



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Sistemas agroforestales
Clave de la asignatura:	MSC-2206
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería Forestal

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
La asignatura aporta al perfil del egresado una alternativa enfocada a un aprovechamiento del suelo en donde se combinan especies leñosas con cultivos anuales y perennes y/o animales en una secuencia temporal o simultánea con un entendimiento claro de los procesos ecológicos inmersos en ella. Se proporcionan conocimientos de las prácticas agroforestales y de las especies utilizadas para su posterior implementación e innovación en la práctica profesional.
Intención didáctica

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos





El curso se presenta en cinco unidades. En la unidad 1 se resaltan las características de la agroforestería y su importancia como una alternativa sostenible de uso del suelo, destacando los principios ecológicos que se toman en cuenta para su implementación.

En la segunda unidad se presentan los principales elementos a tomar en cuenta para tener una clasificación de los sistemas agroforestales considerando su estructura, función, aspectos ecológicos y socioeconómicos que definen a los sistemas y prácticas agroforestales existentes.

En la tercera unidad se conceptualizan y esquematizan los principales sistemas y prácticas agroforestales.

La cuarta unidad aborda el conocimiento de las principales especies agroforestales en cuanto a sus características morfológicas, requerimientos ecológicos, y productividad, con la finalidad de realizar la combinación mas adecuada para cada caso específico.

Por último, en la quinta unidad se hace énfasis en la máxima que el diagnóstico precede al tratamiento por lo que al diseñar o innovar tecnologías agroforestales se debe partir de una realidad ecológica y socioeconómica concreta y teniendo en mente siempre su mejora a través de un proceso de evaluación permanente.

El desarrollo de la materia requiere que se implementen actividades prácticas que promuevan el desarrollo en el alumno de habilidades para la creación, el diseño y la combinación adecuada de los componentes de las prácticas agroforestal.

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, 3 al 7 de septiembre, 27 y 28 de septiembre y 16 al 18 de octubre de 2012.	Integrantes de la Academia de la carrera de Ingeniería Forestal del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca.	-Taller de diseño de especialidades del plan de competencias.
- Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, 12 y 13 de enero de 2017.		-Curso-taller para la elaboración de programas de estudio por competencias profesionales de la especialidad de Ingeniería forestal.
- Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, 16 al 18 de enero de 2017.		-Análisis del plan de estudios de ingeniería forestal.
-Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, 26 al 30 de junio de 2017.		-Taller para el diseño de la especialidad: Manejo sustentable de recursos forestales de la carrera de ingeniería forestal.





		-Evaluación de la especialidad vigente y desarrollo de una nueva propuesta de especialidad de ingeniería forestal.
--	--	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Conoce los principios y técnicas para la implementación, manejo y evaluación de sistemas agroforestales.

5. Competencias previas

Propaga plantas, conoce los procesos fisiológicos básicos, determina especies vegetales, mide plantas, conoce las propiedades físicas y químicas de los suelos, mide la productividad biológica y económica.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción	1.1. Historia de la agroforestería. 1.2. Definición y conceptos de agroforestería. 1.3. Importancia ambiental y social de la agroforestería. 1.4. Aspectos ecológicos de los sistemas agroforestales. 1.4 La agroforestería desde un enfoque de sistemas
2	Clasificación de sistemas agroforestales	2.1. Clasificación estructural. 2.2. Clasificación funcional. 2.3. Clasificación ecológica. 2.4. Clasificación socioeconómica. 2.5. Sistemas y prácticas agroforestales. 2.6. Sistemas de conservación de suelos.
3	Sistemas y prácticas agroforestales	3.1. Agricultura migratoria. 3.2. Taungya. 3.3. Huertos caseros. 3.4. Árboles en asociación con cultivos perenes. 3.5. Árboles en asociación con cultivos anuales. 3.6. Sistemas agrosilvopastoriles. 3.7. Cercos vivos. 3.8. Cortinas rompevientos. 3.9. Otros sistemas y prácticas agroforestales. 3.10. Forestería análoga
4	Especies agroforestales	4.1. Consideraciones ecológicas para el manejo de especies en sistemas agroforestales. 4.2. Árboles y arbustos de uso múltiple. 4.3. Otras especies agroforestales.
5	Diseño y Evaluación de sistemas agroforestales	5.1. Metodología del Diagnóstico y diseño. 5.2. Evaluación de sistemas agroforestales



	5.3 Servicios ecosistémicos de los sistemas agroforestales.
--	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Nombre de tema	
Introducción	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Maneja los conceptos básicos de la agroforestería, su importancia y aplicación en el área partiendo de principios ecológicos.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.</p> <p>Propicia el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica</p> <p>Propone problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</p> <p>Relaciona los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una carrera técnica con enfoque sustentable.</p> <p>Observa y analiza fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.</p> <p>Lleva a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación documental y elaboración de un resumen complementario. • Formación de equipos de trabajo y discusión de temas. • Recorrido de campo.
Nombre de tema	
Clasificación de sistemas agroforestales	
Competencias	Actividades de aprendizaje





