

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: **Agroecología**

Carrera: **Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario**

Clave de la asignatura: **AED-1002**

SATCA¹ **2-3-5**

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

La aportación de la asignatura al perfil del egresado se centra en la capacidad de analizar y reconocer los diferentes impactos de las actividades agropecuarias en el medio ambiente, y proponer prácticas que disminuyan el efecto negativo de estas actividades sobre la disponibilidad de los recursos naturales.

Además aportará los conceptos básicos para que el alumno distinga los elementos y factores que forman parte de los agroecosistemas, la interacción que se da entre ellos y la regulación que se ejercen para mantener el equilibrio.

Esta asignatura le permitirá al alumno desarrollar las habilidades para la aplicación de técnicas para el manejo integral de herramientas que le permitan la diversificación en la explotación de los agroecosistemas los cuales serán orientados hacia la sustentabilidad.

También aportará los elementos para evaluar la problemática y oportunidades para la implementación de unidades de manejo ambiental (UMA).

La complementación de esta asignatura con las asignaturas de ecología e impacto ambiental, sistemas de producción agrícola y pecuaria, edafología, biología, botánica, desarrollo sustentable, entre otras, es esencial para lograr una concepción integral de los sistemas productivos con enfoque agroecológico.

Intención didáctica.

Para lograr el objetivo de este curso el temario se divide en cinco unidades, en las dos primeras se abordan temas que van desde los conceptos básicos, los antecedentes de los sistemas de producción, las relaciones de los organismos vivos y su ambiente, con la ecología, los componentes de agroecosistemas y sus procesos.

En la unidad tres se consideran los elementos más relevantes para diseñar sistemas de producción ecológicos, los patrones de desarrollo y evolución de los agroecosistemas, los recursos que inciden en la tipificación, su clasificación, su función, los factores que limitan su funcionamiento, organización, los conceptos de sostenibilidad, productividad y

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

estabilidad.

En la unidad cuatro se plantean las prácticas de manejo de agroecosistemas enfocadas a la producción agroecológica y conservación de los recursos del sistema y se plantea la propuesta de sistemas ecológicamente sustentables.

La unidad cinco analiza la complejidad del medio ambiente considerando la interacción de los factores ambientales, la sucesión y el manejo de agroecosistemas, así como el análisis de los diferentes sistemas regionales y conversión agroecológica, y por último la evaluación de la sustentabilidad.

El mensaje que se trasmítirá a lo largo de las cinco secciones que componen esta asignatura enfatiza la responsabilidad con su medio y con las generaciones futuras para la conservación de los recursos naturales.

Para la materia se requieren actividades de visitas a diferentes Agroecosistemas, para promover el desarrollo de habilidades tales como: identificación, análisis, observación, evaluación, planteamiento de soluciones, estas actividades además de servir para corroborar lo visto en clase, sea una oportunidad de conceptualizar a partir de lo observado. En estas visitas se sugiere que el profesor solo guíe a sus alumnos y que sean ellos los que detecten las variables que los ayuden a aprender a plantear soluciones.

Se sugieren actividades de aprendizaje necesarias para hacerlo más significativo y efectivo. Algunas de estas actividades pueden hacerse como actividad extra clase y por equipos y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se debe partir de las experiencias concretas cotidianas del estudiante, que se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor. Es importante ofrecer escenarios distintos ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales.

