



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT**  
**ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS Y PESQUERAS**  
**POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS**  
**PROGRAMA**

**1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

**NOMBRE Y CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Mejoramiento genético avanzado en plantas cultivadas
--

**DOCENTE(S) RESPONSABLE(S)**

PhD Roberto Valdivia Bernal
-----------------------------

SEMESTRE	ÁREA DE FORMACIÓN	TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
I, II, III	Producción agrícola	Optativa

ORIENTACIÓN	LÍNEA DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO (LGAC)	T.U.D.C.
Ciencias Agrícolas	Mejoramiento genético de plantas cultivadas Sistemas de producción agrícola	Curso- Campo y Laboratorio

HORAS DE TEORÍA	HORAS DE PRÁCTICA	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE	TOTAL DE HORAS	VALOR EN CRÉDITOS
32	32	32	96	6

FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
10 de junio de 2010	24 de junio de 2021

ELABORADO POR:	ACTUALIZADO POR:
PhD Roberto Valdivia Bernal	PhD Roberto Valdivia Bernal

## 2. PRESENTACIÓN (Justificación)

El curso se ofrece en cualquier semestre. El programa se completa con tres horas semana de teoría en aula. Habrá apoyo audiovisual, video y diapositivas. También habrá un reforzamiento práctico mediante ejercicios específicos en temas importantes. Requiere de tres horas-teoría semana en aula, complementadas con prácticas de campo. Se tendrán discusiones de diversos temas entre estudiantes y el profesor en el aula y en el campo.

Es un curso avanzado de mejoramiento genético de plantas para el aprendizaje de estudiantes de nivel doctorado. Está basado en los aspectos teóricos más importantes de los procedimientos o métodos que permiten la elección de los métodos más apropiados de mejoramiento genético. Los métodos de mejoramiento han evolucionado para incrementar la efectividad y eficiencia de la selección para muchos caracteres. Para estudiantes de postgrado interesados en aplicar los métodos más avanzados en la mejora de plantas cultivadas, es importante conocer los principios de la genética cuantitativa, la estimación de la variabilidad genética, los métodos de la selección y la interpretación de datos empíricos. Se presentan los aspectos más importantes de las herramientas de la genética molecular en la selección de plantas y métodos ajustados a la actualidad

## 3. OBJETIVO

Al finalizar la unidad de aprendizaje el estudiante será capaz de llevar a cabo los métodos y principios más avanzados que le permitan mejorar genéticamente las plantas cultivadas

## 4. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO

El estudiante será capaz de realizar la mayoría de las actividades encomendadas en las instituciones privadas y del sector público. Diseñar experimentos de campo y realizar las siembras. Incluye el establecimiento de lotes de polinizaciones manuales y de aislamiento en el avance generacional de genotipos y producción de semilla.

En general, también al término de sus estudios, el Doctor en Ciencias Biológico Agropecuarias poseerá los conocimientos científicos y técnicos para resolver problemas relacionados con el área de su competencia.

### Conocimientos para:

- Realizar investigación con el método científico para generar conocimiento, adecuar tecnología, innovar y resolver problemáticas del Área de Ciencias Biológico Agropecuarias.
- Contribuir a la solución de problemas a través de la investigación científica dirigida y la aplicación de los conocimientos adquiridos en el Área de las Ciencias Biológico Agropecuarias.
- Evaluar y difundir en forma oral o escrita los conocimientos científicos de los resultados de investigación.

### Habilidades para:

- Formar grupos de investigación de alto nivel.
- Presentación de resultados en foros científicos especializados o de divulgación, así como la publicación, en revistas arbitradas.

- Generar conocimiento e ideas originales que coadyuven a resolver las problemáticas que afronta el área de su competencia.
  - Gestionar recursos económicos para sus proyectos.
- Actitudes para:**
- Desempeñar sus actividades con responsabilidad y compromiso ético para la conservación y preservación del entorno.
  - Hacer uso racional de los recursos naturales.
  - Liderar el trabajo en grupos o redes de investigación.

## 5. CONTENIDO TEÓRICO-PRÁCTICO-FORMATIVO

I.	Medias y varianzas
II.	Covarianza entre relativos
III.	Diseños genéticos
IV.	Estimas experimentales
V.	Probadores y habilidad combinatoria
VI.	Endogamia
VII.	Heterosis
VIII.	Interacción genotipo-ambiente
IX.	Genética molecular
X.	Planes de mejoramiento

## 6. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE
Lectura por parte del estudiante de artículos.	Elaboración de mapas conceptuales, diagramas de flujo, cuadros comparativos, esquemas, etc.
Exposición de temas por parte del docente.	Discusión de tópicos.
Explicaciones y ejecución por parte del docente de los métodos de selección de plantas.	Aplicación de técnicas experimentales.

