

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
DIVISIÓN DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO FORESTAL

PROGRAMA ANALÍTICO

VIVERO E INVERNADEROS FORESTALES

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

MATERIA: VIVEROS E INVERNADEROS FORESTALES
CLAVE: FOR-457
DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE: FORESTAL
HORAS DE TEORIA: 3
HORAS DE ESTUDIO EXTRACLASE: 3
HORAS DE PRACTICA: 2
NUMERO DE CREDITOS: 8
CARRERA (S) Y SEMESTRE (S) EN LA QUE SE IMPARTE:
INGENIERO FORESTAL, SEPTIEMO SEMESTRE
PRERREQUISITO (S) SUELOS FORESTALES FOR 421

OBJETIVO GENERAL

Que el alumno conozca los aspectos técnicos en el establecimiento y producción de plantas en viveros e invernaderos forestales tanto en el sistema tradicional como en el sistema mecanizado de producción, así como aspectos de planeación, manejo, control y dirección de actividades.

METAS EDUCACIONALES

Al finalizar el curso el alumno es capaz de:

1. Conocer los factores que determinan la selección de sitios para el establecimiento, diseño y arreglo de viveros e invernaderos forestales.
2. Desarrollar programas de producción de especies forestales en viveros e invernaderos.

3. Conocer las ventajas y desventajas de las técnicas de propagación en viveros, así como consideraciones cuando se maneja material seleccionado o mejorado.
4. Comprender y diferencias los sistemas de producción tanto tradicional como mecanizado, siendo versátil en la elección de las técnicas apropiadas para las diferentes condiciones ambientales y geográficas de México, añadiendo un especial interés en la evaluación de la calidad de plántula.
5. Conocer las técnicas que implica desarrollar la producción mecanizada a raíz desnuda y diferencias ventajas y desventajas con respecto a la producción en contenedores.
6. Conocer y practicar el funcionamiento, cuidado y mantenimiento de invernadero de alta tecnología, así como aspectos de su instalación.
7. Conocer, planear y desarrollar experimentos de producción de planta en viveros e invernaderos forestales.
8. Conjuntar el conocimiento adquirido para desarrollar proyectos de producción de plantas en viveros forestales.

TEMARIO

VIVEROS

1. INTRODUCCIÓN.

- 1.1 Importancia de los viveros forestales en el Programa Nacional Forestal (2001-2006) y el Plan Nacional de Desarrollo.
- 1.2 Importancia de las especies nativas en el futuro de la producción de plántulas en vivero (hasta el 2025).
 - 1.2.1 Producción tradicional en etapa de vivero.
- 1.3 Producción en contenedores y a raíz desnuda.
- 1.4 Tipos de viveros (temporales y permanentes).

2. ESTABLECIMIENTO DE VIVEROS FORESTALES.

- 2.1 Ubicación del vivero.
 - 2.1.1 Clima y medio ambiente.
 - 2.1.2 Facilidades de localización.
 - 2.1.3 Suelo y topografía.
 - 2.1.4 Agua.

2.1.5 Protección contra el aire.

2.2 Diseño y arreglo.

2.2.1 Áreas de producción.

2.2.2 Áreas administrativas.

2.2.3 Áreas de almacenamiento, transporte y recibimiento.

2.2.4 Áreas de operación.

2.2.5 Almacén de herbicidas e insecticidas.

2.2.6 Laboratorio.

2.2.7 Líneas de utilidad.

2.2.8 Protección.

3. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN.

3.1 Planificación y cronograma de actividades.

3.2 Enfermedades.

3.3 Rango de crecimiento de plántulas.

3.4 Selección de especies.

4. PROPAGACIÓN POR SEMILLA Y VEGETATIVA.

4.1 Generalidades.

4.2 Consideraciones antes de la siembra.

4.3 Manejo y consideraciones de partes vegetativas.

5. SISTEMA TRADICIONAL DE PRODUCCIÓN.

5.1 Preparación de camas de crecimiento y contenedores.

5.1.1 Sistema de contenedores.

5.1.2 Sistema a raíz desnuda.

5.2 Cuidados de camas de crecimiento y contenedores.

5.2.1 Cuidados tempranos de plántulas.

5.2.2 Cuidados tardíos de plántulas.

5.3 Protección y control de plagas y enfermedades.

5.3.1 Síntomas y control.

5.3.2 Plagas masticadoras y chupadoras comunes.

5.3.3 Plagas mayores.

5.3.4 Enfermedades.

5.4 Nutrición en viveros.

5.4.1 Fertilización.

5.4.2 Composta.

6. SISTEMA MODERNO O MECANIZADO DE PRODUCCIÓN EN CONTENEDORES.

6.1 Selección de contenedores.

6.2 Selección del sustrato o medio de crecimiento.

6.3 Equipo básico.

6.4 Otras técnicas de operación.

7. PRODUCCIÓN MECANIZADA A RAIZ DESNUDA.

7.1 Preparación de camas.

7.2 Fumigación.

7.3 Siembra.

7.4 Cuidados de plántulas.

8. EVALUACIÓN DE CALIDAD DE PLÁNTULA.

8.1 Potencial de crecimiento radicular.

8.2 Resistencia al frío.

8.3 Resistencia al estrés.

9. INTERFASE VIVERO-PLANTACION.

9.1 Acondicionamiento de material.

9.2 Control de calidad.

I. INVERNADEROS.

1. TIPOS DE INVERNADEROS Y ESTRUCTURAS.
2. INSTALACIÓN.
3. MANEJO.
 - 3.1 Sustrato.
 - 3.2 Riego.
 - 3.3 Fertilización.
 - 3.4 Luz y temperatura.
 - 3.5 Control de insectos y enfermedades.

