



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA FORESTAL**

SYLLABUS

| | | | | | |
|---------------------------|----------------------------------|------------------|---|------------------|---|
| ESPACIO ACADÉMICO: | FITOMEJORAMIENTO FORESTAL | | | | |
| CÓDIGO: | 2155 | CRÉDITOS: | 2 | SEMESTRE: | 7 |

| | |
|----------------------------|--------------------------------|
| NOMBRE DEL DOCENTE: | Gianina Flory Carmela Roza Rey |
|----------------------------|--------------------------------|

| | | | | | |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--|--------------------------|
| TIPO DE ESPACIO ACADÉMICO: | | | ÁREA DE FORMACIÓN: | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Obligatorio Básico | | <input type="checkbox"/> | Básica | |
| <input type="checkbox"/> | Obligatorio Complementario | | <input type="checkbox"/> | Básica de Ingeniería | |
| <input type="checkbox"/> | Electiva Intrínseca | | <input checked="" type="checkbox"/> | Ingeniería Aplicada | |
| <input type="checkbox"/> | Electiva Extrínseca | | <input type="checkbox"/> | Sociohumanística, Económica, Artística | |
| TIPO DE CURSO: | | | TIEMPOS: | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | X | Directo | Cooperativo | Autónomo |
| | | | 2 | 2 | 2 |

| | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------|-----------------------|
| ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS: | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Clase Magistral | <input checked="" type="checkbox"/> | Seminario | Seminario – Taller | Núcleos Problemáticos |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Taller | <input checked="" type="checkbox"/> | Laboratorio | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas |
| <input type="checkbox"/> | Salida de campo | <input type="checkbox"/> | Otro: | | Proyectos tutorados |

| | | | |
|-------------------------------|----|----------------|---|
| NÚMERO DE ESTUDIANTES: | 39 | GRUPOS: | 2 |
|-------------------------------|----|----------------|---|

| HORARIO | | |
|---|-------|--------------------------------------|
| DÍA | HORAS | LUGAR |
| Lunes 8-10 am Grupo 421 10-12 m Grupo 422 | 2 | Laboratorio Silvicultura |
| Martes 8-10 am Grupo 421 10-12 m Grupo 422 | 2 | Edif. Natura Aula 303 Aula 403 |

JUSTIFICACIÓN

Con las necesidades evidentes de obtener mejores materias primas para los procesos industriales de producción de bienes para la sociedad, dentro de los cuales se calculan 1.000 usos maderables y servicios del bosque diferentes, es indispensable buscar el mejoramiento de caracteres valiosos en la industria, como velocidad de crecimiento de los árboles y la calidad de sus productos, todo esto con el fin de hacer más atractiva la actividad a los inversionistas y lograr competir con los países productores.

Sin embargo, esto es posible solo a través de la comprensión de la genética y el mejoramiento de los árboles y de las plantaciones, haciendo parte integral de los programas de reforestación y de la silvicultura en general.

Es así que los profesionales forestales, deben tener conceptos claros que permitan lograr una efectiva participación en programas de fitomejoramiento y planteamiento de estrategias efectivas que aporten con el fin de aumentar los rendimientos volumétricos y la calidad de los productos forestales.

OBJETIVO GENERAL

Establecer en el estudiante, mediante la comprensión de principios de biología celular- molecular y de genética mendeliana, evolutiva y de poblaciones, los conceptos necesarios para la introducción en el campo del mejoramiento vegetal como herramienta fundamental en el establecimiento de programas de fitomejoramiento forestal.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Conocer los principios básicos de la genética mendeliana, de poblaciones y cuantitativa como base del mejoramiento de especies forestales.

Comprender los mecanismos de la biología reproductiva de las plantas y su manipulación para aplicarlos en los programas de mejoramiento genético forestal.

Capacitar al estudiante en las principales técnicas de mejoramiento genético forestal.

