



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Sistemas Agroforestales
Clave de la asignatura:	MEC-24-03
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería forestal

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>La aportación de la asignatura al perfil profesional consiste en desarrollar metodologías para evaluar sistemas agroforestales, en los cuales el componente arbóreo/arbustivo toma un lugar importante. Dándole un enfoque sustentable, y destacando el compromiso social en el uso de los recursos naturales.</p> <p>Esta asignatura es importante en el plan de estudios de la carrera de ingeniería forestal dado que aporta elementos para maximizar el aprovechamiento de los recursos vegetales y agropecuarios locales.</p> <p>Esta asignatura proporciona al estudiante competencias profesionales para el manejo de especies maderables, cultivos agrícolas y ganado, para la obtención de bienes y servicios.</p> <p>La asignatura se relaciona con disciplinas como la: Silvicultura, Servicios ambientales, Botánica, Fisiología vegetal, Agroecología, Edafología, entre otras.</p>
Intención didáctica

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



El diseño en 5 unidades conduce paulatinamente a que los estudiantes adquieran las habilidades y capacidades necesarias para la caracterización y difusión de los sistemas agroforestales, como agroecosistemas que contribuyen a la diversificación de la producción, al mejoramiento del nivel socioeconómico de los productores y a la conservación de los ecosistemas naturales.

En la primera unidad se cimentan los conocimientos sobre los sistemas agroforestales, particularmente con relación a las ventajas y la problemática de estos sistemas, como está la investigación en la actualidad, sus perspectivas, potencialidades y limitaciones. Aunado a esto se visualiza la sustentabilidad de estos sistemas, y cómo ha evolucionado a través del tiempo.

En la segunda unidad se revisan los diferentes sistemas agroforestales en México, analizando trabajos realizados por diferentes investigadores. Se identifican las propuestas agroforestales existentes y los componentes involucrados en cada diseño.

En la tercera unidad se plantean técnicas para la colecta de información, desde cómo establecer un muestreo, realizar entrevistas, hasta analizar los datos obtenidos en campo y poder tomar decisiones. Se analizan las alternativas agroforestales y la selección de alguna de estas, basados en sus potencialidades.

La cuarta unidad se enfoca a la extensión agroforestal y análisis del estado actual en investigación de los sistemas agroforestales.

En la quinta unidad se revisa como los SAF contribuyen en la mitigación del cambio climático.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de la Zona Maya. noviembre de 2023 Revisión	Dra. Laura Macario González Dr. Fernando Casanova Lugo	Modificaciones validadas en plenaria de la academia de ingeniería forestal.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Fundamenta la combinación de diferentes especies locales e introducidas dentro de un sistema agroforestal.



- Caracteriza y clasifica los sistemas agroforestales a nivel regional, predio y tecnología agroforestal.
- Difunde las bondades de los sistemas agroforestales con la finalidad de posibilitar su adopción como sistemas de uso de la tierra para la restauración de áreas degradadas, su resiliencia en ambientes cambiantes y potencial para mitigar el cambio climático.

5. Competencias previas

- Aplicar técnicas de muestreo.
- Conocer la ecología y botánica de las especies forestales de la región.
- Identificar los tipos de suelos y sus propiedades encaminados a la productividad de agroecosistemas.
- Producir y manejar plántulas agroforestales en vivero y en campo.
- Elaborar cuestionarios y realizar entrevistas.
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).
- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Comunicación oral y escrita en su propia lengua
- Habilidades interpersonales
- Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Generalidades de la agroforestería	1.1. Introducción. 1.1.1. Historia, definición e importancia de la Agroforestería. 1.1.2. Definición de sistema agroforestal. 1.1.3. Importancia de los sistemas agroforestales. 1.2. Ventajas de la Agroforestería. 1.3. Limitantes en los sistemas agroforestales. 1.4. Clasificación agroforestal 1.4 Principales sistemas agroforestales en México
2	Tecnologías agroforestales	2. Principales Sistemas Agroforestales en México



