícola, Chapingo, México, 1992
18. 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
19. Wigglesworth, V. B. 1974 Fisiología de los Insectos. Acribia. Zaragoza, España. p.155.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Recorrido de campo para la identificación de daños causados por insectos plaga.
- Colecta de insectos
- Identificación morfológica de diferentes órdenes de Insectos.
- Identificación taxonómica de los órdenes y familias de importancia económica.
- Elaboración de Insectario virtual.
- Aplicación de técnicas de muestreo de insectos en campo.
- Aplicación de técnicas de control de plagas en campo

- Procesamiento de datos recabados por el muestreo y elaboración del umbral económico.