II. IMPLICACIONES GENÉTICAS EN EL CULTIVO DE PLÁNTULAS EN VIVERO.

III. EXPERIMENTACIÓN EN VIVEROS E INVERNADEROS FORESTALES.

1. Planeación del experimento.
2. Consideraciones en el diseño del experimento.
3. Obtención de datos y análisis estadístico.

IV. PROYECTOS Y PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN DE PLANTA EN VIVERO E INVERNADERO.

PROCEDIMIENTOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.

- Motivación-enseñanza-aclaración-evaluación-rectificación-evaluación, individual y en grupo.
- Relacionar la teoría con la práctica.
- Consultas bibliográficas (utilizando procedimientos como tareas dirigidas).
- Exposición oral del maestro y alumno.
- Discusión de artículos científicos.

Apoyos didácticos: pizarrón, proyector de diapositivas y de acetatos, prácticas aplicadas y de investigación en laboratorio y en campo.

EVALUACIÓN

▪ Exámenes:	50%
▪ Prácticas (Asistencia y reporte):	25%
▪ Exposición y seminarios	15%
▪ Tareas (Consultas bibliográficas):	10%
	100%

Programa elaborado por: Ing. Celestino Flores López.

Programa actualizado por: Dr. José Luis Oviedo Ruíz (Noviembre de 2002).
M.C. José A. Nájera Castro.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISION DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO FORESTAL
PROGRAMA ANALITICO

VIVEROS E INVERNADEROS FORESTALES

FECHA DE ELABORACIÓN: JULIO DE 1998
FECHA DE ACTUALIZACIÓN: AGOSTO DE 2002

DATOS DE IDENTIFICACION

MATERIA: **VIVEROS E INVERNADEROS FORESTALES**
CLAVE: **FOR-457**
DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE: **FORESTAL**
HORAS DE TEORIA: **3**
HORAS DE ESTUDIO EXTRACLASE: **3**
HORAS DE PRACTICA: **2**
NUMERO DE CREDITOS: **8**
CARRERA(S) Y SEMESTRE(S) EN LA QUE SE IMPARTE:
INGENIERO FORESTAL, SEPTIMO SEMESTRE
PREREQUISITO(S): **SUELOS FORESTALES FOR-421**

OBJETIVO GENERAL

Que el alumno conozca los aspectos técnicos en el establecimiento y producción de plantas en viveros e invernaderos forestales tanto en el sistema tradicional como en el sistema mecanizado de producción, así como aspectos de planeación, manejo, control y dirección de actividades.

METAS EDUCACIONALES

Al finalizar el curso el alumno es capaz de:

1. Conocer los factores que determinan la selección de sitios para el establecimiento, diseño y arreglo de viveros e invernaderos forestales.
2. Desarrollar programas de producción de especies forestales en viveros e invernaderos.
3. Conocer las ventajas y desventajas de las técnicas de propagación en viveros, así como consideraciones cuando se maneja material seleccionado o mejorado.
4. Comprender y diferenciar los sistemas de producción tanto tradicional como mecanizado, siendo versátil en la elección de las técnicas apropiadas para las diferentes condiciones ambientales y geográficas de México, añadiendo un especial interés en la evaluación de la calidad de plántula.
5. Conocer las técnicas que implica desarrollar la producción mecanizada a raíz desnuda y diferenciar ventajas y desventajas con respecto a la producción en contenedores.
6. Conocer y practicar el funcionamiento, cuidado y mantenimiento de invernadero de alta tecnología, así como aspectos de su instalación.
7. Conocer, planear y desarrollar experimentos de producción de planta en viveros e invernaderos forestales.
8. Conjuntar el conocimiento adquirido para desarrollar proyectos de producción de plantas en viveros forestales.

TEMARIO

I VIVEROS

✓ 1. INTRODUCCION

- 1.1 Sistemas de producción
- 1.2 Los viveros forestales en México
 - 1.2.1 Tipos de viveros ✓
 - 1.2.1 Producción tradicional
 - 1.2.2 Producción mecanizada
- 1.3 Producción en contenedores y a raíz desnuda ✓
- 1.4 Propagación por semilla y vegetativa

✓ 2. ESTABLECIMIENTO DE VIVEROS FORESTALES

- 2.1 Selección de sitios
 - 2.1.1 Clima y medio ambiente
 - 2.1.2 Facilidades de localización
 - 2.1.3 Suelo y topografía
 - 2.1.4 Agua
 - 2.1.5 Protección contra el aire
- 2.2 Diseño y arreglo
 - 2.2.1 Áreas de producción
 - 2.2.2 Áreas administrativas
 - 2.2.3 Áreas de almacenamiento, transporte y recibimiento
 - 2.2.4 Áreas de operación
 - 2.2.5 Almacén de herbicidas e insecticidas
 - 2.2.5 Laboratorio
 - 2.2.6 Líneas de utilidad
 - 2.2.7 Protección

