

FORMATO INSTITUCIONAL DE CURSOS REGULARES

TITULO DEL CURSO:	TÉCNICAS BIOTECNOLOGÍAS APLICADAS AL MEJORAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES FORESTALES.		
PROGRAMA DE POSTGRADO:	CIENCIAS FORESTALES		
CURSO:	REGULAR		
PROFESOR TITULAR:	VICTOR MANUEL CETINA ALCALA		
CLAVE DE PROFESOR	X00749		
COLABORADOR (ES):	HECTOR GONZALEZ ROSAS		
CORREO ELECTRÓNICO:	vicmac@colpos.mx, hectorgr@colpos.mx		
TELÉFONO:	95 20200 ext 1472	EDIFICIO/PLANTA/NÚMERO	ISEI/ALTA/S/NÚMERO
CLAVE DEL CURSO:	FOR-625	PRE-REQUISITOS:	NINGUNO
TIPO DE CURSO:	PERIODO:		
[X] Teórico] Práctico [] Teórico-Práctico []	[] Primavera [] Verano [X] Otoño		
SE IMPARTE A :	MODALIDAD:		
[X] Maestría en Ciencias]X Doctorado en Ciencias [] Maestría Tecnológica []	[X] Presencial [] No presencial [] Mixto		
CRÉDITOS:	3		
HORAS TEORÍA		HORAS PRÁCTICA	
Presenciales:	48 h	Laboratorio:	
Extra clase:	144 h	Campo:	
TOTAL:	192 h	Invernadero:	

Nota: Un crédito equivale a 64 horas totales (presenciales y extra clases)

CURSO: TÉCNICAS BIOTECNOLOGÍAS APLICADAS AL MEJORAMIENTO Y
CONSERVACIÓN DE ESPECIES FORESTALES

PROGRAMA DE POSTGRADO: CIENCIAS FORESTALES

OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Al finalizar el curso, los estudiantes dispondrán de nuevos conocimientos y técnicas que los fortalecerán como técnicos y académicos en referencia a las herramientas biotecnológicas y serán capaces de tomar decisiones y resolver problemas en las actividades de producción, mejoramiento y conservación de germoplasma de plantas con el objetivo de producir planta de calidad para los diferentes tipos de forestación y reforestación. Es un curso introductorio a la Biotecnología Forestal que está dirigido a estudiantes de posgrado de las disciplinas forestales, agronómicas, biológicas y afines.

HORAS ESTIMADAS	TEMAS Y SUBTEMAS	OBJETIVOS DE LOS TEMAS
1	Conceptos básicos de biotecnología forestal	
8	Mejoramiento de árboles Arboles transgénicos Modelos de procesos y estratégicos Heredabilidad, Selección diferencial. Correlación embriones, juvenilidad y madurez. Teorías. Las fases de la regeneración	Que el alumno conozca las aplicaciones que se le han dado a las diferentes técnicas biotecnológicas acopladas a las mejoramiento genético de árboles y desarrolle las habilidades de instrumentar nuevas aplicaciones
10	Tecnología clonal Alcances de esta tecnología Procedimiento para la clonación de elite Aumento de la tasa de multiplicación Cambios genómicos producidos durante la clonación Ventajas y desventajas	Este procedimiento permite obtener gran cantidad de material clonal, el cual puede ser utilizado tanto en programas de mejoramiento genético como para la experimentación o para su utilización en programas de reforestación o demanda del mercado.
7	Métodos biotecnológicos para generar variabilidad Selección in vitro y variación somaclonal a condiciones de agobio. Resistencia a estrés ambiental Niveles de detección de la variación somaclonal Hibridación natural, dirigida e in vitro Mecanismos biotecnológicos de hibridación Rescate de embriones abortivos derivados de hibridación interespecífica o intergenérica. Rescate de material de propagación con semillas de baja viabilidad. Disminución de período de latencia de semillas	Permiten consolidar aspectos innovadores aplicables al mejoramiento. Además que su aplicación es fundamental en la producción primaria de árboles.

7	<p>debida a inhibidores del desarrollo del embrión</p> <p>Aspectos fisiológicos básicos en la propagación.</p> <p>Estructuras de propagación descripción, clasificación y función. Describir los factores que inhiben germinación Tipos de letargo en las semillas Aspectos generales de la propagación asexual Factores que intervienen en la formación de raíces adventicias</p>	<p>Que el estudiante sea capaz de determinar los principales procesos y fisiológicos y su efecto en la morfología de la planta producida en vivero.</p>
8	<p>Propagación de plantas forestales por semilla</p> <p>Eestructura de la semilla Etapas de la geminación Factores que afectan a la germinación. Condiciones prácticas de la siembra Propagación en envase y a raíz desnuda Ventajas y desventajas de la propagación sexual</p>	<p>Capacitar al estudiante para proponer proyectos de producción de planta producida por semilla y realizar plantaciones ambientales de acuerdo a la problemática actual.</p>
7	<p>Propagación de plantas forestas por métodos asexuales</p> <p>Aspectos generales de la propagación asexual Selección de la planta madre Propagación por estacas, injertos, tubérculos y acodos Ventajas y desventajas de la propagación asexual.</p>	<p>Conocer la aplicación que tienen diversas técnicas de propagación asexual en los trabajos de producción de planta de calidad.</p>

