

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO FORESTAL

PROGRAMA ANALÍTICO

SEMILLAS FORESTALES

FECHA DE ELABORACIÓN: ENERO, 1998.  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN: NOVIEMBRE, 2001.

DATOS DE IDENTIFICACIÓN:

MATERIA: SEMILLAS FORESTALES.  
CLAVE: FOR-445  
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, SEXTO SEMESTRE.  
PRERREQUISITO(S): BOTÁNICA FORESTAL CLAVE: BOT-408

OBJETIVO GENERAL

Que el alumno conozca los aspectos básicos de semillas forestales para su obtención, manejo y conservación, a partir de fuentes de semilla de buena calidad con el fin de apoyar los programas de producción forestal.

En semillas forestales se manejan tanto especies nativas como exóticas, donde a través del conocimiento de la biología de las semillas y apoyados tanto en técnicas de zonificación de semillas como de selección de fuentes de semillas y/o germoplasma forestal, se asegura la adaptación y calidad de árboles en los programas de plantaciones forestales, en sus diferentes objetivos.

Proporciona conocimiento para desarrollar adecuadamente los diferentes aspectos de regeneración en la silvicultura de los bosques naturales, en la planeación de métodos de propagación en viveros forestales y a futuro en el éxito del establecimiento, adaptación y calidad de árboles en plantaciones forestales.

## METAS EDUCACIONALES

Al finalizar el curso el alumno es capaz de:

1. Comprender la biología de las semillas forestales de especies de interés en México y de especies exóticas.
2. Conocer y considerar la zonificación de semillas como una forma de controlar el movimiento de semillas y evitar la baja productividad de las especies.
3. Emplear los procedimientos apropiados para recolección de semillas, así como comprender y cotejar el proceso en el mantenimiento, beneficio y almacenamiento de semillas.
4. Conocer los diferentes análisis de semillas y poder desarrollarlos, de acuerdo con normas internacionales y nacionales, para el posterior manejo en los programas de producción forestal.
5. Conocer los factores que influyen en obtención y conservación del germoplasma forestal, así como él empleando estrategias adecuadas.
6. Elaborar proyectos sobre obtención, manejo, almacenamiento y beneficio de semillas forestales.

## TEMARIO

### I. INTRODUCCIÓN.

- 1.1 Importancia del estudio de semillas forestales.  
Aplicación del estudio de semillas forestales en el manejo de los recursos forestales.

### 2. DESCRIPCIÓN DE FRUTOS Y SEMILLAS FORESTALES.

- 2.1 Conceptos.
- 2.2 Los frutos y su clasificación.
- 2.3 Fenología de frutos y semillas.
- 2.4 Estructura y clasificación de semillas.
- 2.5 Características morfológicas y anatómicas de semillas.

### 3. ECOLOGÍA DE LA GERMINACIÓN.

- 3.1 Germinación de semillas.
- 3.2 Mecanismos de dispersión.
- 3.3 Factores que limitan la producción de semillas

#### 4. LATENCIA DE SEMILLAS.

- 4.1 Tipos de latencia de semillas.
- 4.2 Tratamientos para eliminar la latencia.

#### 5. FUENTES DE SEMILLA Y PLANEACION DE COLECTA DE SEMILLAS.

- 5.1 Zonificación de semillas.
- 5.2 Areas semilleras.
- 5.3 Huertos semilleros.
- 5.4 Planeación de colecta de semillas.
- 5.5 Determinación del año de colecta.
- 5.6 Determinación de la fecha de colecta.
- 5.7 Determinación de tipos de árboles a colectar.
- 5.8 Cálculo de semilla y frutos requeridos.
- 5.9 Estimación del periodo de cosecha.
- 5.10 Preorganización.

#### 6. RECOLECCION DE SEMILLA.

- 6.1 Acceso a la copa del árbol por el recolector.
- 6.2 Cosecha de los frutos.
- 6.3 Colección de los frutos.
- 6.4 Colecta de árboles en pie con acceso desde el suelo.
- 6.5 Colecta de árboles en pie con acceso por escalado.
- 6.6 Colecta de árboles en pie con otros medios de acceso.
- 6.7 Embalaje de los frutos.
- 6.8 Entrenamiento y seguridad.

