

Facultad de Biología



Créditos: 5

2024/2025

BIÓL. CEL. Y FISIOL.

Turno: MATUTINO

Máximo estudian.: 10

Semestre: 7º



SEMESTRAL

Mejoramiento Genético

Dr. Nahum M. Sánchez Vargas

HORARIO

TEORIA: Martes de 09:00 a 12:00 LUGAR: Edificio R

PRÁCTICA: Jueves de 09:00 a 11:00 LUGAR: Edificio R

CAMPO ACUMULATIVAS:

LUGAR:

OBJETIVO: Comprender la variación genética y ambiental como elementos que permiten desarrollar estrategias de mejoramiento.

REQUISITOS: ningún requisito en particular.

NOTA: Al inicio del curso se darán las bases teóricas de las prácticas, posteriormente se realizarán las prácticas en lugares dentro de la ciudad de Morelia o alrededores a ella dentro de las horas asignadas.

U.M.S.N.H

Facultad de Biología

El Dr. Nahum M. Sánchez Vargas es Biólogo (Universidad Veracruzana), con Maestría en Ecología Forestal (Universidad Veracruzana), Doctorado en Botánica con especialidad en Genética Forestal (Colegio de Postgraduados) y Posdoctorado en Genética y Fisiología Forestales (Institut National de la Recherche Agronomique-Francia)

Ha impartido las materias de Genética Forestal, Mejoramiento Genético y Genética Cuantitativa a nivel Licenciatura, Maestría y Doctorado; participado en diversos proyectos de cobertura Nacional e Internacional y expuesto sus trabajos en diferentes foros Nacionales e Internacionales. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores Nivel I.

Las últimas publicaciones: (1) Morales-Hernández, J., Gomez-Romero M., Sánchez-Vargas, N.M., Velázquez-Becerra, C., Cruz-de-León, José y Ambriz, E. 2022. Producción de semillas e indicadores reproductivos en *Pinus martinezii* de dos procedencias del estado de Michoacán, México. Bosque 43(3): 221-229. (2) Fabián-Plesníková, I., Sáenz-Romero, C., Terrazas, T., Reyes-Ramos, A., Martínez-Trujillo, M., Cruz-de-León, J., Sánchez-Vargas, N.M. 2022. Traumatic ducts size varies genetically and is positively associated to resin yield of *Pinus oocarpa* open-pollinated progenies. Silvae Genética 71: 10-19. (3) Fabián-Plesníková, I., Sáenz-Romero, C., Cruz-de-León, J., Martínez-Trujillo, M., Sánchez-Vargas, N.M., Terrazas, T. 2021. Heritability and characteristics of resin ducts in *Pinus oocarpa* stems in Michoacán, México. IAWA 42: 1-21. (4) Fabián-Plesníková, I., Sáenz-Romero, C., Cruz-de-León, J., Martínez-Trujillo, M. Sánchez-Vargas, N.M. 2020. Parámetros genéticos de caracteres de crecimiento en un ensayo de progenies de *Pinus oocarpa*. Madera y Bosques 26(3): 1-14.

U.M.S.N.H



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE BIOLOGÍA

PROGRAMA DE LA MATERIA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO

Datos generales:

Semestre: A partir del Sexto

Área académica: Biología Celular y Fisiología

Carga horaria: 5 horas por semana (Teoría 3, laboratorio 0, campo 2)

Número de semanas del semestre: 16

Número de créditos: 5

Fecha de elaboración: 2 de febrero de 2016

Participantes en la elaboración: Dr. Nahum M. Sánchez Vargas

Fecha de la última revisión: 12 de octubre de 2023

Participantes en la última revisión: Dr. Nahum M. Sánchez Vargas

Profesores que imparten la materia: Dr. Nahum M. Sánchez Vargas

Correlación directa con otras materias: Esta materia se relaciona con la materia de Genética Mendeliana y de Poblaciones, pero aquí se proporcionan los elementos teóricos básicos necesarios para comprender el curso.

Perfil profesional del profesor: Genetista con experiencia laboral y docente en actividades relacionadas con Genética Cuantitativa y Mejoramiento Genético.

Introducción (máximo media cuartilla)

El mejoramiento genético consiste en la identificación y desarrollo de poblaciones genéticamente superiores con respecto a poblaciones de origen natural o antropogénicas, que pueden ser usadas como fuente de material a propagar para el establecimiento de poblaciones mejoradas, en las que se espera que la descendencia presente mejores cualidades de las características relacionadas con el producto final.