CURSO: TÉCNICAS BIOTECNOLOGÍAS APLICADAS AL MEJORAMIENTO Y
CONSERVACIÓN DE ESPECIES FORESTALES

PROGRAMA DE POSTGRADO: CIENCIAS FORESTALES

EN CASO DE CURSO TEÓRICO-PRÁCTICO O PRÁCTICO, SE DEBERÁ AGREGAR EL MANUAL DE PRÁCTICAS CORRESPONDIENTE, CUYO FORMATO DE CADA PRÁCTICA, DEBE ESTAR INTEGRADO POR PROTOCOLO, BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA Y EVALUACIÓN. EL PROTOCOLO DE CADA PRÁCTICA DEBE INCLUIR, INTRODUCCIÓN-REVISIÓN DE LITERATURA, MATERIALES Y MÉTODOS, MÁS INDICACIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

LISTA DE PRÁCTICAS (TÍTULO, OBJETIVOS PUNTUAL, NUM. DE HORAS)
ES UN CURSO TEORICO Y NO TIENE PRACTICAS
RECURSOS DIDÁCTICOS
Salón con espacio de al menos 10 estudiantes Pizarrón Proyector

NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN									
Normas de evaluación									
<table border="1"><thead><tr><th>Componente</th><th>Porcentaje de la calificación final</th></tr></thead><tbody><tr><td>Exámenes escritos.</td><td>70%</td></tr><tr><td>Participación en clases</td><td>15%,</td></tr><tr><td>Presentación y trabajos de clase.</td><td>15%</td></tr></tbody></table>	Componente	Porcentaje de la calificación final	Exámenes escritos.	70%	Participación en clases	15%,	Presentación y trabajos de clase.	15%	
Componente	Porcentaje de la calificación final								
Exámenes escritos.	70%								
Participación en clases	15%,								
Presentación y trabajos de clase.	15%								
Procedimiento de evaluación									
Se realizaran un examen después de cada capítulo del curso. Se les asignaran a los estudiantes temas que deberán exponer durante las clases.. Se les invitara a los estudiantes a participar ya sea ampliando, comentando o discutiendo los diferentes temas expuestos.									

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

Ahuja, M. 1993 "Micropropagation of woody plants". Kluwer Acad. Publ. 356 pp.

Ahuja, M. 1997. Biotechnology in forestry: expectations and challenges. In: Perspective of Forest Genetic Tree Breeding on a Changing World, IUFRO World Series. Vienna, Austria. 6:45-55.

Algarate, A. y Andreu, P. 1999. Factores que afectan al aislamiento y cultivo de protoplastos de *Prunus armeniaca*. Revista Academia de Ciencias. Zaragoza 54: 47-62.

Aloísio, X. 1997 "Enraizamiento in vitro de gemas de *Eucalyptus* multiplicadas e alargadas" *Scientia Forestalis*. 51: 29-26.

Agramonte D., F. Jiménez y M. A. Dita. 1998 "Aclimatización en Propagación y Mejora Genética de Plantas por Biotecnología". Pérez Ponce, J. N. (Ed), Instituto de Biotecnología de las Plantas, Santa Clara, Cuba, 400 pp.

Andreu, P y Marin, JA. 2005. In vitro culture establishment and multiplication of the *Prunus* rootstock Adesoto 101 (*P. insitita*) as affected by the type of propagation of the donor plant and by the culture medium composition. *Scientia Horticulturae*, 106: 258-267

Azmi A., M. Noin, M. Landré, Proudete M., and Chriqui D. 1997 "High frequency of plant regeneration from *Eucalyptus globulus* Labill. Hypocotyles: ontogenesis and plody level of the regenerants". *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 51: 9-16.

Bajaj, Y.P.S. 1991 Automated micropropagation for en masse production of plants. En Y.P.S. Bajaj, ed. *Biotechnology in agricultura and forestry 17. High-tech and micropropagation* Berlín, Springer Verlag 1. pp. 3-16.

Benítez- Burraco A. (2005). *Avances recientes en biotecnología vegetal e ingeniería genética de plantas*. Editorial Reverte

Bonga J.M., Park, Y.S., 2003. Clonal Propagation, Forest Trees. En: *Encyclopaedia of Applied Plant Sciences* (Thomas B., Murphy D., Murray B., eds). Elsevier (Academic Press), Oxford, UK. pp.1395-1402.