#### 7. MANTENIMIENTO DE SEMILLAS Y FRUTOS ENTRE LA RECOLECCION Y PROCESAMIENTO.

- 7.1 Mantenimiento de la identidad.
- 7.2 Mantenimiento de la viabilidad.
- 7.3 Transporte.
- 7.4 Consideraciones especiales.

#### 8. PROCESAMIENTO DE SEMILLAS.

- 8.1 Actividades anteriores a la extracción.
- 8.2 Métodos de extracción.
- 8.3 Secado de frutos sin calentamiento artificial.
- 8.4 Secado de frutos con calentamiento artificial.

- 8.5 Separación de la semilla.
- 8.6 Desalado.
- 8.7 Método de limpieza de semillas.
- 8.8 Consideraciones

## 9. ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS

- 9.1 Longevidad natural de semillas.
- 9.2 Factores que afectan la longevidad en el almacenamiento.
- 9.3 Método de almacenamiento.
- 9.4 Tipos de envases para almacenamiento de semillas.
- 9.5 Diseño e ingeniería en estructuras de cuartos para almacenamiento de semillas.

## 10. ANÁLISIS DE SEMILLAS FORESTALES.

- 10.1 Muestreo.
- 10.2 Análisis de pureza.
- 10.3 Pesos de semillas.
- 10.4 Prueba de germinación.
- 10.5 Pruebas indirectas de viabilidad.
- 10.6 Pruebas de contenido de humedad.
- 10.7 Cálculo de resultados.

## 11. TRATAMIENTOS PRE-GERMINATIVOS EN SEMILLAS.

- 11.1 Tipos de latencia.
- 11.2 Tratamientos para romper la latencia de la testa de la semilla.
- 11.3 Tratamientos para romper la latencia del embrión.
- 11.4 Otros tipos de tratamiento.

## 12. PLAGAS Y ENFERMEDADES DE SEMILLAS FORESTALES.

## 13. CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES.

- 13.1 Bancos de Germoplasma.

## 14. CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS FORESTALES.

## V 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.

## VI EVALUACIÓN

### SUMATIVA:

▪ Prácticas y trabajos aplicados.	4 puntos	(30 %)
▪ Exámenes escritos.	3 puntos	(50 %)
▪ Exposición y seminarios.	<u>1 punto</u>	<u>(20 %)</u>
	10 puntos	(100 %)

### FORMATIVA:

- Puntualidad y responsabilidad.
- Procedimiento continuo de formación (determinar capacidad individual para resolver

## VII BIBLIOGRAFÍA BASICA Y COMPLEMENTARIA

1. Bradbeer, J.W. 1988. Seed dormancy and Germination. Blackie and Son Limited. London, Great Britain. 146 p. Clave: QK740,. B72, 1988.
2. Bramlett, D.L., E.W. Belcher, Jr., G. L. DeBarr, G. D. Hertel, R.P. Karrfalt, C.W. Lantz, T. Miller, K.D. Ware y H. O. Yates III. s.f. Manual para el procedimiento "análisis de cono". Reporte General Técnico SE-13, USDA-Servicio Forestal. Traducción J. Flores L. Revisión: Jorge S. Marroquín. 36 p. Clave: SD 402, M36.
3. Cibrián-Tovar, D., B. H. Ebel, H.O. Yates y J. T, Méndez-Montiel. 1986. Insectos de conos y semillas de las coníferas de México/Cone and seed insects of the mexican conifers. UACH-DiCiFo, Southeastern Forest Experiment Station. Chapingo, México. Asheville, N.C., USA. 110 p.