Es importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actuar de manera profesional, que aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; que desarrolle la curiosidad, la puntualidad, el interés, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el docente se comprometa y participe en el diseño, desarrollo y aplicación de las propuestas de enseñanza de las estrategias que seleccione o desarrollo innovaciones que respondan a las necesidades reales de los alumnos.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:	Competencias genéricas
<p>Aplicar y desarrollar, saberes y prácticas agrícolas que permitan comprender y resolver algunos de los complejos problemas socioambientales de nuestro tiempo, así como construir una nueva racionalidad para transitar hacia el desarrollo sustentable.</p> <p>Plantear la explotación de los recursos naturales de una manera racional.</p> <p>Implementar explotaciones agropecuarias sustentables.</p> <p>Proyectar la agricultura agroecológica u orgánica como alternativa para la conservación del ambiente.</p>	<p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de actualizar sus conocimientos para solucionar problemas agroecológicos para el desarrollo de las comunidades. • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Roque, del 26 al 30 de Octubre 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de Altamira, Roque, Torreón y Valle del Yaqui.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Agronomía.
Institutos Tecnológicos de: Roque, 3 de noviembre 2009 al 19 de marzo del 2010	Representantes de la Academia de Ingeniería en Agronomía.	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Agronomía.
Instituto Tecnológico El Llano, del 22 al 26 de Marzo de 2010.	Representantes de las Academias de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Roque, Torreón y Valle del Yaqui.	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería en Desarrollo Comunitario en la Reunión Nacional de Consolidación.
Instituto Tecnológico de Aguascalientes, del 15 al 18 de Junio de 2010.	Representantes de las academias de los Institutos Tecnológicos de Altiplano de Tlaxcala, Comitán, Huejutla, Superior de Pátzcuaro, Roque, Torreón y 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.

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

- Aplicar y desarrollar, saberes y prácticas agrícolas que permitan comprender y resolver algunos de los complejos problemas socioambientales de nuestro tiempo, así como construir una nueva racionalidad para transitar hacia el desarrollo sustentable.
- Plantear la explotación de los recursos naturales de una manera racional.
- Implementar sistemas integrales de producción sustentables.
- Proyectar la agricultura agroecológica u orgánica como alternativa para la conservación del ambiente

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Identificar los grupos de especies vegetales y animales de importancia socioeconómica.
- Manejar los componentes de los ecosistemas y sus interrelaciones.
- Aplicar la dinámica de los ecosistemas.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción a la agroecología	1.1 Importancia y relación entre la ecología y la agronomía. 1.2 Definición de Agroecología.
2	Agroecosistemas	2.1 Definición y estructura de un agroecosistema. 2.1.1 El concepto de agroecosistema y su impacto en la producción y el ecodesarrollo. 2.1.2 Componente biológico. 2.1.3 Componente socioeconómico. 2.1.4 Componente cultural y político. 2.1.5 Componente tecnológico. 2.1.6 Recursos de los agroecosistemas: humanos, naturales, de capital y de producción. 2.2 Procesos agroecológicos. 2.3 Clasificación y tipos de agroecosistemas. 2.3.1 Sistema de clasificación (espacio tiempo, tecnología) . 2.3.2 Agroecosistemas pecuarios extensivos, intensivos y semi-intensivos. 2.3.3 Agroecosistemas forestales de uso directo, de extracción y de transformación. 2.3.4 Agroecosistemas integrales.
3	Interrelación de los componentes bióticos y abióticos del agroecosistema.	3.1 Bíoestructura del suelo. 3.2 Relación suelo, agua, aire, planta. 3.3. El suelo ecológico y su composición. 3.4. Conservación de la diversidad genética. 3.4.1. Bancos de semillas. 3.4.2 Conservación de los elementos bióticos y abióticos. 3.4.3 Medidas de protección ambiental en el sector forestal: Control de pastoreo, tala controlada,

		<p>reforestación.</p> <p>3.4.4 Medidas de protección ambiental en el agua: Tratamiento y utilización de aguas residuales, uso racional del agua de riego, conservación del agua en zonas de temporal o zonas de secano.</p> <p>3.4.5 Medidas de protección ambiental en el aire: Captura de carbono, prevención de incendios forestales, quemas agrícolas.</p>
4	Técnicas agroecológicas	<p>4.1 Control biológico de plagas y enfermedades.</p> <p>4.1.1 Bíooinsecticidas.</p> <p>4.2 Abonos orgánicos.</p> <p>4.2.1 Bío fertilizantes.</p> <p>4.2.2 Bíofermentos.</p> <p>4.2.3 Compostas.</p> <p>4.3 Uso sustentable del suelo.</p> <p>4.3.1 Labranza de conservación.</p> <p>4.3.2 Acolchado.</p> <p>4.3.3 Setos vivos.</p> <p>4.4 Policultivos.</p> <p>4.4.1 Asociación de cultivos.</p> <p>4.4.2 Cultivos orgánicos.</p> <p>4.4.3 Cultivos bío intensivos.</p> <p>4.4.4 Cultivos alternativos.</p> <p>4.5 Riego ecológico.</p> <p>4.6 Control de malezas.</p>
5	Manejo de la complejidad ambiental.	<p>5.1 Heterogeneidad del ambiente.</p> <p>5.2 Interacción de factores ambientales.</p> <p>5.3 Sucesión y manejo de agroecosistemas.</p> <p>5.4 Sistemas regionales y conversión agroecológica.</p> <p>5.5. Evaluación de la sustentabilidad en función del rendimiento económico, productividad, estabilidad ecológica y potencial de utilización.</p>

