



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN
NICOLÁS DE HIDALGO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
FACULTAD DE BIOLOGÍA**



Nombre del curso:

Introducción a la genética cuantitativa

RESUMEN DEL PROGRAMA

Este es un curso teórico-práctico, con contenido estadístico, por lo que el curso será de enseñanza-aplicación-discusión; para ello se desarrollarán los siguientes procedimientos y actividades: Solución de problemas en aulas, discusión de resultados, lectura, presentación y discusión de artículos científicos, prácticas de laboratorio, vivero y campo, y análisis de datos.

OBJETIVOS:

1. Capacitar al alumno en el establecimiento y evaluación de ensayos genéticos.
2. Aprender a separar la variación genética y ambiental a través del diseño y establecimiento de ensayos.
3. Introducir al alumno en el mejoramiento genético de especies forestales a través de la estimación de parámetros genéticos, como la heredabilidad, con el uso de genética cuantitativa.

Profesor: Dr. Nahum M. Sánchez Vargas

Carga horaria:
6 horas/semana
Créditos: 9

Grado en que se cursa:
6° semestre

Días:
✓ Lunes de 9 a 12 h
✓ Martes de 9 a 12 h

Lugar:
Lugar: Facultad de Biología

Capacidad máxima: 10
alumnos



El Dr. Nahum M. Sánchez Vargas es Biólogo (Universidad Veracruzana), con Maestría en Ecología Forestal (Universidad Veracruzana), Doctorado en Genética Forestal (Colegio de Postgraduados) y Postdoctorado 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 investigación 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) Ruiz-Talonia L.F., **Sánchez Vargas N. M.**, Bayuelo-Jimenez J. S., Lara-Cabrera S.I., Sáenz-Romero, C.S. 2014. Altitudinal genetic variation among native *Pinus patula* provenances: performance in two locations, seed zone delineation and adaptation to climate change. *Silvae Genetica* 63-4: 139-149. (2) Zurita-Valencia, Wendy, J. Elmar Gómez-Cruz, Esteban Atrián-Mendoza, Alejandra Hernández-García, María Elena Granados-García, J. Jesús García-Magaña, Rafael Salgado-Garciglia, **Nahum M. Sánchez-Vargas**. 2014. Establecimiento de un método eficiente de germinación in vitro y micropropagación del cirimo (*Tilia mexicana* Schlecht. Tilaceae). *Polibotánica* 38: 129-144. (3) Cambrón-Sandoval, Víctor Hugo, Humberto Suzán-Aspiri, Cuauhtémoc Sáenz-Romero y **Nahum M. Sánchez-Vargas**. 2014. Desarrollo de *Pinus pseudostrabus* bajo distintos ambientes de crecimiento en jardín común. *Madera y Bosques* 20(1): 47-57. (4) Champo-Jiménez, Omar, María Luisa España Boquera, **Nahum Sanchez-Vargas**, José Cruz de León, Philippe Lobit y Luis López-Pérez. 2014. Construcción de mapas de LAI y fAPAR de la reserva de la biósfera mariposa monarca y su comparación con mapas globales. *CienciaUAT* 8(2): 22-31.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
DIVISION DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
FACULTAD DE BIOLOGIA



NOMBRE DEL CURSO: INTRODUCCIÓN A LA GENÉTICA CUANTITATIVA

GRADO EN QUE SE CURSA: SEXTO SEMESTRE

CARGA HORARIA: 6 HORAS SEMANALES (3 TEORÍA/3 PRÁCTICA)

CRÉDITOS: 9 (NUEVE)

CUPO MÁXIMO: 10 ALUMNOS

AREA ACADÉMICA: BIOLOGÍA CELULAR Y FISIOLÓGIA

FECHA DE ELABORACIÓN: FEBRERO DE 2015.

FECHA DE REVISION Y ACTUALIZACION: MARZO DE 2016

PARTICIPANTES DE LA REVISION Y ACTUALIZACION DEL PROGRAMA: Nahum M. Sánchez Vargas

PARTICIPANTES EN EL DESARROLLO DEL CURSO: Nahum M. Sánchez Vargas

PERFIL PROFESIONAL DEL PROFESOR: Genetista, con experiencia laboral y docente en actividades relacionadas con Genética Cuantitativa y Mejoramiento Genético.

REQUISITOS PARA CURSAR ESTA OPTATIVA: Se darán los elementos básicos de genética y estadística necesarios para el logro de los objetivos del curso. Disponibilidad para tomar el curso.

I. INTRODUCCION:

Los caracteres cuantitativos, al igual que los cualitativos, se rigen por las leyes de la genética, pero son muy influenciados por el ambiente. La forma en que estos dos componentes interactúan influye en el crecimiento de los árboles y por lo tanto el crecimiento puede cambiar de un ambiente a otro. Conocer cómo influyen los factores genéticos y ambientales es muy importante cuando se trata de mejorar genéticamente una población para obtener mejores productos y con características más homogéneas, que permitan un mejor precio en el mercado, tanto nacional como internacional. Sin embargo, para conocer la forma en que estos dos factores influyen, es necesario establecer ensayos que permitan, a través de sencillos análisis estadísticos, separar las variaciones ambientales de las genéticas e inferir, a través de los parámetros genéticos obtenidos de los ensayos, sobre las posibles ganancias que se pueden tener de las características de interés.

II. OBJETIVOS GENERALES:

1. Que el alumno aprenda a diseñar, establecer y evaluar ensayos genéticos en laboratorio, vivero y campo.
2. Que el alumno aprenda a separar la variación genética y ambiental, y la estimación de parámetros genéticos como la heredabilidad a través del diseño y establecimiento de ensayos.
3. Introducir al alumno en el conocimiento del mejoramiento genético de especies forestales, de los alcances y las implicaciones dentro de los ensayos y en las poblaciones naturales; así como de las estrategias y la importancia en el mantenimiento de la variación y la diversidad genética dentro de los ensayos y en la naturaleza.

