



PROGRAMA ANALÍTICO

ASIGNATURA:	TÉCNICAS DE REPRODUCCIÓN ASEXUAL
Prelación:	Viveros y Plantaciones; 50 unidades crédito aprobadas
Código:	TREP
Unidades Crédito:	1
Carga horaria semanal:	2 Horas Teóricas
Condición:	Electiva

JUSTIFICACIÓN

Los estudiantes de la Escuela Técnica Superior Forestal, en su pensum estudian dentro de la asignatura Viveros Forestales, algunos métodos de propagación asexual como parte de un Tema, donde los conceptos son muy generales. De allí que la asignatura “Técnicas de Reproducción Asexual” sirve de herramienta principal al TSU Forestal porque enseña las principales técnicas de reproducción de las especies forestales, frutales y ornamentales, así como los principios básicos que rigen la propagación vegetativa y uso de la biotecnología en la propagación de especies forestales, frutales y ornamentales de interés.

REQUERIMIENTO

Para cursar la asignatura Técnicas de Reproducción Asexual el estudiante debe haber aprobado 50 unidades crédito.

OBJETIVOS

General

Proporcionar al estudiante los conocimientos teóricos y prácticos que rigen la propagación clonal como medio para la producción masiva de plantas.

Específicos

1. Conocer los principios biológicos básicos sobre los que se sustenta la propagación asexual.
2. Familiarizar al estudiante con la terminología utilizada tanto en la propagación clonal tradicional como a partir de técnicas *in vitro*.
3. Adiestrar al estudiante en las técnicas tradicionales de propagación vegetativa, usos específicos, ventajas y limitaciones.



CONTENIDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1: Generalidades sobre propagación asexual de plantas. Terminología básica: Conceptos de propagación asexual, propagación vegetativa, meiosis, mitosis, totipotencia celular, constancia genética y fisiológica, hormonas, reguladores de crecimiento vegetal, auxinas y citocininas y otros de importancia en la propagación clonal.

TEMA 2: La propagación vegetativa en el campo forestal, importancia, usos limitaciones, el ortet, los ramets, el concepto de clon, la formación de órganos adventicios. Principales técnicas de propagación vegetativa: tradicionales y sofisticadas.

TEMA 3: El estacado. Aspectos biológicos que rigen la propagación por estacas, principales tipos de estacas, la formación de raíces adventicias, origen, fisiología y desarrollo. Aspectos operativos en la producción por estacas, época de recolección, tamaño, reguladores de crecimiento, tipos y formas de aplicación, aspectos fitosanitarios, el sustrato, importancia, clases de sustratos, el ambiente de enraizamiento. Propagación por estacas de especies de importancia forestal. Casos de estudio en Venezuela.

TEMA 4: El Injertado. Aspectos biológicos que rigen la propagación por injertos. Principales tipos de injertos. Relaciones taxonómicas de los injertos. Aspectos fisiológicos de los injertos. Aspectos operativos en la producción por injertos. Aspectos fitosanitarios. Problemas de incompatibilidad: Histológica y técnica. Propagación por injertos de especies de importancia forestal.

TEMA 5: El Acodado. Aspectos biológicos que rigen la propagación por acodados. Principales tipos de acodados. Aspectos fisiológicos del acodado. Aspectos operativos en la producción por acodados. Aspectos fitosanitarios. Propagación por acodados de especies de importancia forestal.

TEMA 6: La biotecnología como herramienta en la propagación clonal masiva. Técnicas específicas de micropropagación. Ventajas. Limitaciones. Usos actual y potencial. La asepsia en la biotecnología. Los medios de cultivos. El uso de la biotecnología en la propagación de especies forestales de interés.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Entre las estrategias metodológicas a utilizar para alcanzar los objetivos del programa de una manera eficiente y eficaz facilitando el proceso de aprendizaje significativo en los alumnos están:

- ✓ Exposición teórica de los contenidos de cada tema con la ayuda de audiovisuales.
- ✓ Visitas guiadas a los viveros de la zona.
- ✓ Clases participativas.
- ✓ Participación de los alumnos en clase.
- ✓ Otras de acuerdo al tema y al grupo de alumnos.



ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN

Tres (3) evaluaciones; cada una incluye el contenido de 2 temas.