## 7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Examen escrito	Dominio de conceptos y términos dentro de la disciplina de mejoramiento genético, con énfasis en plantas alógamas, como el maíz; así como en plantas autógamias, como el frijol..
Examen práctico/oral	Aplicación adecuada de métodos y diseños de de experimentos

	apropiados.
Mapas conceptuales, diagramas de flujo, cuadros comparativos, esquemas	Elaboración práctica y teórica de métodos de mejora de plantas..
Prácticas de campo y laboratorio	Las prácticas de campo y laboratorio serán evaluadas de acuerdo a los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desempeño durante las prácticas 20%</li> <li>• Entrega del reporte 30%</li> <li>• Resultados obtenidos 50%</li> </ul>
Trabajo de investigación	La evaluación del trabajo de investigación será evaluado de acuerdo a los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega del trabajo escrito 40%</li> <li>• Metodología propuesta 30%</li> <li>• Exposición del trabajo de investigación 30%</li> </ul>

## 8. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

CRITERIOS DE ACREDITACIÓN	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener una calificación mínima de 80 en una escala de 0 al 100</li> <li>• Asistencia mínima del 90% de las sesiones.</li> </ul>	Participación en clase y en prácticas de campo 15%
	Exámenes .....30%
	Trabajo de investigación..... 15%
	Reporte de prácticas..... 15%
	Tareas..... 35%

## 9. ACERVOS DE CONSULTA

<b>BÁSICOS</b>
----------------

### **BIBLIOGRAFÍA CLÁSICA**

- Hallauer AR, Carena MJ, Miranda Filho JB. 2010. Quantitative Genetics in Maize Breeding Iowa State University Press. USA. 663 p.
- Comstock RE. 1979. Inbred lines versus the populations as tester n reciprocal recurrent selection. Crop Science. 19: 881-886.
- Hallauer AR and Eberhart SA. 1970. Reciprocal full sib selection. Crop Science. 10: 315-316.
- Jenkins MT. 1940. The segregation of genes affecting yield of grain in maize. Agron. Journ. 32: 55-63.
- CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo).1996. Molecular Marker Applications to Plant Breeding. Applied Molecular Genetics Laboratory, El Batan, México.
- Watson JD. & Crick FHC. 1953. A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid. Nature, 171:737-738.

### **BIBLIGRAFÍA ACTUALIZADA**

- EA Rossi, M Ruiz, MA Di Renzo, NC Bonamico - 2019 - Genotypic diversity in 291 maize lines from cimmyt and phenotypic characterization in southern Córdoba, Argentina. ri.conicet.gov.ar
- J Jiménez-Barreto, 2016. Molecular characterization and Freedom to Operate analysis ... <https://revistas.unal.edu.co/agrocol> ›
- P Grassini, Kendall R. Lamkey, Ignacio A. Ciampitti, Jeffrey A. Coulter, Sylvie M. Brouder, 2017. "Robust spatial frameworks for leveraging research on.
- WP Suza, P Gibson, R Edema, R Akromah, J Sibiya, R Madakadze, 2017. Fomento de la capacidad de fitomejoramiento en África. Nature Climate Change 6 (11), 976-976
- X Li, T Guo, J Wang, WA Bekele, S Sukumaran, AE Vanous, JP McNellie. 2017. Un marco integrado que restablece la dimensión ambiental para GWAS y la selección genómica en cultivos. Planta molecular 14 (6), 874-887
- WP Suza, M Retallick, RH Mumm, J Levings, C Clawson, GS Miller, 2017. Aprendizaje electrónico sobre fitomejoramiento en

África: un esfuerzo colaborativo para capacitar a la próxima generación de fitomejoradores en África. ASA, CSSA y SSSA. International Annual

R Valdivia Bernal, A Espinosa Calderón, M Tadeo Robledo, .2015. 'Cora 2012': híbrido intervarietal de maíz para Nayarit y regiones similares. Revista mexicana de ciencias agrícolas 6 (2), 417-420

M Tadeo-Robledo, B Zamudio-González, A Espinosa-Calderón. 2015. Rendimiento de maíces nativos e híbridos en diferente fecha de siembra y sus unidades calor. Revista mexicana de ciencias agrícolas 6 (1), 33-43.

A Espinosa-Calderón, M Tadeo-Robledo, B Zamudio-González. 2019. H-47 AE, híbrido de maíz para Valles Altos de México. Revista fitotecnia mexicana 41 (1), 87-89

MT Robledo, JJG Zavala, HJA Lugo, RL Ortiz, NOG Montiel, MS Macías. 2017. Biofertilización en híbridos de maíz androestériles y fértiles para los valles altos de México1. Revista Terra Latinoamericana 35 (1), 65-72

R Valdivia-Bernal, KS Vera-Sánchez, PG Ruelas-Hernández. 2020. DISTRIBUCIÓN ACTUAL, POTENCIAL Y ECOFISIOGRÁFICA DE ESPECIES DE CALABAZA EN NAYARIT, MÉXICO. Revista Fitotecnia Mexicana 43 (3), 335-335

M Tadeo-Robledo, A Espinosa-Calderón, E Canales-Islas, 2020... Grain yield and population densities of new corn hybrids released by the INIFAP and UNAM for the High Valleys of Mexico. Terra Latinoamericana 38 (3), 507-515

