



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

I. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA	División de Ciencias Forestales
PROGRAMA EDUCATIVO	Ingeniero Forestal
NIVEL EDUCATIVO	LICENCIATURA
ASIGNATURA	EPIDOMETRÍA
CARÁCTER	OBLIGATORIO
TIPO	TEÓRICO Y PRÁCTICO
PRERREQUISITOS	FISIOLOGÍA FORESTAL DENDROMETRÍA MUESTREO
C. ESCOLAR/AÑO/SEMESTRE	1er. Semestre de 4º año
HORAS TEORÍA/SEMANA	3
HORAS PRÁCTICA/SEMANA	2
H. ESTUDIO INDEPENDIENTE	
VIAJE DE ESTUDIO (8h/d)	
HORAS TOTALES DEL CURSO	80
Nº DE CRÉDITOS	
PROFESOR	
CLAVE	99

II. INTRODUCCIÓN

A nivel horizontal, la materia se relaciona con:

MÉTODOS ESTADÍSTICOS
FISIOLOGÍA FORESTAL
DENDROMETRÍA

A nivel vertical se relaciona con:

ENTRENAMIENTO EN CAMPO I
FITOGEOGRAFÍA

El curso es: Teórico-Práctico. De tipo: Metodológica

La formación general es de tipo: Básica

III. PRESENTACIÓN

La estimación del crecimiento e incremento maderable de árboles individuales, es elemento base en la estimación de la producción y el rendimiento maderable para realizar el manejo forestal sustentable de macizos forestales, que garantice perdurabilidad en los aprovechamientos maderables de la riqueza silvícola del país. El curso de epidemiología aporta tales elementos y otros a los ingenieros forestales que en el futuro tendrán responsabilidades técnicas a cargo de los mismos.

IV. OBJETIVO

Proporcionar los conocimientos y las técnicas necesarias para estimar y analizar el crecimiento e incremento de árboles y poblaciones forestales, identificando su relación con los factores del ambiente y con el manejo de los recursos forestales.

V. CONTENIDO

UNIDAD I. Introducción (4 HORAS).

Objetivo: Que el estudiante conozca los elementos introductorios y desarrollo histórico de la Epidemiología.

1.1. Definición y ubicación de la epidemiología en la dendronomía.

- 1.2. Importancia de la epidimetría en el manejo de los recursos forestales y en la producción de madera en los bosques.
- 1.3. Evolución y estado actual de los conocimientos epidométricos en México.

UNIDAD 2. BASES BIOLÓGICAS DEL CRECIMIENTO E INCREMENTO EN LOS ARBOLES Y POBLACIONES FORESTALES. (8 HORAS).

Objetivo: Que el estudiante adquiera conocimientos referentes a la biología del crecimiento de los árboles individuales y poblaciones forestales para cada una de sus dimensiones.

- 2.1. Biología del crecimiento en altura.
 - 2.1.1. Morfología del crecimiento en altura. Elongación anual de los brotes y el crecimiento en altura.
 - 2.1.2. Crecimiento en altura de árboles de clima templado- frío y tropicales (patrones básicos del crecimiento en altura)
 - 2.1.3. El papel de las auxinas. El reposo.
- 2.2. Inicio y periodicidad del incremento en altura.
- 2.3. Biología del crecimiento radial y periférico del tronco.
 - 2.3.1. El cambium vascular.
 - 2.3.2. Inicio y desarrollo estacional (periodicidad) de la actividad del cambium. Diferenciación celular y crecimiento lateral del fuste (radio, diámetro, circunferencia).
 - 2.3.3. Control hormonal de la formación de xilema y floema y su relación con el incremento en altura. Morfología de la formación del anillo anual.
- 2.4. Los anillos anuales y el clima.
- 2.5. La amplitud de los anillos y el incremento en diámetro y en área basal.
- 2.6. Fenología y fenometría; su papel e importancia en la epidimetría.
- 2.7. Definición de conceptos.
 - 2.7.1. Producción en términos bioecológicos: anabolía y catabolia.
 - 2.7.2. Desarrollo, crecimiento e incremento.
 - 2.7.3. Formas y tipos de incrementos.
 - 2.7.4. Producción y rendimiento en términos de manejo de bosques.
 - 2.7.5. Tipos de criterios de madurez (definición de cada uno de los tipos de turno y diámetro mínimo de corta).