4. FAO. 1956. Notas Sobre semillas forestales. Cuadernos de Fomento Forestal No. 5 FAO. Yugoslavia. 370 p. Clave: SD402,. N67, 1968.
5. FAO. 1985. A guide to forest seed handling. Forestry paper 20/2. DANIDA, FAO. Copiled by R.L. Willan. Rome, Italy. 379 p.
6. INIFAP, 1994. Semillas forestales. Publicación especial No. 2. INIFAP, CENID-COMEF. México, D.F. 137 p.
7. Mayer, A.M. and A. Poljakoff-Mayber. 1982. The germination of seeds. Third Edition Pergamon Press. England. 211 p. Clave: QK740, M39, 3rd. Ed.
8. Niembro Rocas, A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. UACH. Departamento de Bosques. Chapingo, México. 212 p.
9. Niembro Rocas, A. 1985. Germoplasma Forestal. Serie de apoyo académico 7. UACH-DiCiFo. Chapingo, México. 34 p.
10. Niembro Rocas, A. 1986. Mecanismo de reproducción sexual en Pinos. Ed. Limusa. México, D.F. 130 p. Clave: SD, 402,. N53, 1986.
11. Niembro Rocas, A. 1988. Semillas de árboles y arbustos; Ontogenia y estructura. Ed. Limusa. México, D.F. 285 p. Clave: SB 113.7,. NS3, 1988.
12. Pinfield, N.J. and M. Black. 1987. Growth regulators and seeds. British Plant Growth Regulator Group, University of Bristol, Department of Agricultural Sciences, Long Ashton Research Station. England. 119 p. Clave: QK745, 667, 1987.
13. Prieto Ruiz, J.A. y J. Martínez Avalos. 1993. Análisis de conos y semillas en dos áreas semilleras de Pinus cooperi. Folleto Científico No. 1. SARH, INIFAP, Centro de Investigación Regional del Norte Centro Campo Experimental "Valle de Guadiana", Durango, Dgo. México. 18 p.
14. Roberts, E.H. 1972. Viability of seeds. Syracuse University Press. Great Britain. 448 p. Clave: SB 117,. V52, 1972.
15. Sánchez-Garfias, B., G. Ibarra-Manríquez y L. González-García. 1991. Manual de identificación de frutos y semillas anemocoros de árboles y lianas de la estación "Los tuxtlas", Veracruz, México. Cuadernos 12. Instituto de Biología, Departamento de Botánica, UNAM. México, D.F. 86 p.
16. Toumey, L.J.W. and C.F. Korstian. 1942. Seeding and planting in the practice of forestry. John Wiley & Sons Inc. 3<sup>rd</sup>. 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. USDA. 1984. Semillas. Traducción Antonio Marino y Pánfilo Rodríguez. 9ª. Impresión. CECSA. México, D.F. 1020 p. Clave: SB 113.2, US418, 1984.
19. Vargas Hernández, J.J., B. Bermejo Velásquez 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.
20. Zobel, B, y J. Talbert. 1992. Técnicas de Mejoramiento Genético de Árboles Forestales. Traducción Manuel Guzmán Ortiz. Ed. Limusa-Grupo Noriega Editores. 545 p. Clave: SD 399.5, 262, 1992.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

21. Besnier Romero, F. 1989. Semillas: Biología y Tecnología. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 637 p. Clave: SB, 113.7, B47, 1989.
22. 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.
23. Cromarty, A.S., R.H. Ellis and E.H. Roberts. 1985. Design of seeds storage facilities for genetic conservation. International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR). Handbooks for Genebanks: No. 1 FAO. Rome. 100 p. Clave: SB, 123.3, C76, 1985.
24. 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.
25. Goor, A.Y. and C.W. Barney. 1976. Forest tree planting in arid zones. 2<sup>nd</sup> ed. The Ronald Press Company. USA. 504 p. Clave: SD. 409, G661, 2nd ed.
26. 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.
27. National Research Council. 1991. Managing Global Genetic Resources, the U.S. National Plant Germoplasm System. Committee

on Managing Global Genetic Resources: Agricultural Imperatives.  
National Academy Press. Washington, D.C. 171 p.

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:

ING. CELESTINO FLORES LOPEZ.

PROGRAMA ACTUALIZADO POR:

DR. JOSÉ LUIS OVIEDO RUIZ.  
M.C. JOSÉ A. NÁJERA CASTRO.