

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Epidometría
Clave de la asignatura:	FOD-1012
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Forestal

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La epidometría es un pilar básico de la ciencia forestal, ésta aplica los principios de la medición para obtener información cuantitativa y cualitativa sobre los árboles y las masas forestales, esta información es necesaria para la toma de decisiones en el manejo forestal.

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero forestal los elementos básicos que permiten entender la dinámica de crecimiento e incremento en altura, diámetro, área basal y volumen de los árboles y las masas forestales que fundamentan la elaboración de un programa de manejo forestal. Esta asignatura tiene como base a la dendrometría (estimación estática de los árboles) y sirve de preámbulo para los temas de estimación de volumen, densidad, crecimiento y rendimiento de masas forestales propios de la materia de manejo forestal la elaboración de programas de manejo forestal.

Intención didáctica

Esta asignatura, organizada en cuatro temas, proporciona al estudiante los conceptos del crecimiento e incremento de los árboles y bosques.

En el primer tema, el estudiante ubica la importancia de la Epidometría en la ciencia forestal, así como el nivel de su aplicación en México. De la misma manera, se introduce al estudiante la importancia que tiene cada una de los temas de esta asignatura en la valoración y caracterización de las estructuras forestales.

En el segundo tema, el estudiante se permite recordad aspectos sobre la biología del crecimiento al analizar rodajas provenientes de cortes transversales al fuste. En este tema el alumno identifica la madera tardía y temprana, así como los anillos de crecimiento anual que le permitirán esclarecer los periodos y condiciones ambientales que influyeron en su crecimiento.

En el tercer tema, se aplica la técnica de análisis troncales para determinar el incremento en altura, diámetro y volumen de los árboles individuales. Los análisis troncales se realizan sobre las rodajas transversales. En el cuarto tema, se utiliza la información dasométrica de los análisis troncales para estimar crecimiento e incremento en altura, diámetro, área basal y volumen a nivel rodal o masas forestales, destacando las diferencias en el comportamiento de estas variables entre bosques regulares e irregulares, así como

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

entre bosques de clima templado frío y tropicales. En este tema también se abordan los métodos para estimar incrementos corrientes anuales en volumen utilizados en México.

Para el desarrollo de esta competencia el alumno debe de participar en la toma, captura y análisis matemático de información de rodajas, así como redactar de manera apropiada los reportes. Durante el desarrollo de esta asignatura, el alumno demostrará capacidad de organización, planeación, análisis y síntesis. A través de los informes el alumno demostrara la competencia oral y escrita. De manera similar, el alumno demostrará su habilidad para obtener información, se capacitará para llevar a la práctica los conocimientos teóricos adquiridos. También el alumno será capaz de ser crítico, independiente, autónomo y de trabajar en equipo.

En este caso el docente facilitara las herramientas teóricas, los materiales y el equipo necesario para que el alumno se capacite de manera eficiente. De manera alterna el docente incentivara el interés por la asignatura mediante la investigación de aspectos relacionados a ella, el desarrollo de prácticas de campo y de laboratorio y planteamiento de situaciones importantes para generar críticas, opiniones y soluciones.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Roque del 26 al 30 de octubre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chiná, El Salto, Irapuato, La Sierra Norte de Puebla, La Zona Maya, La Zona Olmeca, San Miguel El Grande, Valle de Bravo, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla y Zongolica.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.</p>
<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 3 de noviembre al 19 de marzo de 2010.</p>	<p>Academias de la Licenciatura en Turismo de los Institutos Tecnológicos de: Chiná.</p>	<p>Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular de la Carrera de Ingeniería Forestal.</p>
<p>Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 22 al 26 de marzo de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chiná, El Salto, Irapuato, La Sierra Norte de Puebla, La Zona Maya, La Zona Olmeca, San Miguel El Grande, Valle de Bravo,</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación</p>

	Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla y Zongólica.	Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: El Salto, San Miguel El Grande, El Llano de Aguascalientes, Irapuato, La Zona Olmeca, Sierra Norte de Puebla, Valle de Morelia, Valle de Oaxaca, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla, Zongólica.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Roque.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Analiza los fundamentos biológicos del crecimiento e incremento de los árboles y su relación con el ambiente y los reguladores de crecimiento. • Aplica la técnica de análisis troncales para el cálculo del incremento corriente anual y medio anual en altura, área basal, diámetro y volumen de árboles y bosque regulares e irregulares de clima templado frío y tropicales. • Aplica las diferentes metodologías para la estimación de tasas de crecimiento de masas forestales para fundamentar programas de manejo en masas forestales naturales e inducidas.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los procesos fisiológicos elementales de las plantas tales como fotosíntesis, respiración y crecimiento. • Utiliza guías para identificación de especies arbóreas. • Maneja eficientemente los instrumentos de medición de diámetro y altura para hacer las estimaciones correspondientes • Maneja hojas de cálculo para generar bases de datos, filtrar datos, realizar estimaciones matemáticas y estadísticas y elaborar gráficas. • Maneja software especializados en estimaciones estadísticas. • Aplica el cálculo diferencial e integral para generar ecuaciones de crecimiento. • Maneja procesadores de textos • Tiene habilidad para comunicarse de manera oral y escrita de manera adecuada • Es un ser independiente y responsable que sabe trabajar en equipo.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Generalidades	1.1 Definición y ubicación de la Epidometría dentro de la Dasonomía 1.2 Relación de la Epidometría con otras ciencias 1.3 Importancia de la Epidometría en el contexto del manejo forestal 1.4 Evolución y estado actual de los conocimientos epidométricos en México
2	Bases biológicas del crecimiento e incremento de los árboles y masas forestales	2.1. Crecimiento en altura 2.1.1. Formas de crecimiento en altura 2.1.2. Inicio y periodo de crecimiento en altura 2.1.3. función de las auxinas 2.2. Crecimiento radial 2.2.1 El cambium vascular 2.2.2. Desarrollo y actividades del cambium 2.2.3. El control hormonal del xilema y el floema 2.3. Los anillos de crecimiento 2.3.1. Fisiología y morfología de los anillos anuales de crecimiento 2.3.2. Formación de los anillos anuales y su relación con el clima 2.3.3. Amplitud de los anillos y crecimiento en diámetro del árbol
3.	Crecimiento e incremento del árbol	3.1. La forma del fuste y de las secciones transversales 3.1.1. El perfil del árbol 3.1.2. Factor de forma y el área de las secciones 3.2. Análisis troncal 3.2.1. Definición, etapas y características 3.2.2. Metodologías para el análisis troncal 3.2.3. Crecimiento e incremento en altura, diámetro, área basal y volumen
4	Crecimiento e incremento de las masas forestales	4.1. Masas regulares de clima templado frío 4.1.1. Crecimiento e incremento en altura, diámetro, área basal y volumen 4.2. Masas irregulares de clima templado frío 4.2.1. Crecimiento e incremento en altura, diámetro, área basal y volumen

		<p>4.3. Masas tropicales de clima cálido húmedo</p> <p>4.3.1. Crecimiento e incremento en altura. Diámetro, área basal y volumen</p> <p>4.4. Métodos de estimación de incrementos volumétricos en masas forestales</p> <p>4.4.1. Método de Hufnagi</p> <p>4.4.2. Método diferencial de Meyer</p> <p>4.4.3. Método de Meyer del incremento en procentaje</p> <p>4.4.4. Método general del tiempo de paso</p> <p>4.4.5. Otros métodos.</p>
--	--	--

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Generalidades	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpreta la importancia de la Epidometría en la elaboración de programas de manejo <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se comunica de manera eficiente de manera oral escrita. • Habilidad para buscar analizar e interpretar información. • Capacidad de aprender, se tiene confianza y liderazgo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar la definición de Epidometría y su ubicación dentro de a Dasonomía • Discutir los posibles usos de los conocimientos epidométricos en el manejo forestal • Investigar en programas de manejo forestal vigentes de la región la aplicación y el estado actual de los avances de al epidometría
2. Bases biológicas del crecimiento e incremento de los árboles y masas forestales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende las formas de crecimiento de los árboles, así como la función de los principales tejidos vegetales y las hormonas de crecimiento. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se comunica de manera eficiente de manera oral escrita. • Habilidad para buscar analizar e interpretar información. • Capacidad de aprender, se tiene confianza y liderazgo. • Toma decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar rodajas del fuste de los árboles, la amplitud de los anillos de crecimiento anuales y distingue la madera temprana y tardía haciendo inferencias del efecto de los factores ambientales. • Analizar con datos reales las formas del crecimiento en altura de los árboles. • Investigar la función y el desarrollo de los principales tejidos que dan origen al crecimiento primario y secundario de los árboles