UNIDAD 3. Asignación de insumos: un insumo variable. (8 HORAS)

Objetivo: Que el estudiante conozca el crecimiento e incremento de un árbol individual.

3. CRECIMIENTO E INCREMENTO DEL ARBOL

- 3.1. Análisis troncales.
 - 3.1.1. Definición, utilidad, etapas características y limitaciones.
 - 3.1.2. Crecimiento e incremento en altura, diámetro, área basimétrica y volumen.
 - 3.1.3. El perfil del fuste.
 - 3.1.4. Amplitud de los anillos e crecimiento y su relación con el incremento en diámetro y en área de la sección transversal del fuste. El ritmo del incremento en diámetro y en área basal en relación con la edad.
 - 3.1.5. La forma del fuste y de las secciones transversales, el perfil del árbol, el factor de forma (cilíndrico de Hohenadl) y el área lateral de los árboles (área del fuste).
- 3.2. Relación gráfico-matemáticamente las curvas de incremento y la curva de crecimiento acumulativo.
- 3.3. Otras formas de estimar incrementos diamétricos y en altura, con interés particular a especies tropicales: árboles muestra.
 - 3.3.1. Métodos para estimar incrementos diamétricos.
 - 3.3.2. Métodos para estimar incrementos en altura.

UNIDAD 4. Isocuantas y Substitución de insumos, la forma de las isocuantas. (5 HORAS)

Objetivo: Que el estudiante reconozca la importancia del crecimiento y el rendimiento de las poblaciones forestales.

4. INCREMENTO y RENDIMIENTO DE LAS POBLACIONES FORESTALES.

4.1. Definiciones rodal, bosque, masa pura y masa mezclada, clasificaciones silvícolas, conceptualización de estructura, etc.

4.2. Crecimiento e incremento en altura, diámetro, área basal y volumen.

4.3. Crecimiento e incremento de las poblaciones coetáneas mezcladas (mismos puntos que 4.2.)

4.4. Incremento de las poblaciones de selección.

4.4.1. Incremento en diámetro, altura y volumen

UNIDAD 5. Demanda y Oferta de Productos Forestales. (5HORAS)

Objetivo: Que el estudiante conozca y estime la densidad de rodales.

5. ESTIMACIÓN DE LA DENSIDAD DE RODALES.

5.1. Métodos para estimar densidad promedio, incluidos índices de densidad para rodales.

5.2. Métodos para estimar densidad puntual.

UNIDAD 6. Valoración forestal. (6HORAS)

Objetivo: Que el estudiante conozca y estime la calidad de estación para un determinado rodal o masa forestal.

6. ESTIMACIÓN DE CALIDAD DE SITIO (CS).

6.1. Calidad de sitio: Definición y clasificación de métodos de estimación.

6.2. Métodos que utilizan al árbol como fitómetro.

6.2.1. Altura dominante. Definición y formas de estimación.

6.2.2. Método de índice de sitio. Construcción de curvas anamórficas y polimórficas de índice de sitio (articuladas y desarticuladas).

6.2.3. Método para estimar calidad de sitio de rodales jóvenes: interceptada al crecimiento.

6.3. Índice edáfico de sitio.

6.4. Métodos que utilizan al árbol como fitómetro.

6.5. Métodos de estimación de calidad de sitio ideados para poblaciones incoetánea

UNIDAD 7. La Actividad Forestal en el Desarrollo Económico de México. (6HORAS)

Objetivo: Que el estudiante conozca los diferentes procedimientos tradicionales para la estimación del incremento y rendimiento de las poblaciones.

