



ESPECIALIZACIÓN EN CULTIVOS INTENSIVOS

1) Título del Curso:

PROPAGACIÓN DE PLANTAS CON ÉNFASIS EN ESPECIES LEÑOSAS

2) Unidades de Créditos Académicos (UCAs) que otorga: 3 UCAs (45 Hs)

3) Número de inscriptos admisibles o cupo: Cupo limitado: mínimo de 10 y máximo de 30 alumnos

4) Docentes responsables:

M. Sc. Buyatti, Marcela (UNL)
Dr. Damián Castro (UNL)

5) Docentes del curso:

M. Sc. Buyatti, Marcela (UNL)
Dra. Jonicélia Araujo (UNL)
Dr. Castro, Damián (UNL - CONICET)
Dra. Lorena Marinoni (UNL - CONICET)

6) Destinatarios

Estudiantes de posgrado en carreras relacionadas con la Ingeniería Agronómica o las Ciencias Biológicas y profesionales del área.

7) Justificación

Considerando la importancia del conocimiento de la propagación para la producción de plantas en la formación de profesionales del área de producción vegetal se fundamenta la necesidad de estos conocimientos.

8) Objetivos

- Aportar conocimientos teóricos y prácticos sobre propagación de plantas leñosas.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas técnicos y operativos en viveros.

9) Programa del Curso:

Universidad Nacional del
Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias

Kreder 2805 (3080) Esperanza. Santa Fe
Tel: (54) 03496 - 420639 / 426400
Fax: (54) 03496 - 426400 Int. 154
Email: facagra@fca.unl.edu.ar

Unidad 1. Consideraciones generales sobre propagación de plantas

Conceptos, divisiones e importancia, sistemas de clasificación y reglas de propagación de plantas. Métodos de propagación: semillas y vegetativa. Ventajas y desventajas. Concepto de planta madre, selección, sanidad, mantenimiento. Certificación sanitaria.

Unidad 2. Reproducción sexual: Propagación por semillas

Consideraciones generales sobre las semillas. Estructura, reservas, maduración y viabilidad. Recolección, acondicionamiento y conservación de semillas. Fisiología de la germinación, controles internos y externos (dormancia, señalización hormonal y factores ambientales como luz/temperatura). Normas y protocolos para germinación generales y focalizado para especies leñosas.

Unidad 3. Reproducción asexual: Propagación Vegetativa

3.1. Macropropagación: Tipos, características y manejo de estructuras naturales de propagación. Macropropagación Monoclonal: Propagación vegetativa clásica: Consideraciones generales. Modificaciones clonales. Estacas: Concepto. Base anatómica y fisiológica de la regeneración de órganos adventicios. Clasificación de las estacas, estratificación y técnicas de plantío de estacas de tallo y hoja. Control del enraizamiento. Auxinas y su aplicación en el enraizamiento de estacas. El rol de las poliaminas y los compuestos fenólicos en el enraizamiento. Acodo simple: Concepto. Ventajas y desventajas. Tipos y factores involucrados.

3.2. Propagación vegetativa no clásica: Miniestacas: Concepto, metodología y aplicación de la técnica. Ventajas y desventajas. Factores involucrados.

3.3. Macropropagación Multiclinal: Técnicas de injerto: Conceptos básicos. Modalidades de injerto. Usos del injerto. Base anatómica y fisiológica del injerto. Factores que afectan el éxito del injerto. Relaciones injerto y porta-injerto.

Unidad 4. El vivero como sistema productivo

El vivero como empresa agropecuaria con dinámicas de negocio específicas. Factores de producción más relevantes aplicados a un vivero: sustratos, riego, fertilización, control ambiental automatizado en áreas de propagación. Factores técnicos que determinan la calidad de la planta. Parámetros de calidad del plantín (índice de Dickson, relación parte aérea/raíz).

Marco reglamentario nacional y provincial que rige la actividad en viveros. Normas y padrones para producción y comercialización de plantines.