✓ 3. PROGRAMA DE PRODUCCION

- 3.1 Selección de especies
- 3.2 Planificación y cronograma de actividades
- 3.3 Coordinación
- 3.4 Enfermedades
- 3.5 Rango de crecimiento de plántulas

✓ 4. SISTEMA TRADICIONAL DE PRODUCCION

- 4.1 Preparación de camas de crecimiento y siembra
 - 4.1.1 Sistema de contenedores
 - 4.1.2 Sistema a raíz desnuda
- 4.2 Cuidados de camas de crecimiento y contenedores
 - 4.2.1 Cuidados tempranos de plántulas
 - 4.2.2 Cuidados tardíos de plántulas
- 4.3 Protección y control de plagas y enfermedades
 - 4.3.1 Síntomas y control
 - 4.3.2 Plagas masticadoras y chupadoras comunes
 - 4.3.3 Plagas mayores
 - 4.3.4 Enfermedades
- 4.4 Nutrición en viveros
 - 4.4.1 Fertilización
 - 4.4.2 Composta
 - 4.4.3 Lombricultura

✓ 5. SISTEMA MECANIZADO DE PRODUCCION EN CONTENEDORES

- 5.1 Selección de contenedores
- 5.2 Selección del sustrato o medio de crecimiento
- 5.3 Equipo básico
- 5.4 Otras técnicas de operación

✓ 6. PRODUCCION MECANIZADA A RAIZ DESNUDA

- 6.1 Preparación de camas
- 6.2 Fumigación
- 6.3 Siembra
- 6.4 Cuidados de plántulas

✓ 7. EVALUACION DE CALIDAD DE PLANTULA

- 7.1 Potencial de crecimiento radicular
- 7.2 Resistencia al frío
- 7.3 Resistencia al estrés

✓ 8. INTERFASE VIVERO-PLANTACION

- 8.1 Acondicionamiento de material
- 8.2 Control de calidad

II INVERNADEROS

✓ 1. TIPOS DE INVERNADEROS

- 1.1 Clasificación por los materiales empleados en la estructura
- 1.2 Clasificación por los materiales empleados en la cubierta
- 1.3 Clasificación por niveles tecnológicos

➤ 2. LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DE INVERNADEROS

- 2.1 Selección del sitio
- 2.2 Estructuras del invernadero
- 2.3 Orientación y arreglo de invernaderos

➤ 3. EFECTO DE LOS FACTORES AMBIENTALES EN EL CRECIMIENTO DE LA PLANTA

- 3.1 La luz y la temperatura
- 3.2 La humedad ambiental
- 3.3 Gases
- 3.4 Ambientación de invernaderos
- 3.5 Control de insectos y enfermedades

➤ 4. MEDIO DE CRECIMIENTO

- 4.1 Propiedades y elaboración de suelos
- 4.2 Suelos artificiales
- 4.3 Esterilización de medios de crecimiento

➤ 5. NUTRICIÓN Y AGUA

- 5.1 Elementos esenciales para crecimiento de plantas
- 5.2 Fertilización y métodos de aplicación
- 5.3 Agua: Requerimientos de la planta y métodos de aplicación

➤ III IMPLICACIONES GENÉTICAS EN EL CULTIVO DE PLANTULAS EN VIVERO

✓ IV EXPERIMENTACION EN VIVEROS E INVERNADEROS FORESTALES

- 1. Planeación del experimento
- 2. Consideraciones en el diseño del experimento
- 3. Obtención de datos y análisis estadístico

✓ V PROYECTOS Y PROGRAMAS DE PRODUCCION DE PLANTA EN VIVERO E INVERNADERO

PROCEDIMIENTOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

- Motivación-enseñanza-aclaración-evaluación-rectificación-evaluación, individual y en grupo.
- Relacionar la teoría con la práctica
- Consultas bibliográficas (utilizando procedimientos como tareas dirigidas)
- Exposición oral del maestro y alumno
- Discusión de artículos científicos

Apoyos didácticos: pizarrón, proyector de diapositivas y de acetatos, prácticas aplicadas y de investigación en laboratorio y en campo.

EVALUACIÓN

SUMATIVA:

• Consulta bibliográfica	1 punto (10%)
• Prácticas y actividades	2 puntos (20%)
• Proyecto	2 puntos (20%)
• Exámenes escritos	3 puntos (30%)
• Examen oral	1 punto (10%)
• Exposición y seminarios	1 punto (10%)
	<hr/>
	10 puntos (100%)

NOTA:

- La calificación para exentar la materia es de 8 puntos (80%).
- Calificación obtenida menor a 4 puntos (40%) al final del semestre, el alumno no tendrá derecho a examen ordinario.