COMPETENCIAS DE FORMACIÓN

- Contexto: El estudiante deberá conocer los conceptos del mejoramiento genético, la aplicación de estos y los avances obtenidos a nivel mundial, regional y nacional.
- Básicas: El estudiante deberá manejar con claridad los conceptos de la genética básica, genética cuantitativa y de poblaciones y la aplicación de la fitogenética y fitotecnia, para lograr mejorar los caracteres económicos de las plantaciones.
- Laborales: En todos los programas de reforestación comercial se debe contemplar el programa de investigaciones y dentro de este el proceso de mejoramiento genético, de tal forma que el estudiante, deberá salir capacitado para participar e incluso dirigir programas de investigación en mejoramiento genético enmarcados dentro de proyectos forestales.

PROGRAMA SINTÉTICO

CAPITULO 1. BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR

- 1.1. ADN. Estructura y bases moleculares.
- 1.2. Genes: estructura y función.
- 1.3. Formas y estructura de los Cromosomas. Concepto locus y loci.
- 1.4. Ciclo celular. Tiempo de las fases y enzimas involucradas.
- 1.5. División celular. Mitosis y meiosis. Modificaciones del contenido nuclear.
- 1.6. Gametogénesis. Microsporogénesis y megasporogénesis.

CAPITULO 2. GENÉTICA: INTRODUCCIÓN Y EVENTOS FUNDAMENTALES.

- 2.1. Genética molecular. Bases físicas de la herencia.
- 2.2. Genética y Leyes de Mendel. Cruces monohíbridos, cruces dihíbridos.
- 2.3. Modificaciones de las leyes de Mendel. Epistasis, codominancia, herencia intermedia.
- 2.4. Marcadores moleculares. Dominantes y codominantes. Introducción a las técnicas
- 2.5. Genética Cuantitativa. Tipos de acción de los genes en el mismo locus, varianza, heredabilidad, selección natural y artificial.
- 2.6. Genética de poblaciones. Frecuencias fenotípicas, genotípicas y alélicas.
- 2.7. Variabilidad en poblaciones naturales. Polimorfismo y heterocigosidad.
- 2.8. Ley de Hardy-Weinberg. Equilibrio de poblaciones.

CAPITULO 3. INTRODUCCIÓN AL MEJORAMIENTO VEGETAL

- 3.1. Conceptos generales del fitomejoramiento: Definiciones, justificación, objetivos.
- 3.2. Sistemas evolutivos de las especies cultivadas.
- 3.3. Recursos fitogenéticos y fitomejoramiento.
- 3.4. Fundamentos para la selección en el mejoramiento genético de plantas.
- 3.5. Mejoramiento genético en plantas autóгамas y alógamas.
- 3.6. Diseños experimentales.
- 3.7. Interacción genotipo-ambiente.

CAPITULO 4. FITOMEJORAMIENTO DE FORESTALES

- 4.1. Objetivos del mejoramiento forestal.
- 4.2. Estudios base para la implementación de programas de mejoramiento.
- 4.3. Fuentes de semilla. Variación.
- 4.4. Mejora por selección. Intensidad de selección.
- 4.5. Mejoramiento y huertos semilleros.
- 4.6. Mejoramiento de Árboles para resistencia a enfermedades.
- 4.7. Biotecnología y transgénesis de forestales.

CAPITULO 5. SELECCIÓN EN RODALES NATURALES Y EN PLANTACIONES NO MEJORADAS, PRODUCCIÓN DE SEMILLAS Y HUERTOS SEMILLEROS

- 5.1. Selección de rodales coetáneos.
- 5.2. Sistema de selección por regresión.
- 5.3. Tipos de huertos semilleros de producción. Manejo de huertos semilleros.
- 5.4. Huertos semilleros para investigación. Bancos clonales.
- 5.5. Aplicación del mejoramiento genético forestal en bosques naturales y en rodales.
- 5.6 Mejora genética de especies forestales: Importancia del cultivo *in vitro*, justificación económica, micropropagación.
- 5.7 Mejoramiento y Conservación de recursos genéticos forestales

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

(Enfoque, Formas de trabajo y Desarrollo de contenidos)

Se realizarán clases magistrales y seminarios con proyectos de análisis de estudio y descripción de casos de mejoramiento de forestales.