III. CONTENIDO PROGRAMATICO

UNIDAD I. INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS (6 HORAS)

OBJETIVO PARTICULAR: Que el alumno conozca la utilidad de los ensayos genéticos, sus características, su aplicación y algunos conceptos básicos de genética útiles para la mejor comprensión de los resultados obtenidos con los ensayos.

1.1. Los diseños genéticos y su aplicación

1.2. Conceptos básicos de genética.

Práctica: Medición y exactitud en ensayos pequeños (6 h)

UNIDAD II. ENTIDADES GENÉTICAS Y CARACTERES (6 HORAS)

OBJETIVO PARTICULAR: Que el alumno identifique el tipo de entidad genética a trabajar y las variables de respuesta.

2.1. Las entidades genéticas

2.2. Las variables de respuesta

Práctica: Medición y exactitud en ensayos grandes (6 h)

UNIDAD III. EL MODELO FENOTÍPICO (6 HORAS)

OBJETIVO PARTICULAR: Que el alumno conozca el modelo básico en el que se fundamenta el análisis de los caracteres para identificar la variación genética y la ambiental.

3.1. Variación genética

3.2. Variación ambiental

Práctica: Manejo de datos en Excel (3 h)

UNIDAD IV. DISEÑO DE ENSAYOS GENÉTICOS (6 HORAS)

OBJETIVO PARTICULAR: Que el alumno conozca y desarrolle los diseños más utilizados en el análisis de caracteres cuantitativos.

- 4.1. Ensayos con variables controladas
 4.2. Ensayos parcialmente controlados
 Práctica: Cálculo e interpretación de estadísticas descriptivas (6 h)

UNIDAD V. ESTRATEGIAS PARA INCREMENTAR LA VARIACIÓN GENÉTICA (6 HORAS)

OBJETIVO PARTICULAR: Que el alumno conozca algunas estrategias para mantener e incrementar la variación en los ensayos genéticos a través de los diseños de apareamiento.

- 5.1. Aptitud combinatoria y valor de cruce
 5.2. Tipos de variación genética
 5.3. Diseños de apareamiento
 Práctica: Cálculo e interpretación del ANOVA (6 h)

UNIDAD VI. ANÁLISIS DE ENSAYOS GENÉTICOS (6 HORAS)

OBJETIVO PARTICULAR: Que el alumno aprenda a analizar los datos obtenidos de los ensayos genéticos.

- 6.1. El modelo estadístico y la variación genética y ambiental
 6.2. Análisis de ensayos con variables controladas
 6.3. Análisis de ensayos parcialmente controlados
 Práctica: Uso del SAS en el análisis de datos (6 h)

UNIDAD VII. HEREDABILIDAD (6 HORAS)

OBJETIVO PARTICULAR: Que el alumno aprenda a estimar y usar la heredabilidad.

- 7.1. El concepto de heredabilidad y su uso
 7.2. Tipos de heredabilidad
 7.3. Respuesta a la selección

UNIDAD VIII. CORRELACIONES (6 HORAS)

OBJETIVO PARTICULAR: Que el alumno entienda la importancia de las relaciones entre variables dentro de un ambiente y el comportamiento de una variable en dos ambientes.

- 8.1. El concepto de correlación genética
 8.2. Importancia y aplicación de la correlación genética
 8.3. El comportamiento de una variable en dos ambientes y la interacción genotipo X ambiente

IV. METODOLOGÍA Y DESARROLLO GENERAL DEL CURSO

Este es un curso teórico-práctico con contenido estadístico, por lo que se pretende que el curso sea principalmente de enseñanza-aplicación-discusión; para ello se propone desarrollar los siguientes procedimientos y actividades: Solución de problemas en aulas; discusión de resultados; lectura, presentación y discusión de artículos científicos; desarrollo de prácticas en laboratorio, vivero y campo, y análisis de datos.

V. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se evaluarán las participaciones en clase, tareas, informes de prácticas, presentación y discusión de artículos, y tres exámenes parciales. Se requiere al menos 80 % de asistencia para aprobar el curso. Las prácticas son obligatorias.

Asistencia y puntualidad		10 %
Participación, presentación y discusión de artículos		10 %
Tareas e informes de prácticas		20 %
1er. examen	Unidades I, II y III	20 %
2o. examen	Unidades IV, V y VI	20 %
3er. examen	Unidades VII y VIII	20 %

Requisitos para cursar esta optativa:

Se aceptarán un máximo de 10 alumnos que tengan disponibilidad para tomar el curso (Miércoles de 9:00 a 12 y Jueves de 9:00 a 12 horas). Las prácticas se llevarán a cabo en el Laboratorio de Genética y Biotecnología del IIAF- Unidad San Juanito (instalaciones del INIRENA).

VI. CORRELACION CON OTRAS MATERIAS

Esta materia se relaciona con la materia de Genética Mendeliana y de Poblaciones.

VII. 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 Acribia. 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, Genomics and Plant Breeding. CABI Publishing. NY, USA. 400 p.
 Kearsey M. J. and H. S. Pooni. 1996. The Genetical Analysis of Quantitative Traits. Stoney Thorne Ltd. Great Britain. 381p.
 Lynch, 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. Introduction to Biometrical Genetics. Chapman and Hall. Great Britain. 231 p.
 Vega O. P. C. 1987. Introducción a la teoría de genética cuantitativa. Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 398 p.