



# POSGRADO

## DOCTORADO EN CIENCIAS EN ECOLOGÍA Y DESARROLLO SUSTENTABLE

NOMBRE DEL SEMINARIO AVANZADO *Biotecnología de especies forestales tropicales*

Profesor/a responsable:  
Dr. Yuri Jorge Peña Ramirez

Participantes:  
Dr. Pablo Martínez Zurimendi

Cuatrimestre en que se imparte: *Segundo*

CLAVE: *Asignada por posgrado*

### OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS

#### Objetivo general:

Al término del seminario el o la estudiante de doctorado, identifica claramente las tendencias actuales de la aplicación de diversas técnicas biotecnológicas en la mejora genética de especies forestales.

#### Objetivos específicos:

Analizar las aproximaciones experimentales que han aplicado históricamente en la biotecnología de especies forestales y las tendencias actuales

Debatir las metas biotecnológicas de la mejora genética de especies forestales y sus implicaciones

Generar criterios modernos para la aplicación de herramientas de biotecnología vegetal en la conservación de especies forestales, su manejo y su mejoramiento

### TEMAS Y SUBTEMAS:

1. Estudios para la caracterización del material forestal de reproducción.
  - 1.1. Regiones de procedencia
  - 1.2. Tipos de materiales de base
  - 1.3. Producción, comercialización y uso de los Materiales forestales de reproducción.

2. Revisión de antecedentes de la biotecnología forestal
  - 2.1. Estudios de pérdida de diversidad genética a causa de la explotación forestal en el recurso genético por prácticas deficientes
  - 2.2. Tendencias actuales de la silvicultura
  - 2.3. Revisión de literatura sobre:
    - 2.3.1. Selección de individuos superiores; calificación, criterios empleados.
    - 2.3.2. Ensayos de procedencia; su utilidad, aplicación.
    - 2.3.3. Rodales semilleros; establecimiento, Unidades productoras de germoplasma forestal.
3. Prácticas en Mesoamérica de silvicultura clonal. Casos de éxito.
  - 3.1. Huertos clonales. Especies en las que se emplea esta técnica
  - 3.2. Propagación vegetativa *ex vitro*;
  - 3.3. Injertación y microinjertación
  - 3.4. Propagación vegetativa *in vitro*
4. Ejemplos empleados para la evaluación de la diversidad genética forestal
  - 4.1. Diversidad fenotípica
  - 4.2. Métodos moleculares de cuantificación
  - 4.3. Diversidad genética
  - 4.4. Diversidad alélica
  - 4.5. Patrimonio microbiano asociado
  - 4.6. Silvicultura de conservación: aplicaciones prácticas de la genética forestal.
5. Estrategias de conservación de germoplasma
  - 5.1. Conservación *in vivo*
  - 5.2. Bancos de semillas
  - 5.3. Criopreservación
6. Revisión de herramientas de mejoramiento genético
  - 6.1. Selección asistida por marcadores
  - 6.2. Selección asistida por genomas
  - 6.3. Hibridación somática
  - 6.4. Haploidización
  - 6.5. Transferencia de genes
  - 6.6. Biología sintética
7. ¿Hacia dónde va la mejora genética forestal?
  - 7.1. Incremento de biomasa
  - 7.2. Calidad de la madera
  - 7.3. Arquitectura del fuste
  - 7.4. Resistencia a plagas, enfermedades, sequía, etc.
  - 7.5. Dendroenergía
  - 7.6. Biofarming

## **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

El presente es un seminario teórico-práctico que será impartido durante un cuatrimestre (16 semanas). Se utilizarán presentaciones y discusiones

individuales y en grupo, ejercicios sobre los temas tratados. Se estimulará la participación activa de los alumnos, en forma individual y en grupo. Las actividades incluirán: lecturas, revisiones bibliográficas, investigaciones documentales, práctica de campo y el desarrollo de un proyecto en grupo sobre un problema real (revisado mediante practica de campo) y redacción de un reporte.

Las prácticas en campo implicarán salidas a empresas o a parcelas de productores en donde se apliquen técnicas de conservación del germoplasma o de mejora del material genético. Por ejemplo Forestaciones Operativas de México; Agropecuaria Santa Genoveva; etc.