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes (investigación bibliográfica), para exposición del alumno. Ejemplo realizar investigación en distintas fuentes sobre la agroecología y su relación con las actividades agropecuarias.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, intercambio argumentado de ideas, reflexión, la integración y la colaboración de y entre estudiantes. Ejemplo identificar en un agroecosistema y un ecosistema natural las distintas comunidades bióticas.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional, por ejemplo visitar agroecosistemas naturales y artificiales.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente, así como con las prácticas de una agricultura sustentable.
- Propiciar el uso de nuevas tecnologías de la información en el desarrollo de la asignatura.
- Participar en campañas de conciencia agroecológica.
- Inducir al establecimiento de parcelas didácticas con enfoque de producción agroecológica.
- Conocer y analizar casos exitosos de manejo agroecológico para valorar los alcances de la agroecología.
- Fundamentar temas relacionados con el ambiente para comprender las causas de los problemas ambientales actuales.
- Reflexionar acerca del contexto local para analizar las prácticas y tecnologías empleadas en la producción agroecológica.
- Formar equipos de trabajo operativo que fomenten el entusiasmo por el quehacer profesional multidisciplinario.
- Diseñar agroecosistemas basados en el conocimiento local para apreciar sus orígenes y cultura.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Evidencias de producto: informes y reportes, ensayos, collages, carteles, cuadros sinópticos, cuentos, comics, informes comparativos.
- Evidencias de desempeño: Listado de preguntas reflexivas, reporte de prácticas e investigación bibliográfica, reporte de conclusiones globales, debates, encuesta.
- Evidencias de conocimiento: Conclusiones, Mapas conceptuales, Prueba escrita.
- Evidencias de actitud: Guía de conducta y rubricas de desempeño.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción a la Agroecología

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Reconocer los fundamentos conceptuales de la agroecología y su aplicación para el diseño de sistemas sustentables.	<ul style="list-style-type: none"> Investigar la relación entre los conceptos: de agroecología, agricultura, agricultura convencional y sistemas de producción. Analizar las diferentes concepciones de agroecología, para generar su propia definición. Discutir sobre la evolución y desarrollo del concepto de agroecología y su aplicación dentro del desarrollo comunitario.

Unidad 2: Agroecosistemas

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Identificar los elementos que integran un agroecosistema y la manera en que interactúan cada uno de ellos. Aplicar los conceptos teóricos y metodológicos para el cálculo de la productividad primaria y secundaria de un agroecosistema.	<ul style="list-style-type: none"> Investigar y discutir el concepto de agroecosistema y su relación con la agroecología. Analizar la relación existente entre cada uno de los componentes de un agroecosistema y su aplicación para mejorar la producción de alimentos, tanto en cantidad como en calidad. Realizar la aplicación práctica de los procedimientos metodológicos para el cálculo de la productividad primaria y secundaria de sistemas de producción.

Unidad 3: Interrelación de los componentes bióticos y abióticos del agroecosistema.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Valorar el suelo con sus ciclos ecológicos y de vida. Enfatizar y ejemplificar la causalidad que se desprende de la relación suelo sano-planta sana y planta sana-suelo sano.	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionarios de reflexión Mesas de discusión Juegos de roles Elaboración de comic ó actividad de representación. Ensayo Lecturas y síntesis Investigación bibliográfica Prácticas de campo y laboratorio

Unidad 4. Técnicas Agroecológicas

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Enfatizar y Desarrollar el enfoque de ingeniería ecológica que consiste en ensamblar los componentes del agroecosistema (cultivos, animales,	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionarios de reflexión Mesas de discusión Juegos de roles