<p>Específica(s):</p> <p>Analiza la estructura y función, así como aspectos ecológicos y socioeconómicos, básicos para la clasificación y entendimiento de los sistemas agroforestales.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.</p> <p>Propicia el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica</p> <p>Propone problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</p> <p>Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una carrera técnica con enfoque sustentable.</p> <p>Observa y analiza fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.</p> <p>Lleva a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación documental y elaboración de un resumen complementario. • Formación de equipos de trabajo y discusión de temas. • Recorrido de campo.
<p>Nombre de tema</p> <p>Sistemas y prácticas agroforestales</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Conoce los principales sistemas y prácticas agroforestales.</p> <p>Analiza los principales sistemas y prácticas agroforestales.</p> <p>Genéricas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación documental y elaboración de un resumen complementario. • Formación de equipos de trabajo y discusión de temas. • Recorrido de campo. • Viaje de estudios.



<p>Propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.</p> <p>Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica</p> <p>Propone problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</p> <p>Relaciona los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una carrera técnica con enfoque sustentable.</p> <p>Observa y analiza fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.</p> <p>Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.</p>	
<p>Nombre de tema</p> <p>Especies agroforestales</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Conoce las principales especies utilizadas en los sistemas agroforestales.</p> <p>Analiza las principales especies utilizadas en los sistemas agroforestales.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.</p> <p>Propicia el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica</p> <p>Propone problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</p> <p>Relaciona los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación documental y elaboración de un resumen complementario. • Formación de equipos de trabajo y discusión de temas. • Recorrido de campo. • Propagación de especies en vivero.



<p>las prácticas de una carrera técnica con enfoque sustentable.</p> <p>Observa y analiza fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.</p> <p>Lleva a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.</p>	
<p style="text-align: center;">Nombre de tema</p> <p style="text-align: center;">Diseño y evaluación de sistemas agroforestales</p>	
<p style="text-align: center;">Competencias</p>	<p style="text-align: center;">Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Aplica la metodología de diagnóstico y diseño.</p> <p>Evalúa lo sistemas agroforestales.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Propicia el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica</p> <p>Propone problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</p> <p>Relaciona los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una carrera técnica con enfoque sustentable.</p> <p>Observa y analiza fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.</p> <p>Lleva a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación documental y elaboración de un resumen complementario. • Formación de equipos de trabajo y discusión de temas. • Recorrido de campo. • Establecimiento de especies agroforestales. • Diseño de sistemas agroforestales. • Evaluación de sistemas agroforestales. • Viaje de estudios.

8. Práctica(s)





1. Identificación de prácticas y sistemas agroforestales en el área de influencia de la institución.
2. Clasificación de las prácticas y sistemas agroforestales del área de influencia de la institución.
3. Viaje de estudios para conocer los principales sistemas agroforestales de alguna región específica del estado.
4. Propagación de especies agroforestales en el vivero de la institución
5. Diseño e implementación de sistemas agroforestales en terrenos de la institución
6. Evaluación de sistemas agroforestales.

9. Proyecto de asignatura

Fundamentación

Los sistemas o prácticas agroforestales son una forma de uso y manejo de los recursos naturales en las cuales especies leñosas (árboles, arbustos, palmas) son utilizadas en asociación deliberada con cultivos o con animales en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal (Montagnini *et al.*, 1992).

De acuerdo con Nair (1997) existen tres atributos que teóricamente todos los sistemas agroforestales poseen. Estos son:

1. Productividad. La mayoría de los sistemas agroforestales pretenden mantener o aumentar la producción (de mercancías preferidas) así como la productividad (de la tierra). La agroforestería puede mejorar la productividad de muchas y diferentes maneras. Estas incluyen: un aumento en los diversos productos del árbol, rendimientos mejorados de cultivos asociados, reducción de insumos y aumento en la eficiencia de mano de obra.
2. Sostenibilidad. A través de la conservación del potencial de producción de la base de recursos, principalmente mediante los efectos benéficos de las perennes leñosas sobre los suelos, la agroforestería puede lograr y mantener indefinidamente las metas de conservación y de fertilidad.
3. Adoptabilidad. La palabra “adoptar” aquí significa “aceptar”, y se puede distinguir de “adaptar”, otra palabra comúnmente usada que implica “modificar” o “cambiar”. El hecho de que la agroforestería es una palabra relativamente nueva para un antiguo conjunto de prácticas significa que, en algunos casos, la agroforestería ya ha sido aceptada por la comunidad agrícola. Sin embargo, aquí la implicación es que las tecnologías mejoradas o nuevas que se introducen en nuevas áreas deberían también adecuarse a las prácticas agrícolas locales.