10) Actividades Prácticas

- Análisis de semillas (test de germinación, vigor y tetrazólio) y aplicación de tratamientos pre-germinativos en laboratorio.
- Preparación y acondicionamiento de estacas de jardín clonal para enraizamiento.
- Técnicas de injertación: tipos y aplicaciones prácticas.
- Recorrida a campo para la verificación de normas medioambientales y prevención de riesgos laborales.

11) Cronograma

Cronograma	JUNIO	TEMAS	DOCENTES
Semana 1	Zoom Sincrónico	Unidad 1	Buyatti, M. Castro, D. Marinoni, L.
		Unidad 2	Marinoni, L.
Semana 2	Zoom Sincrónico	Unidad 3.1	Buyatti, M.
		Unidad 3.2	Araújo, J.
Semana 3	Zoom Sincrónico	Unidad 3.3	Castro, D.
		Unidad 4	Castro, D.
Semana 4	Presencial FCA - UNL	- Prácticas a campo	
		Entrega de Trabajo Final Integrador	

12) **Cantidad de horas teóricas:** 25 horas de clases teóricas

13) **Número de horas prácticas y seminarios:** 20 horas de actividades prácticas y trabajos de integración.

14) **Sistema de Evaluación**

Evaluación:

- Asistencia a las actividades prácticas en la FCA – UNL (60%)
- Proyecto de Propagación: que los alumnos diseñen un protocolo de propagación para una especie leñosa de difícil propagación (por germinación y/o enraizamiento), fundamentando sus decisiones con bibliografía (40 %).

15) Referencias bibliográficas:

- Alfenas, A. C.; Zauza, E. A. V.; Mafia, R. G.; Assis, T. F. (2004). Clonagem e Doenças do Eucalipto. UFV, Viçosa-MG, 442p.: il.
- Álvarez Argudín, J. (1996). Propagación Vegetativa de Árboles Frutales. Hemisferio Sur. Montevideo, 217p.
- Alzugaray, C., & Carnevale, N. (2009). Libro de semillas de especies leñosas autóctonas. Chaco Húmedo, Cuña Boscosa Santafesina). Ministerio de aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente. Secretaría de Medio Ambiente. Santa Fe. Argentina. Acosta Hnos. SH.
- Araujo Vieira de Souza, J.C.; Bender A.G., Tivano J.C., Temporelli D.E., Barroso D.G., Gariglio N.F., Mroginsk L.A., Vegetti A.C. (2017). Influence of season on minicutting rooting of *Prosopis alba*. Book of Abstracts. IUFRO (Internacional Union of Forest Research Organizations): Proceedings. In: 4th IUFRO Unit 2.09.02 Conference on development and application of vegetative propagation technologies in plantation forestry to cope with a changing climate and environment. p. 102. Editora: IUFRO, Viena, Austria / La Plata/Buenos Aires.
- Araujo Vieira de Souza, J.C.; Bender, A. G.; Tivano, J. C.; Barroso, D. G.; Mroginski, L. A.; Vegetti, A. C.; Felker, P. (2015). Rooting of *Prosopis alba* mini-cuttings. *New Forests*, Springer Netherlands, v.45: p.745-752. DOI: 10.1007/s11056-014-9429-5.
- Araujo V. de Souza, J.C.; Bender, A.; Gariglio, N.; Tivano, J.C. (2017). Utilización de la técnica de miniestaca para la propagación clonal de especies forestales de interés ambiental, económico y social. III Congreso de Extensión Universitaria de AUGM. Actas p. 23. Santa Fe, Argentina.
- Araujo Vieira de Souza, J.C. (2016). "Estudio de la rizogénesis en la propagación vegetativa monoclonal de *Prosopis alba* Grisebach (algarrobo blanco)". *Revista FABICIB*, 20. p. 148-150. UNL. Santa Fe, Argentina.
- Araujo Vieira de Souza, J.C.; Barroso, D.G.; Carneiro, J.G. De A.; Teixeira, S.L.; Balbinot, E. (2009). Propagação vegetativa de cedro australiano (*Toona ciliata* M. Roemer) por miniestaqueia. *Revista Árvore - Brazilian Journal of Forest Science*, 33: 205-213.
- Baldini, E. (1992). *Arboricultura General*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 379p.
- Bewley, J. D., & Black, M. (2013). *Seeds: physiology of development and germination*. Springer Science & Business Media.
- Black, M.; Bewley, J. D. (2000). *Seed Technology and its Biological Basis*. CRC Press, USA.
- Blasco, A. (1990). *Multiplicación de Árboles por Estaca Leñosa*. Ed. INIA. Madrid
- Betandreau, J. (1991). *Poda e Injerto de Frutales*. Mundi-Prensa. Madrid.
- Bofelli, E. y Sirtori, G. (1995). *Guía Fotográfica de los Injertos*. Ed. De Vecchi. Barcelona.
- Borém, A. (2001). *Melhoramento de Plantas*. 3. ed., UFV, Viçosa-MG, 500p.:il.
- Boselli, M. (1992). *El Libro de los Injertos*. Ed. De Vecchi. Barcelona.
- Brune, A. (1982). *Estratégia da Multiplicação Vegetativa no Melhoramento Florestal*. *Revista Árvore (Brazilian Journal of Forest Science)*, Viçosa-MG, v.6, n.2, p.162-165.