		<p>2.1. Cercas vivas, árboles en linderos, barreras rompevientos.</p> <p>2.2. Bancos de proteína, cultivos en callejones.</p> <p>2.3. Huerto de plantación frutal, sistema taungya, entomoforestería.</p> <p>2.4. Sistema de chagras y tapado, rastrojo, barbecho, acuaforestería, huerto familiar.</p>
3	Caracterización y selección de los sistemas agroforestales	<p>3.1. ¿Cuáles son los pasos de una caracterización?</p> <p>3.1.1 Técnicas para recolectar datos: el uso de fuentes de información.</p> <p>3.1.2. Técnicas para recolectar información: conversaciones informales, observaciones, entrevistas y cuestionarios.</p> <p>3.1.3. Análisis de la información recopilada.</p>
4	Extensión de los sistemas agroforestales	<p>4.1. Extensión agroforestal: Estrategias y actividades.</p> <p>4.1.1. Visitas directas, uso de incentivos, parcelas demostrativas y Charlas y cursos cortos de capacitación.</p> <p>4.1.2. El estado actual de la investigación en sistemas agroforestales.</p> <p>4.1.3. Especies vegetales con potencial agroforestal.</p>
5	Los SAF en la mitigación del cambio climático	<p>5.1. Cambio climático, retos y oportunidades de los SAF</p> <p>5.2. Programa REDD+</p> <p>5.3. Evidencias en reducción de gases efecto invernadero (CO₂, N₂O, CH₄).</p> <p>5.4. Otros servicios ecosistémicos</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Unidad 1. Generalidades de la agroforestería	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Identifica la importancia de los sistemas agroforestales y su relación con el medio ambiente y recursos naturales.	Realizar una revisión bibliográfica sobre la evolución histórica de los sistemas agroforestales.



Genéricas: Fomentar la búsqueda y revisión de bibliografía a través del uso de metabuscadores.	
Unidad 2. Tecnologías agroforestales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Reconocer las diferentes tecnologías agroforestales</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis, capacidad de organizar y planificar, comunicación oral y escrita, habilidades básicas de manejo de la computadora</p>	<p>Investigar y exponer los diferentes sistemas agroforestales existentes.</p> <p>Investigar y exponer las diferentes clasificaciones existentes de los sistemas agroforestales.</p>
Unidad 3. Caracterización y selección de los sistemas agroforestales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identifica los componentes ecológicos y socioeconómicos de un sistema agroforestal.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis, síntesis y comunicación oral y escrita. Habilidades interpersonales para participar en el desarrollo de investigaciones por equipo.</p>	<p>Caracterizar los sistemas agroforestales existentes dentro de una comunidad y determinar los aspectos ecológicos y socioeconómicos que los definen.</p>
Unidad 4. Extensión de los sistemas agroforestales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Desarrollar diversas estrategias de difusión (i.e. foros, seminarios, tripticos, etc.), para dar a conocer a la comunidad las ventajas de la agroforesteria.</p> <p>Genéricas: Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes confiables, así mismo como planificar y organizar datos, capacidad de análisis, síntesis y comunicación oral y escrita.</p>	<p>Dar a conocer a través de diversas estrategias de comunicación las ventajas y beneficios de los sistemas agroforestales presentes en la región.</p>
Unidad 5. Los SAF en la mitigación del cambio climático	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analizar diversos proyectos y artículos de investigación, para conocer el</p>	



<p>papel de los SAF en la mitigación del cambio climático.</p> <p>Genéricas: Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes confiables, así mismo como planificar y organizar datos, capacidad de análisis, síntesis y comunicación oral y escrita.</p>	<p>Dar a conocer a través del análisis de proyectos e investigaciones el papel de los SAF en la mitigación del cambio climático.</p>