La base fundamental del mejoramiento genético es la existencia de variación genética en varias características de los organismos y que, por lo tanto, a través de la selección u otro método, existe la posibilidad de cambiar positivamente (mejorar) las características promedio de una población.

Si bien la materia estará enfocada hacia los recursos forestales, sin embargo, los principios del mejoramiento son aplicables a cualquier característica cuantitativa animal o vegetal.

Objetivo general

Que el alumno comprenda la importancia de la variación genética, la variación ambiental y la selección artificial y obtenga las bases para cuantificar la variación genética de caracteres cuantitativos y la respuesta a la selección artificial como elementos que permiten desarrollar una estrategia de mejoramiento genético.

Contenidos

Unidad 1. Caracteres cualitativos vs. cuantitativos (8 horas)

Objetivo: Que el alumno conozca algunos elementos básicos de la genética mendeliana y de poblaciones que rigen a la mayoría de las especies vegetales y animales.

- 1.1 Introducción al curso
- 1.2 Conceptos básicos de genética
- 1.3 Breve introducción a la genética mendeliana
- 1.4 Las fuerzas evolutivas

Unidad 2. Mejoramiento genético y el concepto de selección (6 horas)

Objetivo: Que el alumno conozca los factores que dieron origen al mejoramiento genético y las contribuciones que se han tenido a partir del mismo a través del concepto de selección.

- 2.1 Aspectos generales del mejoramiento genético
- 2.2 Contribuciones del mejoramiento genético
- 2.3 Objetivos del mejoramiento genético
- 2.4 Ventajas y desventajas del mejoramiento genético
- 2.5. Caracteres cuantitativos: uso y aplicación

Unidad 3. Fuentes de germoplasma (6 horas)

Objetivo: Que el alumno conozca las principales formas de obtención de germoplasma, el nivel de mejoramiento y su aplicación y su aplicación en cada fase de la estrategia de mejoramiento.

- 3.1 Especies exóticas
- 3.2 Rodales naturales
- 3.3 Rodales semilleros
- 3.4 Áreas semilleras
- 3.5 Huertos semilleros sexuales y asexuales

Unidad 4. Establecimiento de ensayos genéticos (8 horas)

Objetivo: Que el alumno aprenda a identificar las variables de interés, plantear los objetivos y elegir el diseño adecuado para el experimento en los ensayos genéticos.

- 4.1 El objetivo del ensayo genético
- 4.2 La variable de respuesta
- 4.3 Aleatorización
- 4.4 Diseño del experimento
- 4.5 Ventajas y desventajas de los ensayos de progenies/procedencias

Unidad 5. Interacción genotipo x ambiente y sus efectos (5 horas)

Objetivo: Que el alumno aprenda a identificar la Interacción Genotipo x Ambiente (IGA) y conozca sus posibles efectos sobre el desarrollo de los genotipos.

- 5.1 Definición
- 5.2 Métodos prácticos de estimación de la IGA
- 5.3 Características de la IGA

Unidad 6. Respuesta a la selección (10 horas)

Objetivo: Que el alumno aprenda a estimar las ganancias genéticas y fenotípicas identificar la Interacción Genotipo x Ambiente (IGA) y conozca sus posibles efectos sobre el desarrollo de los genotipos.

- 6.1 Parámetros de selección
- 6.2 Parámetros genéticos
- 6.3 Respuesta a la selección

Metodología y desarrollo general del curso

Esta es un curso teórico práctico, se pretende que el curso sea principalmente de enseñanza-aplicación-discusión, para ello se propone desarrollar los siguientes procedimientos y actividades:

- Análisis, en aulas, de datos reales de ensayos establecidos en vivero y campo.
- Talleres de discusión (de resultados de los análisis, artículos).
- Técnicas audiovisuales (diapositivas).
- Prácticas de laboratorio.
- Prácticas de vivero.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

(Las prácticas se realizarán en el Laboratorio de Genética y Biotecnología del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales en la Posta Veterinaria)

Práctica 1.- Selección de germoplasma para el establecimiento de un ensayo de progenies.

Práctica 2.- Tratamiento pregerminativo del germoplasma para la siembra.

Práctica 3.- Establecimiento y evaluación de un ensayo de progenies en VIVERO.

SALIDAS DE CAMPO (No habrá salidas de campo como tales, las prácticas se realizarán en vivero durante el proceso de establecimiento y evaluación del ensayo de progenies. También habrá visitas a instituciones tales como FIRA y Banco de Germoplasma Forestal de la COFOM, las cuales se realizarán en horario de clases)

Sección	Lugar de salida de campo	Fecha de la salida

CONFERENCIAS (no aplica)

Título de la conferencia	Nombre del Ponente	Fecha	Modalidad (en línea/ presencial)

EVALUACIÓN

Los profesores de la materia deberán acordar la evaluación del curso por consenso:

Evaluación diagnóstica. – No será necesaria una evaluación diagnóstica porque se darán las bases teóricas necesarias durante la parte inicial del curso.