- Camacho Morfín F. (1994). Dormición de Semillas: causas y tratamientos. Ed. Trillas, Mexico.
- Carneiro, J. G. A. (1995). Produção e Controle de Qualidade de Mudas Florestais. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UENF. 451p.; il.
- Carpanezzi, A. A.; Tavares, F. R.; Souza, V. A. (1999). Informações sobre a Estaquia do Salseiro (*Salix humboldtiana* WILLD.). Colombo: Embrapa Florestas, CT 33, 15p.
- Copeland, L. O. y McDonald, M. B. (2001). Principles of Seed Science and Technology (40ª edición).
- Couto, J. M. F., Otoni, W. C., Pinheiro, A. L., Fonseca, E. P. (2004). Desinfestação e Germinação in vitro de Sementes de Mogno (*Swietenia macrophylla* King). Revista *Árvore* (Brazilian Journal of Forest Science), Viçosa-MG, v.28, n.5, p.633-642.
- da Lima Jr, M. D. J. (2010). Manual de procedimentos para análise de sementes florestais.
- Davide, A. C.; Faria, J. M. R.; Botelho, S. A. (1995). Propagação de Espécies Florestais. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA, 41p.
- Doijode, S. D. (2001). Seed Storage of Horticultural Crops. Food Products Press, USA.
- FAO. 2014. Normas para bancos de germoplasma de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Edición revisada. Roma.
- Fenwick, K. A. (1988). Seed Production of Agricultural Crops. Longman Scientific and Technical, Inglaterra.
- Fonseca, C. E. L. et al. (1991). Propagação Vegetativa de Jacarandá-da-baía através da Estaquia. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.26, n.1, p.31-37.
- Garner, R. J. (1987). Manual del Injertador. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- George, R. A. T. (1999). Vegetable Seed Production. 20ª edición. CABI Publishing, Reino Unido, 336p.
- Handa, L., Sampaio, P. T. B., Quisen, R. C. (2005). Cultura in vitro de Embriões e de Gemas de Mudas de Pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke). ACTA Amazônica, v.35, n.1, p.29-33.
- Hartmann, H. T.; Kester, D. E.; Davies Jr., F. T.; Geneve, R. L. (2000). Plant Propagation: principles and practices. New Jersey: Prentice Hall, 7. ed., Upper Saddle River, New Jersey, 880p.:il.
- Hartmann, H. T.; Kester, D. E. (1975). Plant propagation: principles and practices. 3. ed., Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey. 662p.:il.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2013). Instruções para análise de sementes de espécies florestais.
- Mroginski, L. A. (2005). In vitro plant regeneration of *Alnus acuminata* H.B.K. ssp. *acuminata* and its root nodulation by *Frankia*. Plant Cell Tissue and Organ Culture, v.80, n.3, p.343-346.
- Mroginski, L. A.; Bernasconi, N. K.; Sansberro, P. A.; Rey, H. (1996). Regeneration of plants from callus tissue of *Aeschynomene* spp. (Leguminosae). Plant Cell Tissue and Organ Culture, v.45, p.185-190.
- Ohba, K. (1993). Clonal forestry with Sugi (*Cryptomeria japonica*). In: Ahuja, M. R. & Libby, W. J. (Eds.) Clonal Forestry I: Genetics and Biotechnology. Berlin: Springer-Verlag, p.66-90.