FORMATIVA:

- Puntualidad y responsabilidad. De acuerdo con las disposiciones de orden académico, el porcentaje de asistencias que el alumno deberá tener es de un 85% para tener derecho a examen ordinario, 80% para extraordinario y 75% para el extraordinario-especial, que es aplicado tanto en teoría como en la práctica.
- Procedimiento continuo de formación (determinar capacidad individual para resolver problemas, mejorar y reajustar proceso de enseñanza: motivación-enseñanza-evaluación-rectificación).

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA

Tanto en la bibliografía básica y complementaria se añade al final de cada cita bibliográfica una clave, que corresponde a la bibliografía que puede ser localizada en la biblioteca de esta Universidad.

1. Aldrich, R. A. and J. W. Bartok. 1994. Greenhouse engineering. Greenhouse Series NRAES-33. Natural Resource, Agriculture, and Engineering Service (NRAES). Ithaca, NY, USA. 212 p.
2. Alpi, A. y F. Tognoni. 1999. Cultivo en invernadero: actual orientación científica y técnica. Traducción C. I. Cerisola y E. Domínguez C. 3a. ed., Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 347p. **Clave SB414.6.A56.**
3. Arriaga M., V., V. Cervantes G. y A. Vargas-Mena. 1994. Manual de reforestación con especies nativas. SEDESOL-INE, UNAM-Facultad de Ciencias. México, D. F. 219 p.
4. Bastida T., A. y J. A. Ramírez A. 1999. Invernaderos en México: diseño, construcción y manejo. Serie de Publicaciones Agribot No. 5. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 105 p.
5. Bernat J., C., J. J. Andrés V. y J. Martínez R. 1987. Invernaderos, construcción, manejo, rentabilidad. Ed. Aedos. Barcelona, España. 143 p.
6. Boodley, J. W. 1998. The commercial greenhouse. 2nd edition. Delmar Publishers-ITP. Albany, New York. 612 p.
7. Duryea, M. L. and T. D. Landis (Editors). 1994. Forest Nursery Manual: Production of Bareroot Seedlings. Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers, The Hague/Boston/Lancaster, for Forest Research Laboratory, Oregon State University, Corvallis. 36 p.
8. FAO. 1958. Poplars in forestry and land use. FAO forestry and Forest Products Studies No. 12. FAO. Rome, Italy. 511 p. **Clave: SD551.,P66, 1958.**
9. FAO. 1965. Los chopos en la producción de madera y la utilización de las tierras. FAO: Estudios de sivicultura y productos forestales No. 12. 2a. Impresión. FAO. Rome, Italy. 525 p. **Clave: SD397.,B53,CH66, 1965.**
10. Fors y Reyes, A. J. 1947. Manual de Selvicultura. Ministerio de Agricultura. República de Cuba. La habana, Cuba. 323 p. **Clave: SD391.,F67, 1947.**