Evaluación formativa. - Se harán lecturas, análisis de artículos, tareas y solución de problemas y dos evaluaciones parciales.

Evaluación sumativa. - Se realizará un examen final.

- Se requiere la asistencia a clases que pide el reglamento general de exámenes de la UMSNH para tener derecho a la evaluación final. En caso de que el alumno repruebe

(5 o menos) el alumno tendrá derecho a examen extraordinario bajo los lineamientos del dicho reglamento.

BIBLIOGRAFÍA

- Becker, W.A. 1975. Manual of procedures in quantitative genetics. 3rd edition. Pullman. Washington, USA 170 p.
- Falconer, D.S. y T.F.C. Mackay. 2001. Introducción a la genética cuantitativa. Editorial Acibria. Traducido por A. Caballero R., C. López Fanjul A., M.A. Toro I. y A. Blasco M. Zaragoza, España. 469 p.
- Kang, M.S. (editor). 2002. Quantitative genetics, genomic and plant breeding. CABI Publishing. N.Y., USA. 400 p.
- Kearsey, M.J. and H.S. Pooni. 1996. The genetical analysis of quantitative traits. Stoney Thornes Ltd. Great Britain. 381 p.
- Linch, M. and B. Walsh. 1998. Genetics and analysis of quantitative traits. Sinauer Associates, Inc. Massachusetts, USA. 980 p.
- Mather, K. and J.L. Jinks. 1977. Introductions to biomedical genetics. Chapman and Hall. Great Britain. 231 p.
- Sánchez-Vargas, N.M., J.J. Vargas-Hernández, L.M. Ruiz-Posadas y J. López- Upton. 2004. Repetibilidad de parámetros genéticos en un ensayo clonal de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake. Agrociencia. 38: 465-475.
- Sánchez-Vargas, N.M., L. Sánchez, Ph. Rozenberg. 2007. Plastic and adaptative response to weather events: a pilot study in a maritime pine tree-ring. Canadian Journal of Forest Research 37: 2090-2095.
- Vega O.P.C. 1987. Introducción a la teoría de genética cuantitativa. Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela. 398 p.
- Zobel, B. y J. Talbert. 1992. Técnicas de mejoramiento genético de árboles forestales. 1ª reimpression. LIMUSA, S.A. DE C.V. Mexico. 545. (Este libro puede tomarse como texto guía).

U.M.S.N.H

PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

SEMANA 1 (14 al 18 de agosto)	SEMANA 2 (21 al 25 de agosto)
Unidad 1. Teoría Práctica 1. Laboratorio	Unidad 1. Teoría Práctica 2. Laboratorio
SEMANA 3 (28 de agosto al 1 de septiembre)	SEMANA 4 (4 al 8 de septiembre)
Unidad 1. Teoría Práctica 3. Vivero	Unidad 1. Teoría Práctica 3. Vivero
SEMANA 5 (11 al 15 de septiembre)	SEMANA 6 (18 al 22 de septiembre)
Unidad 2. Teoría Práctica 3. Vivero	Unidad 2. Teoría Práctica 3. Vivero
SEMANA 7 (25 al 29 de septiembre)	SEMANA 8 (2 al 6 de octubre)
Unidad 3. Teoría Práctica 3. Vivero	Unidad 3. Teoría Práctica 3. Vivero
SEMANA 9 (9 al 13 de octubre)	SEMANA 10 (16 al 20 de octubre)
Unidad 4. Teoría Práctica 3. Vivero	Unidad 4. Teoría Visita a Banco de Germoplasma COFOM
SEMANA 11 (23 al 27 de octubre)	SEMANA 12 (30 de octubre al 3 de noviembre)
Unidad 4. Teoría Visita a FIRA.	Unidad 4. Teoría Práctica 3. Medición final
SEMANA 13 (6 al 10 de noviembre)	SEMANA 14 (13 al 17 de noviembre)
Unidad 5. Teoría Práctica 3. Medición final	Unidad 5. Teoría Práctica 3. Análisis de datos
SEMANA 15 (20 al 24 de noviembre)	SEMANA 16 (27 de noviembre al 1 de diciembre)
Unidad 6. Teoría Práctica 3. Análisis de datos	Unidad 6. Teoría Práctica 3. Entrega de reporte final

U.M.S.N.H