Las clases magistrales se enfocarán a la comprensión de conceptos y realización de ejercicios que permitan fijar el conocimiento.

La asignatura contempla la realización de un ensayo de selección de árboles candidatos a superiores y evaluación de la descendencia.

Se realizará una práctica de campo con el fin de reconocer aspectos principales del mantenimiento de programas de mejoramiento ya establecidos y las principales características a tener en cuenta. Ej: Smurfit Kappa Colombia, Agrosavia.

Se complementará el trabajo con lecturas y consultas sobre temas definidos y acordados (Artículos científicos, capítulos de libro).

Finalmente se realizará un proyecto teórico que se sustentará con el fin de poner en práctica los conocimientos adquiridos en clase.

MEDIOS Y AYUDAS

Video-beam, clase magistral ayudada por diapositivas, libros guía, laboratorio de silvicultura y de Biología, árboles de la ciudad, material vegetal, principalmente flores, frutos y semillas. Equipo e instrumental de laboratorio: Microscopio, estereoscopio, destilador, balanza digital y vidriería.

Plataforma SIGAU, software Image J, Google Maps, Google Earth.

BIBLIOGRAFÍA – TEXTOS

Allard R. W. 1.967. Principios de la mejora genética de las plantas. Ed. Omega Barcelona. 496 p.

Becerra J. y Silva L. 2012. Silvicultura de plantaciones y mejoramiento genético. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. 400 p.

Bishop J. y Waldholz M. 1.994. Genoma. Ed. Plaza y Janés. 397 p.

Chaparro G. A. 2.005. Introducción a la ingeniería genética de plantas. Universidad Nacional. Bogotá. 134 p.

Cubero J. 1999. Introducción al mejoramiento genético vegetal. Mundiprensa, Madrid, 365 p.

Falconer D. S. y T. Mackay. 2001. Introducción a la genética cuantitativa. Ed. Acribia, 494 p.

Fischesser Bernard. 1.995. El árbol. Ed. DRAC. Madrid. 349 p.

Ipinza C R. 1.998. Mejoramiento Genético Forestal. Conif. Serie técnica No 42. 162 p.

Ipinza C. R. *et al.* 2.000. Domesticación y mejora genética de Raulí y Roble. Universidad de Chile. Valdivia. 468p.

Jara Luis F. 1.995. Mejoramiento forestal y conservación de recursos genéticos forestales. CATIE, Costa Rica. 156 p.

Jara Luis F. 1.994. Selección y manejo de rodales semilleros. CATIE Costa Rica. 175 p

Martínez W. O. 1.992. Conceptos en genética cuantitativa y sus aplicaciones en el mejoramiento de plantas. ICA. 200 p.

Pardos J. 1988. Mejora genética de especies arbóreas forestales. Madrid. 468 p.

Poehlman, J.M. 1973. Mejoramiento de las Cosechas. Ed. Limusa, 453 p.

Silva H. Luis Jairo. 2.001. Mejoramiento genético del *Eucalyptus globulus*.

Silva L. 2006. La silvicultura y el desarrollo socioeconómico. Revista Colombia Forestal Vol. 9 No. 19 – Noviembre. 217-232 p.

Sleper D. A. and J. M. Poehlman, 2006. *Breeding Field Crops*, 5th Edition, Blackwell Publishing, 424 p.

Sotolongo R, Geada G, Cobas M. 2012. Mejoramiento genético forestal. Texto para estudiantes de Ingeniería forestal. FAO. 52 p.

Stansfield W. 1.994. Genética. Ed. Mc Graw Hill 405 p.