11. Jarvis, W. R. 1998. Control de enfermedades en cultivos de invernadero. Traducción J. M. Mateo Box. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 334 p.
12. Langhans, R. W. 1980. Greenhouse management: a guide to structures, environmental control, materials handling, crop programming and business analysis. Third edition. Halcyon Press of Ithaca. Ithaca, New York, USA. 274 p.
13. Liegel, L. H., Ch. R. Venator. 1987. A technical guide for forest nursery management in the Caribbean and Latin America. General Technical Report SO-67. Southern Forest Experiment Station, USDA-Forest Service. New Orleans, LA, USA. 156 p.
14. Matallana G., A. y J. I. Montero C. 1995. Invernaderos: diseño, construcción y climatización. 2ª. Edición. Ed. Mundi-Prensa. Bilbao, España. 209 p. **Clave: SB416.M37.**
15. Macías Arellano, L. 1951. Reforestación, teoría y práctica. SAG, Dirección General Forestal y de Caza. México, D. F. 330 p. **Clave:SD409 .M32, 1951.**
16. Martínez C., C. 1999. Potencial de la lombricultura, elementos básicos para su desarrollo. Lombricultura Técnica Mexicana. Transformadora de Papel Texcoco, S. A. de C. V. Texcoco, Edo. de México. 140 p.
17. Nelson, Paul V. 1978. Greenhouse operation and management. Prentice-Hall Company. USA. 518 p. **Clave: SB, 415, .N44, 1978.**
18. Romero Fierro, E. 1981. Manual de construcción y operación de invernaderos familiares para la producción de hortalizas con riego por goteo. Boletín No. 5, CENAMAR. SARH, Subsecretaría de Agricultura y Operación, Dirección General de Distritos y Unidades de Riego. Gómez Palacio, Dgo. 39 p.
19. Romero Fierro, E. 1988. Invernaderos para producción de hortalizas y flores. Folleto Técnico No. 2. SARH-INIFAP. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria. Gomez Palacio, Dgo. 49 p. **Clave: SB, 416, .R65 .**
20. Saeed Ahmed Chaudhri, R. J. Garner. 1988. The propagation of tropical fruit trees. Horticultural Review No. 4. CAB International Bureau of Horticulture and plantation Crops, East Malling, Maidstone, Kent. FAO. Great Britain. 566 p. **Clave: SB359, .G376, 1988.**
21. SARH. 1983. Guía Ecológica y técnicas de Reforestación. Subdirección de Operaciones y Servicios Institucionales, Dpto. de Asistencia técnica Forestal. SARH, Subsecretaría de Agricultura y Operaciones, Dirección General de Distritos y Unidades temporales. México, D. F. 115 p.
22. SEDUE. [s. f.]. Invernaderos una alternativa prometedor para las zonas áridas de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Dirección General de Parques, Reservas y Áreas Ecológicas Protegidas. 70 p.
23. SEP-Fondo de Cultura Económica. 1981. Guía de planeación y control de lass actividades forestales. Dirección General de Educación tecnológica Agropecuaria. Ed. Fondo de Cultura Económica. México, D. F. 266 p. **Clave: SB411,.G84, 1981.**
24. SEP-TRILLAS. 1988. Producción Forestal. Manuales para educación agropecuaria, Area: Producción Forestal 54. SEP-TRILLAS. 5a. reimpresión. México, D. F. 134 p. **Clave: SD431,.M49, 1988.**
25. Serrada H., R. 1995. Apuntes de repoblaciones forestales. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. 2ª. Edición, Ed. Fundación Conde del Valle de Salazar. España. 379 p. **Clave:SD409.S47.**
26. Serrano Cermeño, Z. 1979. Invernaderos: instalación y manejo. Publicaciones de extension y manejo. Publicaciones de Extensión Agraria. Madrid 20, España. 431 p. **Clave: SB, 416, .S47, 1979.**
27. Tinus, R. W. and S. E. McDonald. 1979. How to grow tree seedlings in containers in Greenhouses. General Technical Report RM-60. Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. USDA, Forest Service. 256 p. **Clave: SD403.5,.T56, 1979.**
28. Toumey, L.J.W. and C.F. Korstian. 1942. Seeding and planting in the practice of forestry. John Wiley & Sons Inc. 3rd. Edition. New York, USA. 520 p. **Clave: SD, 402, .T68, 1942.**
29. USDA. 1948. Woody-plant seed manual. USDA-Forest Service. Miscellaneous Publication No. 654. Washington D.C. USA. 416 p. **Clave:SD, 397, U56, 1948.**
30. Vargas Hernández, J.J., B. Bermejo Velázquez y F. Thomas Ledig (eds). 1997. Manejo de Recursos Genéticos Forestales. Colegio de Postgraduados, Montecillos, México, División de Ciencias Forestales, UACH. Chapingo, México. 252 p. **Clave: SD 399.7, .M36, 1997.**
31. Wakeley, P. C. 1954. Planting the Southern pines. Agriculture Monograph No. 18. Forest Service, U. S. Department of Agriculture. USA. 233 p. **Clave: SD402, .W34, 1954.**

32. Waldron, R. M. (Edited). 1972. Proceedings of a workshop on container planting in Canada. Directorate of program coordination Ottawa, Ontario. Information Report DPC-X-2. Department of the Environment Canadian Forestry Service. Canada. 168 p. **Clave:SD403.5, P.76, 1972.**
33. Wood, P. J. y J. Burley. 1995. Un árbol para todo propósito: introducción y evaluación de árboles de uso múltiple para agroforestería. ICRAF-IICA. San José, Costa Rica. 180 p. **Clave: SD431, W66, 995.**
34. Wormald, T. J. (Copiled). 1975. *Pinus patula*. Tropical Forestry Papers No. 7 (Former 'y Fast growing timber trees of the lowland tropics). Department of Forestry, Commonwealth Forestry Institute, University of Oxford. England. 172 p. más apéndices. **Clave: SD434, .P56, 1975.**

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

35. Binkley, D. 1993. Nutrición Forestal, prácticas de manejo. Limusa-Grupo Noriega. Versión en español. México, D. F. 518 p. **Clave: SD408, .B56, 1993.**
36. Brumm, F. y O. Burchards. 1970. La multiplicación de las frondosas y de las coníferas. Ed. Blume. Madrid, España. 139 p. **Clave: SD 403, B78, 1970.**
37. Cuisance, P. 1988. La multiplicación de las plantas y el vivero. Versión española de Angel Rodríguez del Rincón. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 165 p. **Clave: SB119, .C84, 1987.**
38. FAO. 1975. Prácticas de plantación de árboles en la sabana africana. FAO: Cuadernos de Fomento Forestal No. 19. FAO. Rome, Italy. 203 p. **Clave: SD237,.073, 1975.**
39. Galloway, G. Y G. Borgo. 1984. Guía para el establecimiento de plantaciones forestales en la Sierra peruana. Proyecto FAO/Holanda/INFOR(GCP/PER/027/NET). Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional y de Fauna. Lima Perú. 144 p. **Clave: SB170.G34.**
40. Gómez-Pompa, A. , C. Vázquez-Yanes, S. del Amo Rodríguez y A. Butanda Cervera (Editores). 1976. Investigaciones sobre la regeneración de Selvas Altas en Veracruz, México. INIREB. Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología. CECSA. México, D. F. 676 p.
41. Goor, A.Y. and C.W. Barney. 1976. Forest tree planting in arid zones. 2nd ed. The Ronald Press Company. New York, USA. 504 p. **Clave: SD, 409, .G66I, 2nd ed.**
42. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 1994. Manual de reforestación en tierras agrícolas. Editores: A. Barbero M., F. González R., G. Catalán B. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General de Estructuras Agrarias. Madrid, España. 117 p. **Clave: SD409.E76, 1994.**
43. Wenger, K. F. (Editor). 1984. Forestry Handbook. Second Edition. Society of American Foresters. Ed. John Wiley & Sons. USA. 1335 p. **Clave: SD373,.F67, 2nd.**
44. Zobel, B. y J. Talbert. 1992. Técnicas de Mejoramiento Genético de Arboles Forestales. Traducción Manuel Guzmán Ortiz. Ed. Limusa-Grupo Noriega Editores. 545 p. **Clave: SD 399.5, .262, 1992.**