Caballero, J.I., Valpuesta, V. y Muñoz, J. 2001. *Introducción a la biotecnología vegetal: métodos y aplicaciones..* Publicaciones Obra Social y Cultural Cajasur.

CAMCORE. 2001. Conservation and Testing of Tropical and Subtropical Forest Tree Species by The CAMCORE Cooperative. North Carolina State University. Department of Forestry U.S.A. 233 p.

Carraway D.T., Merkle S.A., 1997. Plantlet regeneration from somatic embryos of American chestnut. Can J. For Res 27, 1805-1812.

Catalan B. G. 1987. Semilla de Árboles y Arbustos Forestales. Ministerio de Agricultura y Pesca. Monografía No. 17. Madrid España. 408 p.

Castro, R. D. 1998 "Propagación in vitro de árboles élites adultos de Eucalyptus camaldulensis y E. tereticornis". III Encuentro Latinoamericano de Biotecnología vegetal. REDBIO'98. Resúmenes. FAO-CUBA. P.28-29

COMISIÓN FORESTAL EUROPEA. 2010. Background paper for the forests and water segment. European Forestry Commission, 35th Session, 27–30 de abril de 2010, Lisboa, Portugal.

CONAFOR. SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION FORESTAL. 2011. www.conafor/snif.portal/index.php.com

Chawla, H.S. 2004. Introduction to plant biotechnology (2nd Ed.). Science Publishers, Inc.

Daniel. W. T., J.A. Helms a y F. S. Baker. 1986. Principles of Silviculture. McGraw-Hill Book Company. U.S.A. 500p.

Duncan, R.1997. Tissue Culture-Induced variation and crop improvement. Advances in Agronomy 58: 201-240.

FAO.FRA.2010. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2010. Estudio FAO No. 163. Roma. Italia 378p

Farre, A., y Andreu, P. 1997. Variabilidad en la obtención de protoplastos de Adafuel, (Híbrido de melocotonero x almendro). II Congr. Iber. Cienc. Hort. Vilamoura Libro Resúmenes. 116p.

Ferreira H, Peixe A, Druart P, Kondakova V, y Potes A. 2001. Isolamento e cultura de protoplastos do mesófilo da folha em ameixeira europeia (*Prunus domestica*) cv Rainha claudia verde. Melhoramento 37: 221-26.

Forbes, K. y T. Beardmore. 2009. Seedstorage potencial for dwarf birch (*Betula glandulosa* Michx. Propagation of Ornamental Plants 9(3) 541-547 pp.

Gallego, F.; Martínez, I.; Celestino, C., Toribio, M. 1997. Testing somaclonal variation using RAPDs in *Quercus suber* L. somatic embryos. Int. J. Plant Sci. 158(5): 563-567.

- Gutiérrez, B. 2000. Áreas productoras de semillas en el mejoramiento genético de *Nothofagus*. In: Ipinza R., B. Gutiérrez, y V. Emhart (eds). Domesticación y Mejora Genética de Raulí y Roble. Universidad Austral de Chile/Instituto Forestal. pp: 215-235.
- Hamilton, A. y P. Hamilton. 2006. Plant Conservation . An Ecosystem Approach. Bath Press. United Kingdom. 324 p.
- Harold W. 1984 Introducción a la Biología Forestal. A.G.T. Editor, S.A. México. 446 p.
- Ikemori, Y. K., R. M. Penchel, and F. L. G. Bertolucci. 1994. Integrating biotechnology into Eucalyptus breeding. International Wood Biotechnology Symposium. August 31th- September 1th. Tokio, Japan. pp: 77-84.
- Jordán, M., J. Velozo, and A. Sabja. 1996. Organogenesis in vitro of *Nothofagus alpina* (P.et E.) Oerst., (Fagaceae). Plant Cell Report 15:795-798.
- Kanowski, P.J. 1993. Forest genetics and tree breeding. Plant Breed. Abstr., 63: 717-726.
- Libby, W.J. 1985. Potential of clonal forestry. In: Clonal Forestry: Its impact on Tree Improvement and our Future Forests. Proc.19th Meeting Candaian tree Improvement Association, Part 2. (Eds. Zuffa, L., Rauter, R.M. and Yeatman, C.W.), pp. 1-11.
- Lindsey K. and M.G.K. Jones. 1992. Biotecnología Vegetal Agrícola. Ed. Acribia. Zaragoza, España. 276 pp.
- Loewe , V. 1995. Biotecnologías en el sector Forestal. Documento TécnicoNº 81 Chile Forestal,
- Mascarenhas, A.F; Muralidharan, E.M. 1993. Clonal forestry with tropical hardwoods. Capítulo 10. En: (Ahuja & Libby, eds.) Clonal Forestry II. Conservation and Application. Springer-Verlag, Berlín, Alemania: 169-176.
- Mayaux, P., Holmgren, P., Achard, F., Hugh, E., Stibig, H-J. y Branthomme, A. 2005. Tropical forest cover change in the 1990s and options for future monitoring. Royal Society, Philosophical Transactions: Biological Sciences 360(1454): 373–384.
- McKersie,B.D. y D.C.W. Brown. 1996. Somatic embryogenesis and artificial seeds in forage legumes. Seed Science Research 6 : 109-126.
- Montero, P. G. 2000. Contribución al desarrollo del Programa de Mejoramiento Genético del CACH. Práctica de Especialidad. Cartago, CR. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Ingeniería Forestal. 92 p.
- Muller.Starek, G., Baradat, P. y Bergmann, F. 1992. Genetic variation within European tree species. New Forests, 6: 23-47.