BIBLIOGRAFÍA

- BONGA, J. M. and D.J. DURZAN (Editors). 1987. Cell and Tissue Culture in Forestry, Vol 1. General Principles and Biotechnology. Martinus Nijhoff Publishers, Boston, Mass, U.S.A.
- BONGA, J. M. and D.J. DURZAN (Editors). 1987. Cell and Tissue Culture in Forestry, Vol 2. Specific Principles and Methods: Growth and Development. Martinus Nijhoff Publishers, Boston, Mass, U.S.A.
- BONGA, J. M. and D.J. DURZAN (Editors). 1987. Cell and Tissue Culture in Forestry, Vol 3. Case Histories: Gymnosperms, Angiosperms and Palms. Martinus Nijhoff Publishers, Boston, Mass, U.S.A.
- BONNER, F.T. 1984. Glossary of Seed Germination Terms for Tree Seed Workers. General Technical Report SO-49, Southern Forest Experiment Station, New Orleans, La., U.S.A.
- BURLEY, J. 1987. Applications of biotechnology in silvicultura and development rural. Common. For. Rev. 66(4): 357-367.
- BUTCHER, D. And D. INGRAM. 1976. Plant tissue culture. Studies in Biology N° 65. E. Arnold (Edit), Cambridge, Great Britain.
- CONTRERAS, I. y L. VALERA. 1988. Micro-propagación de *Eucalyptus grandis* y *E. Globulus* a través de cultivos *in vitro*. IX Congreso Venezolano de Botánica, Caracas, Venezuela.
- CONTRERAS, I. y L. VALERA. 1989. Micro-propagación de *Pinus caribae* var., *hondurensis* y *Pinus oocarpa in vitro*. IX Congreso Venezolano de Botánica, Caracas, Venezuela.
- CONTRERAS, I. y L. VALERA. 1989. Micropropagación clonal rápida *in vitro* de *Eucalyptus globulus*. IX Congreso Venezolano de Botánica, Caracas, Venezuela.
- CONTRERAS, I. y VALERA L. Micropropagación de *Pinus caribae* var. *hondurensis* y *Pinus oocarpa, in vitro*. IX Congreso Venezolano de Botánica, Caracas, enero 1989.
- CONTRERAS, I. y VALERA L. Micropropagación clonal rápida *in vitro* de *Eucalyptus globulus*. IX Congreso Venezolano de Botánica, Caracas, enero 1989.
- DELGADO L. y M. GUERRERO. 1986. Propagación vegetativa en el balso (*Ochroma pyramidale* (Cav. Ex Lam) Urdan). Escuela de Ingeniería Forestal Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Los Andes Venezuela.
- F.A.O.-DANIDA. 1980. Mejora Genética de Arboles Forestales. Estudios FAO: Montes 20. Roma, Italia.
- FONT QUER, P. 1997. Diccionario de Botánica. Editorial Labor S.A., Barcelona, España.



- GARCÍA – PIQUERA, C. 1955. Glosario de Terminología Forestal. Monografías del Departamento de Agricultura y Comercio N°.5 San Juan, Puerto Rico.
- GARDNER, R. J. 1983. Manual del injertador. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.
- GIMÉNEZ, S. 1974. Análisis cuantitativo de la propagación vegetativa de varias especies forestales. Instituto de Silvicultura. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Los Andes, Venezuela.
- HARTMANN, H. Y D. KESTER. 1982. Propagación de Plantas; Principios y Prácticas. C.E.C.S.A., México.
- HENKE, R., K. HUGHES, M. CONSTANTIN and A. HOLLANDER (Editors). 1985. Tissue Culture in Forestry and Agriculture. Basic Life Sciences, Vol. 32 Plenum Press, New York, U.S.A.
- KAHL, G. and K. WEISING. 1993. Genetic Engineering of plant cells. In: Biotechnology. VCH, Weinheim, Germany.
- KING, R. C. 1968. A Dictionary of Genetics. Oxford University Press, London, England.
- McKEAND, S.E. 1981. Loblolly Pine Tissue Culture: Present and Future Uses in Southern Forestry. Technical Report N°.64 School of Forest Resources, North Carolina State University, Raleigh, N.C., U.S.A.
- MEDINAR R. 1996. Propagación *in vitro* de *Eucalyptus grandis* y *E. Urophylla*. Escuela de Ingeniería Forestal Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- MELCHIOR, G. H. and M. QUIJADA. 1972. Results of nine-year trials on vegetative propagation of *Bombacopsis quinata* (Jacq.) Dugant by branch logs. *Silvae Genetica* 21 (4): 164-166.
- MERGEN, F. 1965. Vegetative Propagation of Slash Pine. Southern Forest. Experiment Station, Station Paper N°.54, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Asheville, N.C., U.S.A.
- NEW ZEALAND FOREST SERVICE. 1974. Special Issue on Vegetative Propagation. *New Zealand Journal of Forestry Science*, Vol. 4 N°.2.
- PARDOS, J. A. y M. TORIBIO. 1984. El cultivo *in vitro* aplicado a la Mejora Forestal. Comunicaciones I.N.I.A., Serie Recursos Naturales N°. 27, Servicios de Publicaciones Agrarias, Ministerio de Agricultura, Pesca y alimentación, Madrid, España.
- QUIJADA, R., M. 1981. Análisis Cuantitativo Comparativo de Jardines Clónales Balanceados y no Balanceados de Saquisaqui (*Bombacopsis quinata* (Jacq.) Dugand). Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Mérida, Venezuela.
- QUIJADA, R., M. 1992. Glosario de Términos de Genética, Fitogenética y Afines, con Especial Énfasis en la Mejora de Árboles. Universidad de Los Andes, Consejo de Publicaciones, Mérida, Venezuela.