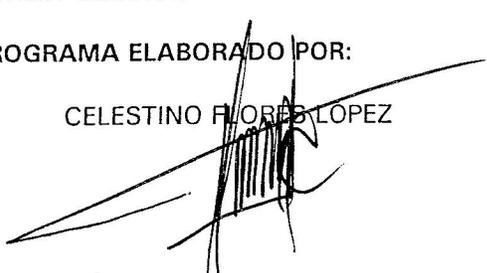
REVISTAS PERIODICAS:

AGROCIENCIA
ANNALS OF ARID ZONE
BOSQUES Y FAUNA
BOTANICAL GAZETTE
CACTACEAS Y SUCULENTAS MEXICANAS
CANADIAN JOURNAL OF BOTANY
CANADIAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH
CIENCIA FORESTAL
ECOLOGY
FOREST SCIENCE

FORESTRY
FORESTRY CHRONICLE
JOURNAL OF APPLIED ECOLOGY
JOURNAL OF FORESTRY
JOURNAL OF THE ARNOLD ARBORETUM
MADROÑO
THE BOTANICAL REVIEW
THE BULLETIN OF THE TORREY BOTANICAL CLUB

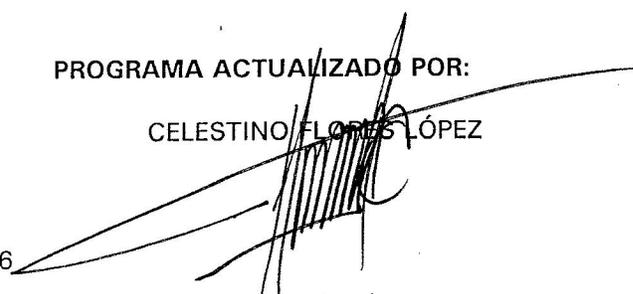
PROGRAMA ELABORADO POR:

CELESTINO FLORES LÓPEZ



PROGRAMA ACTUALIZADO POR:

CELESTINO FLORES LÓPEZ



UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISION DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO FORESTAL
PROGRAMA ANALITICO

VIVEROS E INVERNADEROS FORESTALES

FECHA DE ELABORACIÓN: JULIO DE 1998
FECHA DE ACTUALIZACIÓN: JULIO DE 1998

DATOS DE IDENTIFICACION

MATERIA: **VIVEROS E INVERNADEROS FORESTALES**
CLAVE: **FOR-457**
DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE: **FORESTAL**
HORAS DE TEORIA: **3**
HORAS DE ESTUDIO EXTRACLASE: **3**
HORAS DE PRACTICA: **2**
NUMERO DE CREDITOS: **8**
CARRERA(S) Y SEMESTRE(S) EN LA QUE SE IMPARTE:
INGENIERO FORESTAL,
PREREQUISITO(S): **SUELOS FORESTALES FOR-421**

OBJETIVO GENERAL

Que el alumno conozca los aspectos técnicos en el establecimiento y producción de plantas en viveros e invernaderos forestales tanto en el sistema tradicional como en el sistema mecanizado de producción, así como aspectos de planeación, manejo, control y dirección de actividades.

METAS EDUCACIONALES

Al finalizar el curso el alumno es capaz de:

1. Conocer los factores que determinan la selección de sitios para el establecimiento, diseño y arreglo de viveros e invernaderos forestales.
2. Desarrollar programas de producción de especies forestales en viveros e invernaderos.
3. Conocer las ventajas y desventajas de las técnicas de propagación en viveros, así como consideraciones cuando se maneja material seleccionado o mejorado.
4. Comprender y diferenciar los sistemas de producción tanto tradicional como mecanizado, siendo versátil en la elección de las técnicas apropiadas para las diferentes condiciones ambientales y geográficas de México, añadiendo un especial interés en la evaluación de la calidad de plántula.
5. Conocer las técnicas que implica desarrollar la producción mecanizada a raíz desnuda y diferenciar ventajas y desventajas con respecto a la producción en contenedores.
6. Conocer y practicar el funcionamiento, cuidado y mantenimiento de invernadero de alta tecnología, así como aspectos de su instalación.
7. Conocer, planear y desarrollar experimentos de producción de planta en viveros e invernaderos forestales.
8. Conjuntar el conocimiento adquirido para desarrollar proyectos de producción de plantas en viveros forestales.