7. PROCEDIMIENTOS TRADICIONALES DE ESTIMACIÓN DEL INCREMENTO Y RENDIMIENTO DE LAS POBLACIONES.

7.1. Estimación del incremento en inventarios temporales.

7.1.1. Cálculo del factor de conversión: diámetro in corteza-diámetro con corteza.

7.1.2. Fórmulas clásicas de estimación (Schneider, Pressler, Breyman, Assman, interés compuesto, etc.)

7.1.3. Tablas de proyección de estructuras y otras alternativas de estimación (métodos de Meyer, Método de Hufnagl, fórmulas de Schaeffer, método general del tiempo de paso, métodos de Bruce y Schumacher, método de Loetsch, otros).

7.2. Métodos de Hehenald y área lateral del arbolado (estimación del incremento en Plantaciones forestales).

- 7.3. Estimación del incremento volumétrico en árboles tropicales (estimación directa través ecuaciones).
- 7.4. Tablas tradicionales de rendimiento y producción.
- 7.5. Métodos actuales de construcción de modelos para la estimación del crecimiento y el rendimiento maderable.

UNIDAD 8. La Actividad Forestal en el Desarrollo Económico de México. (6 HORAS)

Objetivo: Que el estudiante reconozca las diversas metodologías de evaluación de los recursos forestales para conocer la dinámica de las poblaciones forestales.

8. METODOLOGÍAS PARA CONOCER LA DINAMICA DE LAS POBLACIONES FORESTALES.

- 8.1. Definición, utilidad y clasificación de inventarios para monitoreo forestal.
- 8.2. El método de control y el origen de los inventarios para monitoreo forestal.
- 8.3. Etapas características de cualquier inventario permanente y tópicos más relevantes dentro de éstas.
 - 8.3.1. Objetivos del inventario
 - 8.3.2. Planeación.
 - 8.3.2.1. Tipo de observaciones, grado de detalle y precisión.
 - 8.3.2.2. Aspectos de orden estadístico (Diseño de muestreo).
 - 8.3.2.3. Consideraciones sobre disponibilidad y asignación (distribución) de recursos.
 - 8.3.3. Ejecución y levantamiento.
 - 8.3.3.1. Selección, ubicación y localización de la muestra.
 - 8.3.3.2. Captación de información
 - 8.3.3.3. Supervisión de trabajos de campo
 - 8.3.4. Procesamiento o análisis numérico
 - 8.3.4.1. Manual
 - 8.3.4.2. Electrónico
 - 8.3.4.2.1. Entrada, procesamiento de datos, salida y corrección de errores.
- 8.4. Análisis interpretación de resultados.
 - 8.4.1. Interpretación de cuadros, estadísticas, estimadores, gráficas información general.
 - 8.4.2. Conclusiones.
 - 8.4.3. Presentación de informes.
 - 8.4.4. Experiencias en México.

VI. ACTIVIDADES PRÁCTICAS

PROGRAMA PRÁCTICO DEL CURSO DE EPIDOMETRIA A LABORATORIOS

- Lab. 1. Ejercicios con la ecuación de Chapman-Richards y estimación de los cinco tipos de incremento y su representación gráfica.
- Lab. 2. Cálculo y representación gráfica en Excel de un análisis troncal.
- Lab. 3. Elaboración de tabla para a construcción de bandas dendrométricas.
- Lab. 4. Determinación del coeficiente mórfico través del tiempo.
- Lab. 5. Comparación de la exactitud de algunas fórmulas utilizadas en la estimación de la acreación de los árboles.
- Lab. 6. Construcción de ecuaciones de volúmenes. Modelos lineales y no lineales.
- Lab. 7. Ajuste analítico de relaciones diámetro-altura y edad-altura, para la estimación de incrementos en altura.