3. Crecimiento e incremento del árbol	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estima los incrementos corrientes anual y medio anual en altura, diámetro, área basal y volumen a nivel árbol <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se comunica de manera eficiente de manera oral escrita. • Habilidad para buscar analizar e interpretar información. • Capacidad de aprender, se tiene confianza y liderazgo. • Toma decisiones. • Soluciona problemas. • Trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar análisis troncales para determinar el perfil del fuste en diferentes periodos de vida del árbol. • Determinar con el uso de la computadora el coeficiente de forma del árbol a partir del análisis troncal y lo utiliza para el cálculo del volumen del fuste empleando al menos tres tipos dendrométricos. • Determinar el ICA e IMA en altura, diámetro, área basal y volumen a partir de los datos de los análisis troncales en algún software. • Analizar de manera individual y por equipos los resultados de los gráficos y numéricos del ICA e IMA e interpretarlos y determinar su uso la elaboración de programas de manejo forestal.
4. Crecimiento e incremento de las masas forestales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica la forma de crecimiento e incremento en altura, diámetro, área basal y volumen de bosques regulares e irregulares de clima templado frío y cálido húmedo. • Estima los incrementos corrientes anual y medio anual en altura, diámetro, área basal y volumen de una masa bajo diferentes métodos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se comunica de manera eficiente de manera oral escrita. • Habilidad para buscar analizar e interpretar información. • Capacidad de aprender, se tiene confianza y liderazgo. • Toma decisiones. • Soluciona problemas. • Trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejemplificar con datos observados las formas del crecimiento e incremento de las masas regulares e irregulares • Identificar en campo las masas regulares e irregulares • Establecer analogías y diferencias entre el crecimiento e incremento de las masas forestales tropicales y de clima templado frío. • Realizar investigación documental sobre los métodos de evaluación del incremento de masas forestales • Realizar prácticas de campo en masas forestales regulares e irregulares para determinar su crecimiento e incremento. • Establecer comparaciones con datos de campo de la eficiencia de los métodos para determinar el ICA en un predio. • Utilizar software estadístico para modelar el crecimiento e incremento en altura, diámetro, área basal y volumen.

8. Práctica(s)

- Realizar un análisis troncal y calcular el ICA e IMA en altura, área basal, diámetro y volumen
- Obtener información de campo del diámetro normal, alturas e incrementos a través de virutas con el taladro de Pressler en sitios de muestreo en rodales regulares e irregulares para calcular el ICA por hectárea y a nivel rodal.
- Realizar prácticas de laboratorio de cómputo para graficar los perfiles del árbol, cálculo del ICA y modelar los incrementos con el uso de un software estadístico.

9. Proyecto de asignatura

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:

- **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

- Reportes de prácticas de campo
- Reportes de investigaciones documentales
- Participaciones en discusiones grupales
- Apoyo a sus compañeros para solucionar problemas de uso de software
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos técnicos.

11. Fuentes de información

1. Carrillo E. G. 1998. Apuntes del Curso de Epidometria. Universidad Autónoma de Chapingo, México.
2. Hawley, C. R. Y D. M. Smith. 1982. Silvicultura práctica. Ed. Omega, Barcelona, España
3. Imaña E. J. y Encinas B. O. 2008. Epidometria Forestal. Departamento de Ingeniería Forestal de la Universidad de Brasilia, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de los Andes Venezuela. Edición Digital
4. Kiessling, D. F. J. 1980. Análisis troncales. Productos Forestales de la Tarahumara, Chihuahua, México.
5. Klepac, D. 1983. Crecimiento e incremento de árboles y masas forestales. Universidad autónoma de Chapingo, México.
6. Bormann, F. H. Y G. Berlín. 1983. Edad y tasa de crecimiento de los árboles tropicales. Compañía Editorial Continental, S. A. México
7. Young, R. 1991. Introducción a las ciencias forestales. Editorial Limusa, México.
8. Daniel, T.Q., J. A. Helms y F.S. Baker. 1982. Principios de silvicultura. Ed. McGraw Hill, México
9. Cano, C. J. 1982. El sistema de manejo regular en los bosques de México. Universidad Autónoma de Chapingo
10. Vanclay, J. K. 1993. Modeling forest growth and yield. Application to mixed tropical forests. CAB International, Denmark