Planeación

La agroforestería es utilizada o usada ampliamente en el estado de Oaxaca, lo demuestran las extensas áreas ocupadas por café bajo sombra y cercos vivos en potreros, arboles aislados con cultivos básicos, huertos caseros mixtos, por hablar de los principales o más conocidos, Estos sistemas agroforestales presentan problemas como cualquier otro sistema de uso de la tierra, pero no dejan de ser una excelente alternativa para el uso de los recursos naturales por lo que su conocimiento es fundamental por parte de los alumnos y mas la modificación o mejoramiento de estas prácticas. El curso está planeado para que el alumno conozca a través de revisión, análisis y recorridos de campo, además de un viaje de estudios, las características principales de estos sistemas, además de utilizar la metodología del diagnóstico y diseño, cuya premisa fundamental es que “el diagnóstico precede al tratamiento”, tenga esa visión de comprender como funciona un sistema para poder diseñarlo o modificarlo según sea el caso.

Ejecución

El alumno a través del profundo conocimiento de una realidad concreta y considerando los aspectos fundamentales de las prácticas agroforestales vistas en clases, recorridos de campo, entre otros deberá estar en condiciones de diseñar e innovar prácticas agroforestales.

Evaluación

La evaluación deberá considerar el aspecto interpretativo de la realidad y el diseño e innovación de esta a través de los sistemas agroforestales, por lo que es importante considera el dominio de los temas a través de evaluaciones escritas, reportes de investigación, prácticas, de viajes de estudios, así como las actitudes mostradas en el desarrollo de las diferentes actividades.

10. Evaluación por competencias

Competencias específicas

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

- Reportes escritos de las prácticas de campo, y viajes de prácticas, así como de los resultados, observaciones y conclusiones obtenidas.





- Reportes escritos de investigaciones documentales, cotejando las fuentes bibliográficas incluyendo libros, revistas, artículos científicos, direcciones electrónicas.
- Exámenes escritos para comprobar la comprensión de los aspectos teóricos y prácticos.

Competencias genéricas

- Desarrolla la inducción, deducción, síntesis y análisis para fomentar las cualidades de Investigación y/o experimentación.
- Investigación documental mediante la revisión y comprensión de fuentes de información con el fin de retroalimentar y complementar los conocimientos del alumno relacionados con la materia.
- Desarrolla prácticas de campo y viajes de estudio, de tal manera que el estudiante fomente su actividad creadora para el diseño e implementación de sistemas agroforestales

11. Fuentes de información

Domínguez A., F.A. (1993). Prácticas forestales para productores agropecuarios. Instituto Nacional Indigenista Oaxaca de Juárez, México. 73 p.

García S., J. (1966). Rompevientos forestales en agricultura. España.

Krishnamurthy, L, y M. Ávila. (1999). Agroforestería básica. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental no. 3. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. México. 340 p.

Montagnini, F., y 18 colaboradores. (1992). Sistemas agroforestales. Principios y aplicaciones en los trópicos. Organización para Estudios Tropicales- Oficina de Cooperación y Desarrollo Internacional- Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de Los Estados Unidos de América- Agencia para el Desarrollo Internacional de Los Estados Unidos de América. San José, Costa Rica. 621 p.

Musálem, M.A. (2001). Sistemas agrosilvopastoriles. Universidad Autónoma Chapingo. División de Ciencias Forestales. México. 120 p.

Ramachandran NPK. (1997). Agroforestería básica. Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible. Universidad Autónoma Chapingo, México. 543 p.

Revista Agroforestería en la Américas. Revista trimestral del CATIE. Costa Rica.

Santiago H., O. (1993). Las especies de uso múltiple de Los Valles Centrales de Oaxaca. Tesis de M.C. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca. México.



Torquebiau, E. (1993). Conceptos de agroforestería: una introducción. 1990. Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible. Universidad Autónoma Chapingo. México. 92 p.

Traversa T., P.I. (1994). Prácticas Agroforestales en Zaachila. Tesis de M.C. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca. México.

Jiménez, F., R. Musschler, E. Kopsell. 2001. Funciones y aplicaciones de sistemas agroforestales. Colección módulos de enseñanza agroforestal. Módulo 6. CATIE, Turrialba, Costa Rica, CA. 187 p.

Beer, J. W. y Sonarribo, E. (eds). 1984. Investigación de técnicas agroforestales tradicionales: Actas del curso efectuado en Tabasco, Campeche y Quintana Roo, México, noviembre 30 a diciembre 10. Ejemplo, de organización y enseñanza. Turrialba, Costa Rica. Boletín Técnico No. 12-108 p.

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 1979. Taller sobre sistemas agroforestales en América Latina. En: Salas, G. (ed.). Turrialba, Costa Rica. Marzo 26-30 actas 226 p.

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 2001. International symposium on silvopastoral systems. Ibrahim M (ed). Turrialba, Costa Rica. Abril 2-9, 478 pp.