Lab. 8. Ajuste analítico de relaciones diámetro-grosor de corteza.

Lab. 9. Ajuste de modelos sencillos de estimación de rendimientos, en poblaciones coetáneas (plantaciones).

B. PRACTICAS

Práctica 1. Evaluación de la periodicidad del crecimiento diamétrico y en altura de especies forestales coníferas (opcional). (2 hrs.)

Objetivo: estimar el periodo de crecimiento en diámetro y altura de árboles individuales de coníferas.

Práctica 2. Manejo de aparatos comúnmente empleados en la práctica epidométrica. (2 hrs.)

Objetivo: capacitar al alumno en el manejo de aparatos epidométrico.

Práctica 3. Relación de análisis troncales, estimación del área lateral del arbolado, tendencia del incremento diamétrico y de las secciones transversales a diferentes alturas del fuste y comportamiento del coeficiente mórfico a través del tiempo (Hohenadl y cilíndrico). (8 hrs.)

Objetivo: determinar el crecimiento e incremento de árboles individuales para cada una de las dimensiones de la misma.

Práctica 4. Identificación de estructuras y captación de datos para representación gráfica (distribución de frecuencia) (3 hrs.)

Objetivo: Estimar la estructura de los rodales o masas forestales.

Práctica 5. Estimación de densidad puntual. (3 hrs.)

Objetivo: estimar los niveles de densidad de un rodal o masa forestal.

Práctica 6. Determinación del índice de Reineke, de la relación área árbol y del factor de competencia de copas. (3 hrs.)

Objetivo: Estimar los grados de densidad que puede soportar un rodal o masa forestal.

Práctica 7. Estimación el incremento en inventarios temporales. (8 hrs.)

Objetivo: Estimar las diferentes formas de incremento de un árbol o masa forestal.

Práctica 8. Estimación de calidad de estación a través del método de índice de sitio (Construcción de curvas anamórficas y polimórficas). (6 hrs.)

Objetivo: Estimar los diferentes niveles de productividad de un rodal o masa forestal.

Práctica 9. Planeación y ejecución de un inventario forestal continúa y/o estimación de los componentes del incremento de rodales. (8 hrs.)

Objetivo: Conocer los métodos utilizados en la evaluación de los recursos forestales con énfasis en la utilización de sitios permanentes de muestreo.

C. TRABAJO DE INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA O TRADUCCIÓN.

TEMAS:

i) Bases biológicas del crecimiento de los árboles.

ii) Factores ambientales, genéticos y culturales que afectan al crecimiento de los árboles.

- iii) Análisis troncal: usos.
- iv) Fórmulas y procedimientos de estimación de incrementos a partir de cilindros de madera.
- v) Calidad de estación.
- vi) Tablas de rendimiento
- vii) Inventarios permanentes
- viii) Procedimientos para evaluar densidad, competencia y mortalidad.
- ix) Uso de modelos matemáticos en la estimación de crecimientos, incrementos, rendimientos y/o producción de las poblaciones forestales. (Consultar instructivo)

VII. MÉTODO DIDÁCTICO

El curso se llevará a cabo en forma teórica-práctica; en la teoría se utilizarán diapositivas y acetatos para exponer la clase; a los alumnos se les dejarán temas para su preparación y exposición en clase. En estas partes se analizará la forma de llevar a cabo la práctica, la cual consiste en una práctica integral que concluya en un proyecto a desarrollar en cualquiera de las áreas experimentales forestales e la División; proponiendo en el mismo las tendencias del crecimiento e incremento de los recursos forestales y sus alternativas de manejo y aprovechamiento.

VIII. EVALUACIÓN

Teoría 40 puntos.

Práctica 30 puntos.

Investigación ó traducción 30 puntos.

TOTAL 100 puntos

1. Teoría

1.1. 3 exámenes parciales = 40 puntos

Durante la semana Cubre los temas Puntos c/u Tipo examen.