- Rao, N. K., Hanson, J., Dulloo, M. E., Ghosh, K., Nowell, D., & Larinde, M. (2007). Manual para el manejo de semillas en bancos de germoplasma.
- Revista ITEA (*Información Técnica Económica Agraria*) (1994). Propagación Vegetal: el reto de las nuevas técnicas frente a los problemas actuales. Zaragoza, España, n.14.
- Roca, W. M.; Mroginski L. A. (1971). Cultivo de tejidos en la Agricultura. Fundamentos y Aplicaciones, 976p.
- Scocchi, A.; Dieringer, E.; Mroginski, E.; Mroginski, L. (2004). Conservación de semillas de cedro australiano (*Toona ciliata*). Plant Genetic Resources Newsletter FAO – IPGRI. Roma, n.137, p. 22-25.
- Souza, J. C. A. V. de. (2007). Propagação Vegetativa de Cedro Australiano (*Toona ciliata* M Roem) por miniestaquia. Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 41p. :il. (Tesis Magister Science).
- Souza, J. C. A. V. de.; Barroso, D. G.; Carneiro, J. G.; Teixeira, S.L.; Balbinot, E. (2009). Propagação Vegetativa de Cedro Australiano (*Toona ciliata* M Roem) por miniestaquia. Revista Árvore (Brazilian Journal of Forest Science), Viçosa-MG, v.33, p.205-213.
- Taiz, L.; Zeiger, E. (2004). Fisiología Vegetal. 3.ed. Porto Alegre: Artmed.
- Teixeira, S., V. Carvalho, J. Souza. 2009. Propagación de plantas con énfasis em espécies leñosas. FCA-UNL.
- Thomson, J. R. (1979). Introducción a la Tecnología de las Semillas. Ed. ACRIBIA, Zaragoza.
- Tonello, K. C. (2004). Melhoramento de Essências Florestais. Revista da Madeira, UFV, Viçosa, n. 83, ano 14.
- Torres, C. A.; Caldas, L. S., Buso, J. A. Editado Por (1998). Cultura de Tecidos e Transformação Genética de Plantas. EMBRAPA-SP, Brasília-DF, 2v, 864p.:il.
- Van Den Heede y Lecourt, M. (1989). El Estaquillado. Guía práctica de multiplicación de plantas. Ed. Mündi-Prensa. Madrid.
- VanderVelde, J. (2000). Grower Talks on Plugs. Ball Publishing, USA.
- Vaughan, C. E.; Gregg B. R. y Delouche, J. C. (1970). Procesamiento Mecánico y Beneficio de semillas. Herrero Hermanos, Mexico.
- Vidoz, M.; Klusacek, P.; Rey, H; MROGINSKI L. A. (2006). In vitro plant regeneration of *Arachis correntina* (Leguminosae) through somatic embryogenesis and organogenesis.. Plant Cell Tissue and Organ Culture. v.86, p.111-115.
- Vilarnau, A. y González, J. (1999). Planteles Semilleros y Viveros. Ediciones de Horticultura, España.
- Xavier, A. (2002). Silvicultura Clonal I: Princípios e Técnicas de Propagação Vegetativa. Caderno Didático; 92, UFV, Viçosa-MG, 64 p. il.
- Xavier, A.; Wendling, I; Silva, R. L. (2013). Silvicultura Clonal: Princípios e Técnicas. – 2.ed., rev. Ampl., Ed. UFV, Viçosa, MG, 279 p.:il.