Wright J. 1.964. Mejoramiento genético de los árboles forestales. FAO.436 p.

Young A, Boshier D y Boyle. 2.000. *Forest Conservation Genetics*. CSIRO. Publishing. Australia. 351 p.

Zobel Talbert. 1.994. Técnicas de mejoramiento genético de árboles forestales. Ed. Uteha. México. 545.

TEXTOS GUÍA

Biología. La Vida en la Tierra. 2013. Audersirk T, Audesirk G & Byers B. Edición (traducida). Pearson educación, México 2013.

Cornelius J. P. Mesén J. F. Mejoramiento genético forestal. CATIE. Costa Rica. 215 p.

Ipinza C R. 1.998. Mejoramiento Genético Forestal. Conif. Serie técnica No 42. 162 p.

Mejora Genética Forestal Operativa. 1998. Ipinza R, Gutiérrez B y Emhart V. 417 p.

Sotolongo R, Geada G, Cobas M. 2012. Mejoramiento genético forestal. Texto para estudiantes de Ingeniería forestal. FAO. 52 p.

Stansfield W. 1.984. Genética. Ed. Mc Graw Hill 405 p.

Zobel Talbert. 1.994. Técnicas de mejoramiento genético de árboles forestales. Ed. Uteha. México. 545 p.

Cartón de Colombia. 1.980. Mejoramiento de bosques a través de la selección genética. Quinta reunión de investigación forestal. Popayán. 166 p.

FAO. Recursos genéticos vegetales.

BIBLIOGRAFÍA - REVISTAS

CATIE: Recursos Naturales y ambiente. www.catie.ac.cr.

Universidad Distrital. Colombia Forestal.

Informes técnicos de Smurfit Cartón de Colombia.

FAO www.fao.org

Scielo

Science Direct

Scientia Horticulturae

www.nature.com

RECURSOS WEB

www.fao.org

www.wrm.org.uy

www.checkbiotech.org

www.forestresearch.co.nz

www.forestry.ac.cn

<http://iufro.boku.ac.at>

www.foe.co.uk

www.aracruz.com.br

<https://ciat.cgiar.org/>

<https://www.agrosavia.co/>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

ORGANIZACIÓN Y TIEMPOS

Espacios, Tiempos, Agrupamientos / Cronograma

I CORTE: Máximo a la 8ª semana

II CORTE: Máximo a la 16ª semana

Examen final y habilitaciones: Semana 17ª y 18ª.

EVALUACIÓN

Formas y criterios

Durante el desarrollo de toda la asignatura está contemplada la siguiente metodología de evaluación:

1-Tres exámenes parciales con preguntas abiertas, de selección múltiple, verdadero/falso y ejercicios teórico-prácticos.

2-Tres talleres preparatorios previos a la fecha de realización de cada examen parcial.

3-Prácticas de laboratorio.

4-Seminario (sobre un tema específico o artículo científico).

5-Propuesta de investigación en mejoramiento (anteproyecto).

6-Tres quizzes que suman el 0.20 sobre la nota más baja en cada taller/parcial.

| TIPO DE EVALUACIÓN | % |
|--------------------|----|
| Parcial I | 13 |
| Parcial II | 11 |
| Parcial III | 11 |
| Talleres | 20 |
| Laboratorio | 10 |
| Seminario | 5 |
| Anteproyecto | 30 |

DATOS DEL DOCENTE

| | |
|------------------------|--|
| Título Pregrado | Biólogo-Universidad del Tolima |
| Título(s) Posgrado | Magistra en Ciencias Biológicas-Pontificia Universidad Javeriana |
| Otros datos relevantes | Área de formación en investigación y desarrollo: Biotecnología vegetal Micropropagación y conservación de especies vegetales |

| | |
|--------------------------|----------------------------|
| Mail del docente: | gfcrozor@udistrital.edu.co |
| Fecha Syllabus: | 18/11/2020 |