<p>árboles, suelos, etc.), de manera que las interacciones temporales y espaciales entre estos componentes se traduzcan en rendimientos derivados de fuentes internas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de actividad de representación. • Trabajo en equipo • Ensayo • Lecturas y síntesis • Investigación bibliográfica • Prácticas de campo y laboratorio
--	--

Unidad 5. Manejo de la complejidad ambiental.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Reconocer la importancia de la diversidad biológica en la agricultura para mejorar sus diseños.</p> <p>Analizar los efectos de la interacción de factores ambientales en los agroecosistemas para comprender la complejidad ambiental en México.</p> <p>Conocer las etapas sucesionales y su importancia para el manejo de agroecosistemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar cuántos estratos se pueden mantener en un agroecosistema. • Determinar la función de la diversidad biológica dentro de un cultivo. • Experimentar con variaciones de luz, temperatura y humedad en un policultivo. • Diseñar agroecosistemas con un desarrollo sucesional. • Identificar los tipos de manejo donde se apliquen las teorías de ecología de poblaciones.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Altieri, M. A., *Agroecology: The Scientific Basis of Alternative Agriculture*, Ed. Boulder, CO; Westview Press, 1987.
2. Bellapart, A. C. Nueva agricultura biológica en equilibrio con la agricultura química. Ediciones mundi-prensa. Madrid, España. 1996.
3. Daunvermide R. F., *Ecología vegetal. Tratado de Auto ecología de las plantas*. Ed. Limusa. México. 1998.
4. FIRA., *Administración Holística de los recursos*, México, D.F. 1992.
5. Gleissman, S. R. Agroecología: Procesos ecológicos en la agricultura sostenible. CATIE. San José, Costa Rica. 2002.
6. Granados, S. D. y López, R. G. F. Agroecología. Primera edición. Universidad Autónoma de Chapingo. México, D. F. 1996.
7. Guzmán, C. G., González, M. M. y Sevilla, G. E. Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible. Ediciones Mundi-prensa. México, D.F. 2000.
8. Hernández X. E. Agroecosistemas. PATEMA. México, D.F. 1998.
9. Jaime de E. y Rafael M. J., *Agricultura sustentable*, Mundi prensa, 1998
10. Lampkin, M. Agricultura ecológica. Segunda edición. Editorial Mundi-prensa. Madrid, España. 1998.
11. Lund F. H., *Reciclaje Vol. I y III*. Ed. Mc. Graw Hill, México, 1996.
12. Miller, G. Tyler, *Ecología y medio ambiente*, Grupo editorial Iberoamérica, 1994
13. Odum E. P., *Ecología*, 5^a edición, Ed. Interamericana. 1998.
14. Papadakis, *Ecología y Manejo de Cultivos, pasturas y suelos*, Ed. Albatros, Buenos Aires, 1980.
15. Pérez, M. J. y Ferreira-Cerrato, R. Agroecología y desarrollo sostenible. Colegio de Postgraduados. Montecillos, México. 1996.
16. Sarukan. K., *Bases agrosistémicas para una filosofía del desarrollo*, UNAM, México, 1992.
17. Stephen R. Gleissman, *Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible*, CATIE-IICA. Turrialba, Costa Rica, 2004.
18. Sutton D. B. y N. P. Harmon, *Fundamentos de ecología*. Ed. Limusa, México, 1991.
19. Vásquez T. A. G., *Ecología y formación ambiental*. Ed. Mc. Graw Hill. México, 1998.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

1. Visitas a explotaciones Agropecuarias regionales, con diverso nivel tecnológico.
2. Visitas a campos de validación y transferencia de tecnologías agropecuarias sustentables.
3. Establecimiento de huerto bíointensivo y/o diseño de policultivos.
4. Elaboración y uso de fertilizantes orgánicos y bíoinsecticidas para control de plagas y enfermedades.
5. Análisis de los componentes, interacción y productividad de un agroecosistema.
6. Diseñar un sistema de producción con enfoque agroecológico.
7. Analizar el efecto de las condiciones climáticas sobre el agroecosistema.
8. Diseñar y analizar sistemas agrosilvopastoriles.