AK Escalera-Ordaz, H Guillén-Andrade, MBN Lara-Chávez, ...2019. Caracterización de variedades cultivadas de Capsicum pubescens en Michoacán, México. Revista mexicana de ciencias agrícolas 10 (SPE23), 239-251

Alejandro Espinosa-Calderón, Margarita Tadeo-Robledo, Benjamín Zamudio-González, Juan Virgen-Vargas, Antonio Turrent-Fernández, Consuelo López-López, Noel Gómez-Montiel, Mauro Sierra-Macías, Gricelda Vázquez-Carrillo, Flavio RodríguezMontalvo, Enrique I. Canales-Islas, Job A. Zaragoza-Esparza, Roberto Valdivia-Bernal, Alma Lili Cárdenas-Marcelo, Pablo Andrés-Meza y Beatriz Martínez-Yañez. 2021. HV 60 A: HÍBRIDO VARIETAL DE MAÍZ AMARILLO PARA SIEMBRAS RETRASADAS EN VALLES ALTOS DE MÉXICO HV 60 A: A VARIETAL HYBRID OF YELLOW MAIZE FOR LATE PLANTING IN MEXICAN HIGHLANDS. Fitotec. Mex. Vol. 44 (1): 127 - 129

Martínez-Yañez B., M. Tadeo-Robledo, I. Benítez-Riquelme, G. VázquezCarrillo, A. Espinosa-Calderón, J. A. Mejía-Contreras, ... y F. MartínezDíaz (2017) Productividad de híbridos no convencionales de maíz de endospermo amarillo para Valles Altos

de México. *Agrociencia* 51:635-647

José Luis Ramírez-Díaz, Ivone Alemán-de la Torre, Edgardo Bautista-Ramírez, Víctor A. Vidal-Martínez, Yolanda Salinas-Moreno y Alejandro Ledesma-Miramontes. 2021. RESPUESTA DE HÍBRIDOS SUBTROPICALES DE MAÍZ A LA DENSIDAD DE POBLACIÓN. *Rev. Fitotec. Mex.* Vol. 44 (2): 173 - 182

Yared Assefa, P. V. Vara Prasad, Paul Carter, Mark Hinds, Gaurav Bhalla, Ryan Schon, Mark Jeschke, Steve Paszkiewicz, and Ignacio A. Ciampitti. 2016. Yield Responses to Planting Density for US Modern Corn Hybrids: A Synthesis-Analysis. *Crop Sci.* 56:2802–2817. doi: 10.2135/cropsci2016.04.0215

Fernando López-Morales, Ma. Gricelda Vázquez-Carrillo, J. Jesús García-Zavala, Delfino Reyes-López, Olga Bonilla-Barrientos, Gilberto Esquivel-Esquivel, Ligia García, Gregorio Hernández-Salinas, Genaro Pérez-Jiménez, Lusmila Herrera-Pérez y José D. Molina-Galán. 2021. RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL MAÍZ TUXPEÑO V-520C ADAPTADO CON SELECCIÓN MASAL A VALLES ALTOS, MÉXICO. *Rev. Fitotec. Mex.* Vol. 44 (2): 231 - 239

Margarita Tadeo-Robledo, Alejandro Espinosa-Calderón, Job Zaragoza-Esparza, Consuelo López-López, Enrique I. Canales-Islas, Benjamín Zamudio-González, Antonio Turrent-Fernández, Juan Virgen-Vargas, Mauro Sierra-Macías, Noel O. Gómez Montiel, Karina Y. Mora-García, Pablo Andres-Meza y Alma L. Cárdenas-Marcelo. 2021. TLAOLI PUMA, HÍBRIDO DE MAÍZ PARA GRANO Y FORRAJE CON ANDROESTERILIDAD Y RESTAURACIÓN DE LA FERTILIDAD MASCULINA. *Rev. Fitotec. Mex.* Vol. 44 (2): 265 – 267.

Martínez-Gutiérrez A., B. Zamudio-González, M. Tadeo-Robledo, A. Espinosa Calderón, J. C. Cardoso-Galvão, G. Vázquez-Carrillo y A. Turrent Fernández (2018) Rendimiento de híbridos de maíz grano blanco en cinco localidades de Valles Altos de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 9:1447-1458, <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i7.1357>

## 10. PERFIL PROFESIOGRÁFICO

<b>Área de especialidad:</b>	Mejoramiento genético de plantas cultivadas importantes. Convencional y no convencional
<b>Grado académico mínimo:</b>	Doctorado en Ciencias en el Área de Ciencias Agrícolas.
<b>Experiencia docente:</b>	Tres años a nivel licenciatura o posgrado, con participación en cursos teóricos y talleres.
<b>Experiencia en investigación:</b>	Tres años en participación en proyectos de investigación en el área agrícola.

<b>Idiomas:</b>	Competencia en comunicación oral. Alto nivel de traducción, lectura y redacción en inglés., lectura en inglés.
-----------------	---