TEMARIO

I VIVEROS

1. INTRODUCCION

- 1.1 Sistemas de producción
- 1.2 Los viveros forestales en México
 - 1.2.1 Producción tradicional
 - 1.2.2 Producción mecanizada
- 1.3 Producción en contenedores y a raíz desnuda
- 2 CLASIFICACION DE LOS VIVEROS
 - 2.1 Viveros temporales
 - 2.2 Viveros permanentes
- 3. ESTABLECIMIENTO DE VIVEROS FORESTALES
 - 3.1 Selección de sitios
 - 3.1.1 Clima y medio ambiente
 - 3.1.2 Facilidades de localización
 - 3.1.3 Suelo y topografía
 - 3.1.4 Agua
 - 3.1.5 Protección contra el aire
 - 3.2 Diseño y arreglo
 - 3.2.1 Areas de producción
 - 3.2.2 Areas administrativas
 - 3.2.3 Areas de almacenamiento, transporte y recibimiento
 - 3.2.4 Areas de operación
 - 3.2.5 Almacén de herbicidas e insecticidas
 - 3.2.5 Laboratorio
 - 3.2.6 Líneas de utilidad
 - 3.2.7 Protección
- 4. PROGRAMA DE PRODUCCION
 - 4.1 Planificación y cronograma de actividades
 - 4.2 Coordinación
 - 4.3 Enfermedades
 - 4.4 Rango de crecimiento de plántulas
 - 4.5 Selección de especies
- 5. PROPAGACION POR SEMILLA Y VEGETATIVA
 - 5.1 Generalidades
 - 5.2 Consideraciones antes de la siembra
 - 5.3 Manejo y consideraciones de partes vegetativas
- 6. SISTEMA TRADICIONAL DE PRODUCCION
 - 6.1 Preparación de camas de crecimiento y siembra
 - 6.1.1 Sistema de contenedores
 - 6.1.2 Sistema a raíz desnuda
 - 6.2 Cuidados de camas de crecimiento y contenedores
 - 6.2.1 Cuidados tempranos de plántulas
 - 6.2.2 Cuidados tardíos de plántulas
 - 6.3 Protección y control de plagas y enfermedades
 - 6.3.1 Síntomas y control
 - 6.3.2 Plagas masticadoras y chupadoras comunes
 - 6.3.3 Plagas mayores
 - 6.3.4 Enfermedades
 - 6.4 Nutrición en viveros
 - 6.4.1 Fertilización
 - 6.4.2 Composta
- 7. SISTEMA MODERNO O MECANIZADO DE PRODUCCION EN CONTENEDORES
 - 7.1 Selección de contenedores
 - 7.2 Selección del sustrato o medio de crecimiento
 - 7.3 Equipo básico
 - 7.4 Otras técnicas de operación
- 8. PRODUCCION MECANIZADA A RAIZ DESNUDA

- 8.1 Preparación de camas
- 8.2 Fumigación
- 8.3 Siembra
- 8.4 Cuidados de plántulas
- 9. EVALUACION DE CALIDAD DE PLANTULA
 - 9.1 Potencial de crecimiento radicular
 - 9.2 Resistencia al frío
 - 9.3 Resistencia al estrés
- 10. INTERFASE VIVERO-PLANTACION
 - 9.1 Acondicionamiento de material
 - 9.2 Control de calidad

II INVERNADEROS

- 1. TIPOS DE INVERNADEROS Y ESTRUCTURAS
- 2. INSTALACION
- 3. MANEJO
 - 3.1 Sustrato
 - 3.2 Riego
 - 3.3 Fertilización
 - 3.4 Luz y temperatura
 - 3.5 Control de insectos y enfermedades

III IMPLICACIONES GENETICAS EN EL CULTIVO DE PLANTULAS EN VIVERO

- ### IV EXPERIMENTACION EN VIVEROS E INVERNADEROS FORESTALES
- 1. Planeación del experimento
 - 2. Consideraciones en el diseño del experimento
 - 3. Obtención de datos y análisis estadístico

V PROYECTOS Y PROGRAMAS DE PRODUCCION DE PLANTA EN VIVERO E INVERNADERO

PROCEDIMIENTOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

- Motivación-enseñanza-aclaración-evaluación-rectificación-evaluación, individual y en grupo.
- Relacionar la teoría con la práctica
- Consultas bibliográficas (utilizando procedimientos como tareas dirigidas)
- Exposición oral del maestro y alumno
- Discusión de artículos científicos

Apoyos didácticos: pizarrón, proyector de diapositivas y de acetatos, prácticas aplicadas y de investigación en laboratorio y en campo.