Cap. I y 11 5 Escrito

Cap. 111, IV Y V 25 Escrito

Cap. VI y VII 10 Escrito

1.2. Examen global lo harán, por reglamento, aquellos alumnos cuya calificación promedio en los exámenes parciales sea menor de 8.0.

Durante la semana Cubrirá: los objetivos del curso

Tipo de examen: escrito Puntos: 40

1.Práctica

1.1. Las prácticas y los laboratorios tienen un valor de 30 puntos.

2. Investigación o traducción.

2.1. La investigación bibliográfica o la traducción tienen un valor de 30 puntos y se entregará, como plazo máximo, una semana antes del examen final.

NOTAS:

i) Dependiendo del aprovechamiento del grupo se aplicarán exámenes sorpresa.

ii) Las fechas de entrega de reportes serán invariables.

** Lo presentarán los alumnos que hayan obtenido menos de 80 como promedio de los dos primeros exámenes La evaluación del curso contempla el trabajo en el aula mismo que se refleja en el análisis y discusión los contenidos de las lecturas sugeridas. *Asimismo, se considera el trabajo independiente que se llevará a cabo fuera del aula y estará determinado para este caso por las lecturas de los materiales, elaboración de fichas bibliográficas y de trabajo, así como la construcción de archivos electrónicos y físicos del proyecto de investigación, pero igual y puede ser cualquier otras actividad como: lecturas previas, resolución de ejercicios, material de consulta, preparación de seminarios y prácticas y pp., formulación de respuesta, redacción de informes, ensayos, entrevistas, investigación bibliográfica, así como preparación y estudio para exámenes.*

IX. BIBLIOGRAFÍA

Libros Básicos

- KLEPAC, D. 1976. Crecimiento e incremento de árboles y poblaciones forestales. Depto. de Bosques. UACH. Chapingo, Méx. 65 p
- ASSMAN, E. 1970. The principles of Forest Yield Study. Pergamon, Press. Oxford. 504p.
- KOZLOWSKI, T.T. 1962. Tree Growth. The Ronald Press. NewYork. 442 p.
- LOETCH, F.K.E. HALLER and F. ZOHRER 1973. Forest Inventory. Vol. I y 11 BLV. Munich. 436 p.
- MOREY, P.R. 1977. Como crecen los árboles. Editorial Omega, 65p.
- KIESSLING, D., F.J. 1981. Análisis troncales. Productos Forestales de la Tarahumara. Chihuahua, Chih. 43 p.
- MAS-PORRAS, J. 1970. Instructivo para realizar análisis troncales. Bol. Téc. Inst. Nal. Invest For. México. 10 p.
- RODRÍGUEZ F., C. 1980. Estudio epidométrico de Pinus montezumae Lamb., Mediante análisis troncales, en el campo experimental forestal San Juan Tetla, Puebla. Tesis Ing. Agr. Esp. Bosques. UACH. México 274 p.
- SPURR, S.E. 1952. Forest Inventory. Wiley. New York. 476p.
- TORRES-R., J.M. 1984. Tablas y rendimiento de densidad variable para Pinus hartweggi Lindl., de la estación forestal experimental Zoquiapan, Edo. de México. Tesis. Ingeniero Agrónomo Especialista es Bosques. UACH. México. 278 p.
- ZEPEDA-B., E.M. 1983. Análisis de diez procedimientos para estimar incrementos volumétricos de coníferas. Tesis Ing. Agr. Esp. Bosques. UACH. México 632p.

LIBROS DE CONSULTA.

KRAMER, P.J. and T. T. KOZLOWSKI, 1979. Physiology of woody plants. Academic Press. New York 811 p.

KOZLOWSKI, T. T. 1971. Growth and development of tress. Vol. 11. Academic Press. New York 514p.

Otras señaladas por el profesor en cada capítulo.

REVISTAS DE CONSULTA

FOREST SCIENCE

JOURNALOFFORESTRY

ECOLOGY