8. Práctica(s)

<p>Prácticas de campo para realizar la caracterización de un sistema agroforestal presente en la región.</p> <p>Práctica de campo para aplicar cuestionarios a productores para determinar la factibilidad de establecer sistemas agroforestales.</p> <p>Viaje de estudios para identificar sistemas agroforestales, conocer su estructura, clasificación y funciones</p> <p>Exposición de artículos de investigación para reconocer los retos y oportunidades de los SAF en el cambio climático.</p>

9. Proyecto de asignatura

<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 comunitario, 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

- Evaluación diagnóstica.
- Evaluación formativa que permita realimentar el proceso de aprendizaje.
- Evaluación sumativa que se vincula con aquellas acciones que se orientan a dar cuenta de productos, saberes, desempeños y actitudes que se deben considerar para la calificación.
- Evaluación de portafolio de evidencias, la lista de cotejo y la rúbrica.
- Informe de investigaciones.
- Informe de casos prácticos.
- Entrega de mapas conceptuales.
- Entrega de cuadros sinópticos.
- Registro de observación de la participación individual en un debate, a partir del análisis de la lectura de diferentes fuentes de información.
- Materiales utilizados en exposiciones sobre los diferentes temas..

11. Fuentes de información

Atangana, A., Khasa, D., Chang, S., Degrande, A. (2014). Tropical Agroforestry. Springer Dordrecht Heidelberg London New York, 380 p. Dio:10.1007/978-94-007-7723-1.

Bentrup, Gary; Cernusca, Ina; Gold, Michael. 2018. Supporting U.S. agricultural landscapes under changing conditions with agroforestry: An annotated bibliography.

Casanova-Lugo, F., Petit-Aldana, J., Solorio-Sánchez, F., Parsons, D., Ramírez-Avilés, L. (2014). Forage yield and quality of *Leucaena leucocephala* and *Guazuma ulmifolia* in mixed and pure fodder Banks systems in Yucatan, Mexico. Agroforest Systems, 88:29-39.



Casanova-Lugo, F., Petit-Aldana, J., Solorio-Sánchez, F., Ramírez-Avilés, L., Ward, S.E., Villanueva-López, G., Aryal, D.R. (2018). Carbon stocks in biomass and soils of woody species fodder banks in the dry tropics of Mexico. *Soil Use and Management*, <https://doi.org/10.1111/sum.12456>.

Dagar, J.C., Tewari, P.V. (2017). *Agroforestry "Anecdotal to Modern Science"*. Springer Nature Singapore Pte Ltd., 879 p. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-7650-3>.

González-Valdivia, N.A., Cetzal-Ix, W., Basu, S.K., Casanova-Lugo, F., Martínez-Puc, J.F. (2017). Diversity of Trees in the Mesoamerican Agroforestry System. M.R. Ahuja and S.M. Jain (eds.), *Biodiversity and Conservation of Woody Plants, Sustainable Development and Biodiversity 17*, DOI 10.1007/978-3-319-66426-2_15.

Jiménez, F.; Muschler, R.; Köpsell, E. (2001). *Funciones y aplicaciones de sistemas agroforestales. Modulo de enseñanza agroforestal No. 6*. CATIE/GTZ, Turrialba, Costa Rica. P. 187.

Moreno-Calles, A.I., Toledo, V.M., Casas, A. (2013). Los sistemas agroforestales tradicionales de México: Una aproximación biocultural. *Botanical Sciences*, 97(1):375-398.

Patra, A.K. (2023). *Introductory Agroforestry*. CRC Press - Taylor & Francis Group. Boca Raton London, New York. 166 pp. DOI: 10.4324/9781003364726

Udawatta, R.P. y Jose S. (2021). *Agroforestry and Ecosystem Services*. Springer Nature. 510 pp. DOI: 10.1007/978-3-030-80060-4

Atangana, A., Khasa, D., Chang, S., Degrande, A. (2014). *Tropical Agroforestry*. Springer Dordrecht. 380 pp. DOI: 10.1007/978-94-007-7723-1