- QUIJADA, R., M. y G. TORRES. 1972. Resultados preliminares de la variación en hábitos de floración y fructificación de clones de saqui-saqui (*Bombacopsis quinata*). Revista Forestal Venezolana 22:37-51.
- QUIJADA, R., M. y V. GUTIERREZ. 1971. Estudios sobre la Propagación Vegetativa de Especies Forestales Venezolanas. Revista Forestal Venezolana 21:43-56.
- RIGAU, A. 1978. El Injerto de los Frutales. Biblioteca del Agricultor, Editorial Sintés, S.A., Barcelona, España.
- ROSALES, L. 1990. Propagación clonal por estacas de *Eucalyptus grandis* y *E. Grandis* X *E. urophylla* en Smurfit Cartón de Venezuela, Ospino, Estado Portuguesa, Venezuela. Tesis de M. Sc. Centro de Estudios de Postgrado. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- SEN, S. K. and L. GILES (Editors). 1983. Plant Cell Culture in Crop Improvement. Basic Life Sciences, Vol. 22, Plenum Press, New York, U.S.A.
- THORPE, T.A. 1981. Plant Tissue Culture Methods and Applications in Agriculture. Academic Press, New York, U.S.A.
- VALERA, L. 1989. La Biotecnología aplicada a la propagación y mejora de árboles forestales. Universidad de Los Andes. Centro de Estudios Forestales de Postgrado. Mérida.
- VALERA, L. La Biotecnología aplicada a la propagación y mejora de árboles forestales. Universidad de Los Andes. Centro de Estudios Forestales de Postgrado. Mérida, julio 1989.
- VALERA, L. 1991. Propagación de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* y *Eucalyptus grandis* a través de cultivos *in vitro*. Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Centro de Estudios Forestales de Postgrado. Mérida, Venezuela.
- VALERA, L. 1989. Estudios exploratorios sobre la propagación de cuatro especies forestales a través de cultivos *in vitro*. Universidad de Los Andes. Centro de Estudios Forestales de Postgrado. Mérida.
- VALERA, L. 1989. . Propagación de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* y *Eucalyptus grandis* a través de cultivos *in vitro*. Universidad de Los Andes. Centro de Estudios Forestales de Postgrado. Mérida, Venezuela.
- VALERA, L. 1991. Cultivo *in vitro* de especies forestales destinadas a papel. IV Seminario Internacional de la Asociación Colombiana de Técnicos de la Industria Papel y Cartón. Cali.
- VALERA, L. AND I. CONTRERAS. 1992. Rapid clonal propagation of *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. Morelet and *Eucalyptus grandis* (Hill) Ex Maiden: Biotechnology for Improvement Crop in Latin America BIOCILA. Caracas, Venezuela 1-7- noviembre 1992.
- VALERA, L. AND I. CONTRERAS. 1992. Rapid clonal propagation of *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. Morelet and *Eucalyptus grandis* (Hill) Ex Maiden: Biotechnology for Improvement Crop in Latin America BIOCILA. Caracas, Venezuela 1-7- noviembre 1992.



- VALERA, L. 1991. Cultivo *in vitro* de especies forestales destinadas a papel. IV Seminario Internacional de la Asociación Colombiana de Técnicos de la Industria Papel y Cartón. Cali. 13-15, Febrero de 1991.
- VALERA, L. 1989. Estudios exploratorios sobre la propagación de cuatro especies forestales a través de cultivos *in vitro*. Universidad de Los Andes. Centro de Estudios Forestales de Postgrado. Mérida, julio 1989.
- VALERA, L. 1989. . Propagación de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* y *Eucalyptus grandis* a través de cultivos *in vitro*. Universidad de Los Andes. Centro de Estudios Forestales de Postgrado. Mérida, julio 1989.
- VALERA, L., A. FLORES Y J. SÁNCHEZ. 1995. Aparente incompatibilidad tardía patrón/púa en *Pinus caribaea* var. *hondurensis* en el huerto clonal semillero de CVG-PROFORGA. Acta Científica Venezolana Edición XLV Convención Anual de AsoVac. Universidad Simón Bolívar Caracas.
- VALERA, L., V. GARAY, A. FLORES Y J. SÁNCHEZ. 1998. Aparente incompatibilidad en injertos de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* en el huerto clonal semillero de Santa Cruz de Bucaral, Estado Falcón, Venezuela. Rev. For. Ven 42(2).
- VALERA, L., V. GARAY, W. LEÓN, A. FLORES Y J. SÁNCHEZ. 1998. Estudio anatómico de la zona de unión en injertos incompatibles de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* del Huerto semillero de Santa Cruz de Bucaral, estado Falcón. Anales de Botánica agrícola. Vol. 5.
- ZSUFFA, L., M. RAUTER and C.W. YEATMAN (Editors).1983. *Symposium on Clonal Forestry: it's Impact on Tree Improvement and Our Future Forests*. Proceeding of the Nineteenth Meeting of the Canadian Tree Improvement Association, part 2, Toronto, Ontario, Canada.