- Murillo, O; Rojas, J.L; Badilla, Y. 2003. 2 ed. Reforestación Clonal. Taller de publicaciones. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica 36 p.
- Danida, T. 1980. Mejora genética de Árboles Forestales. FAO. Montes. No. 20. Roma. 341 p.
- Niella, F., Rocha, P. 2004. Jornadas de Mejoramiento Genético para productores forestales. Posadas, Misiones. p32.
- Olivares-Fuster, O.; Duran-Vila, N. y Navarro L. 2005. Electrochemical protoplast fusion in citrus. *Plant Cell Reports* 24 (2) 112-119
- Oskman-Caldentey, K.M. and Barz, W.H. 2002. *Plant biotechnology and transgenic plants..* Marcel Dekker
- Pardos C. J.A. y L. A. Gil S. 1989. Los Huertos Semilleros. Estudio Básico para su Establecimiento en España. Ministerio de Agricultura y Pesca. Monografía No. 44. Madrid España. 128 p.
- Parrot, W.A., S.A. Merkle y E.G. Williams. 1993. Somatic embryogenesis : Potential use in propagation and gene transfer systems. En : *Synseeds Applications of synthetic seeds to crop improvement*. Redenbaugh, K. (ed.). CRC Press. pp 158-199
- Peschke V.M.; Phillips, R.L. 1992. Genetic implications of somaclonal variation in plants. *Adv. Genet.* 30: 41-75.
- Power, J.B. y Davey, M.R. 1990. Protoplasts of higher and lower plants: isolation, culture and fusion. 237-259. *Methods in Molecular Biology*, 6. Plant Cell and Tissue Culture. New Jersey. Ed Pollard and Walker. Humana Press.
- Raquel, M. H. y Oliveira, M. M. 1996 . Kiwifruit leaf protoplasts competent for plant regeneration and Direct Dna Transfer. *Plant Science* 121 (1): 107-114.
- Redenbaugh, K. (ed.). 1993. *Synseeds : Application of Seeds to Crop Improvement*. Boca Raton, Fla. CRC Press. 481 pp.
- Ríos, D., M. Avilés, M. Sánchez-Olate, R. Escobar, y G. Pereira. 2005. Variación de la tasa de enraizamiento asociada al número de subcultivo y diámetro de microtallos de castaño *Castaneasativa Mill. Agric. Téc. (Chile)* 65(3): 258-264.
- SEMARNAT 2005. *Recursos Forestales y Desarrollo Sustentable en México*. 110p.
- Smith, D. 1997. The role of in vitro methods in pine plantation establishment: the lesson from New Zealand. *Plant Tissue Culture and Biotechnol* 3(2): 63 -73.
- Teasdale, R. y Rugini, E. 1983. Preparation of viable protoplasts from suspension-cultured loblolly pine (*Pinus taeda*) cells and subsequent regeneration to callus. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, 2: 253-261

Ulian, E.C; Smith, R.H ; Gould, J.H y Mc Knight, T.D. 1998. Transformation of plants. In vitro cel. Dev Biology. 24:951-954

Zenk, M.H. 1974: Haploids in physiological and biochemical research. In: K. Kasha (Ed), Proceeding International Symposium on haploids in Higher Plants, pp. 339-353. University of Guelph

Zimmerman, J.L. 1993. Somatic embryogenesis : a model for early development in higher plants. Plant Cell 5 : 1411-1423.

Zobel & Talbert, J. 1984. Applied Forest Tree Improvement. John Wiley & Sons. USA, New York. 505 p.

Zomer, R.J., A. Trabucco., R. Coe . y F. Place. 2009. Trees on farm: Analysis of global extent and geographical patterns of agroforestry. ICRAF Working Paper No. 89. Nairobi, Kenya: Centro Mundial de Agroforestería.