Se pretende la participación de profesores invitados especialistas en algunos de los temas a tratar.

#### **CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

La participación activa en las sesiones a través de la presentación de temas (conocimiento del tema, revisión bibliográfica, organización de la exposición oral, claridad de la exposición) será considerada un 45% de la calificación final.

La elaboración del proyecto, del informe respectivo de la práctica de campo y su presentación en clase equivaldrá al 55% de la calificación final.

La asistencia a las sesiones y las prácticas es obligatoria requiriendo un 90% de asistencia puntual para acreditar la materia.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

Alía, R., Alba, N., Agúndez, D., Iglesias, S. (coord.) (2005). Manual para la comercialización y producción de semillas y plantas forestales. Materiales de base y de reproducción. Serie Forestal. DGB. Madrid. 384 pp.

Assis, T. F., & Resende, M. D. V. D. (2011). Genetic improvement of forest tree species. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 11(SPE), 44-49.

Bajpai, P. (2012). Tree Improvement. In *Biotechnology for Pulp and Paper Processing* (pp. 15-22). Springer US.

Daniel, T. W., Helms, J. A., & Baker, F. S. (1979). *Principles of silviculture* (No. Ed. 2). McGraw-Hill Book Company.

FAO (2011). Situación de los Recursos Genéticos Forestales en México. Informe Final del

proyecto TCP/MEX/3301/MEX (4). México, 75 pp. Disponible en: [http://coin.fao.org/coin-static/cms/media/11/13310714832850/informe\\_rgf.pdf](http://coin.fao.org/coin-static/cms/media/11/13310714832850/informe_rgf.pdf) Autores: Javier López Upton; Carlos Ramírez Herrera; Jesús Jasso Mata; Marcos Jiménez Casas; Manuel Aguilera Rodríguez; José Ricardo Sánchez Velázquez; Dante Arturo Rodríguez Trejo.

Harfouche, A., Meilan, R., & Altman, A. (2011). Tree genetic engineering and applications to sustainable forestry and biomass production. *Trends in biotechnology*, 29(1), 9-17.

Langridge, P., & Fleury, D. (2011). Making the most of 'omics' for crop breeding. *Trends in biotechnology*, 29(1), 33-40.

Loo, J. A. (2011). Manual de genética de la conservación. Principios aplicados de genética para la conservación de la diversidad biológica. CONAFOR. Zapopan Jalisco. 192 pp. Disponible en: [http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL\\_DE\\_GENETICA\\_DE\\_LA\\_CONSERVACION.PDF](http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL_DE_GENETICA_DE_LA_CONSERVACION.PDF)

Merkle, S. A., & Dean, J. F. (2000). Forest tree biotechnology. *Current Opinion in Biotechnology*, 11(3), 298-302.

Merkle, S. A., & Nairn, C. J. (2005). Hardwood tree biotechnology. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 41(5), 602-619.

Neale, D. B., Devey, M. E., Jermstad, K. D., Ahuja, M. R., Alosi, M. C., & Marshall, K. A. (1992). Use of DNA markers in forest tree improvement research. In *Population Genetics of Forest Trees* (pp. 391-407). Springer Netherlands.

Potter, S., & Loffler, S. (2010). Applying biotechnology to design tree composition for value-added products a mini-review. *Australian Forestry*, 73(3), 191-197.

Tzfira, T., Zuker, A., & Altman, A. (1998). Forest-tree biotechnology: genetic transformation and its application to future forests. *Trends in Biotechnology*, 16(10), 439-446.

Vargas H., J. Jesús, Basilio Bermejo V. y F. Thomas Ledig (eds.). 2004. Manejo de Recursos Genéticos Forestales, segunda edición. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México y Comisión Nacional Forestal, Zapopan, Jalisco. Disponible en : [http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/19/3960Manejo\\_de\\_Recursos\\_Geneticos\\_Forestales.pdf](http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/19/3960Manejo_de_Recursos_Geneticos_Forestales.pdf)

Williams, E. R., Matheson, A. C., & Harwood, C. E. (2002). Experimental design and analysis for tree improvement. CSIRO publishing.

Zobel, B., & Talbert, J. (1984). Applied forest tree improvement. John Wiley & Sons.