EVALUACIÓN

SUMATIVA:

- | | |
|---------------------------|------------------|
| • Consulta bibliográfica | 1 punto (10%) |
| • Prácticas y actividades | 2 puntos (20%) |
| • Proyecto | 2 puntos (20%) |
| • Exámenes escritos | 3 puntos (30%) |
| • Examen oral | 1 punto (10%) |
| • Exposición y seminarios | 1 punto (10%) |
| | 10 puntos (100%) |

14. Serrano Cermeño, Z. 1979. Invernaderos: instalación y manejo. Publicaciones de extensión y manejo. Publicaciones de Extensión Agraria. Madrid 20, España. 431 p. Clave: SB, 416, .S47, 1979.
15. Tinus, R. W. and S. E. McDonald. 1979. How to grow tree seedlings in containers in Greenhouses. General Technical Report RM-60. Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. USDA, Forest Service. 256 p. Clave: SD403.5, .T56, 1979.
16. Toumey, L.J.W. and C.F. Korstian. 1942. Seeding and planting in the practice of forestry. John Wiley & Sons' Inc. 3rd. Edition. New York, USA. 520 p. Clave: SD, 402, .T68, 1942.
17. USDA. 1948. Woody-plant seed manual. USDA Forest Service. Miscellaneous Publication No. 654. Washington D.C. USA. 416 p. Clave:SD, 397, U56, 1948.
18. Vargas Hernández, J.J., B. Bermejo Velázquez y F. Thomas Ledig (eds). 1997. Manejo de Recursos Genéticos Forestales. Colegio de Postgraduados, Montecillos, México, División de Ciencias Forestales, UACH. Chapingo, México. 252 p. Clave: SD 399.7, .M36, 1997.
19. Wakeley, P. C. 1954. Planting the Southern pines. Agriculture Monograph No. 18. Forest Service, U. S. Department of Agriculture. USA. 233 p. Clave: SD402, .W34, 1954.
20. Waldron, R. M. (Edited). 1972. Proceedings of a workshop on container planting in Canada. Directorate of program coordination Ottawa, Ontario. Information Report DPC X-2. Department of the Environment Canadian Forestry Service. Canada. 168 p. Clave:SD403.5, P.76, 1972.
21. Wormald, T. J. (Copiled). 1975. *Pinus patula*. Tropical Forestry Papers No. 7 (Former y Fast growing timber trees of the lowland tropics). Department of Forestry, Commonwealth Forestry Institute, University of Oxford. England. 172 p. más apéndices. Clave: SD434, .P56, 1975.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

22. Binkley, D. 1993. Nutrición Forestal, prácticas de manejo. Limusa-Grupo Noriega. Versión en español. México, D. F. 518 p. Clave: SD408, .B56, 1993.
23. Brumm, F. y O. Burchards. 1970. La multiplicación de las frondosas y de las coníferas. Ed. Blume. Madrid, España. 139 p. Clave: SD 403, B78, 1970.
24. Cuisance, P. 1988. La multiplicación de las plantas y el vivero. Versión española de Angel Rodríguez del Rincón. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 165 p. Clave: SB119, .C84, 1987.
25. FAO. 1975. Prácticas de plantación de árboles en la sabana africana. FAO: Cuadernos de Fomento Forestal No. 19. FAO. Rome, Italy. 203 p. Clave: SD237, .O73, 1975.
26. Galloway, G. Y G. Borgo. 1984. Guía para el establecimiento de plantaciones forestales en la Sierra peruana. Proyecto FAO/Holanda/INFOR(GCP/PER/O27/NET). Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional y de Fauna. Lima Perú. 144 p. Clave: SB170.G34.
27. Gómez-Pompa, A. , C. Vázquez-Yanes, S. del Amo Rodríguez y A. Butanda Cervera (Editores). 1976. Investigaciones sobre la regeneración de Selvas Altas en Veracruz, México. INIREB. Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología. CECSA. México, D. F. 676 p.
28. Goor, A.Y. and C.W. Barney. 1976. Forest tree planting in arid zones. 2nd ed. The Ronald Press Company. New York, USA. 504 p. Clave: SD, 409, .G66I, 2nd ed.
29. Wenger, K. F. (Editor). 1984. Forestry Handbook. Second Edition. Society of American Foresters. Ed. John Wiley & Sons. USA. 1335 p. Cave: SD373, .F67, 2nd.
30. Zobel, B. y J. Talbert. 1992. Técnicas de Mejoramiento Genético de Arboles Forestales. Traducción Manuel Guzmán Ortiz. Ed. Limusa-Grupo Noriega Editores. 545 p. Clave: SD 399.5, .262, 1992.

REVISTAS PERIODICAS:

AGROCIENCIA
 ANNALS OF ARID ZONE
 BOSQUES Y FAUNA
 BOTANICAL GAZETTE

CACTACEAS Y SUCULENTAS MEXICANAS
CANADIAN JOURNAL OF BOTANY
CANADIAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH
CIENCIA FORESTAL
ECOLOGY
FOREST SCIENCE
FORESTRY
FORESTRY CHRONICLE
JOURNAL OF APPLIED ECOLOGY
JOURNAL OF FORESTRY
JOURNAL OF THE ARNOLD ARBORETUM
MADROÑO
THE BOTANICAL REVIEW
THE BULLETIN OF THE TORREY BOTANICAL CLUB

PROGRAMA ELABORADO POR:

CELESTINO FLORES LÓPEZ

PROGRAMA ACTUALIZADO POR:

CELESTINO FLORES LÓPEZ