



I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA	
NOMBRE DEL PROGRAMA	MAESTRÍA EN CIENCIAS EN EL USO, MANEJO Y PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Mejoramiento de plantas en ambientes poco favorables
CLAVE	9427

TIPO DE ASIGNATURA	OBLIGATORIA	<input type="checkbox"/>	OPTATIVA	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------	-------------	--------------------------	----------	-------------------------------------

TIPO DE ASIGNATURA	TEÓRICA	<input type="checkbox"/>	PRACTICA	<input type="checkbox"/>	TEÓRICA-PRACTICA	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------	---------	--------------------------	----------	--------------------------	------------------	-------------------------------------

NÚMERO DE HORAS	48
NÚMERO DE CREDITOS	6
FECHA DE ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN	11/11/2019

RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Bernardo Murillo Amador
PROFESORES PARTICIPANTES	Hector Cirilo Fraga Palomino

I. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DEL CURSO O ASIGNATURA
A) OBJETIVO GENERAL
<p>El propósito general del curso es que el alumno conozca, comprenda, discuta y analice los diferentes métodos de mejoramiento genético de plantas bajo condiciones abióticas adversas, identificando además, las diferentes características de los cultivos y seleccionando las prácticas agronómicas tendientes a maximizar el rendimiento y la calidad, que además permitan contribuir a la mejor adaptación de los cultivos a condiciones ambientales abióticas poco favorables como la salinidad, la sequía, la temperatura, entre otros factores. Se pretende también que el alumno adquiera la información elemental en las áreas de investigación que se desarrollan sobre el tema en el ámbito mundial e identifique las áreas de oportunidad que se presentan en esta disciplina para el desarrollo profesional de un graduado en el área de la agricultura sustentable.</p>

B) DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	
TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO (Horas)
Tema I. Problemas en relación con la producción de alimentos	

Subtema I.1 Problemas que causan escasez de alimentos	
Subtema I.2 Alternativas para incrementar la producción.	
Subtema I.3 Razonamientos para poco progreso bajo condiciones desfavorables.	
Subtema I.4 Limitaciones ambientales del planeta en el cultivo de alimentos.	
Subtema I. 5 Significado de estrés.	
Subtema I.6 Clasificación de diferentes estreses ambientales.	
Subtema I.7 Distribución de zonas áridas y semiáridas en el planeta tierra.	
Subtema I.8 Factores que controlan el uso del agua en las plantas y que pueden ser modificados genéticamente.	
Tema II. Mejoramiento genético	
Subtema II.1 Introducción	
Subtema II.2 Definición.	
Subtema II.3 Objetivos e importancia del mejoramiento genético de las plantas.	
Subtema II.4 Bases genéticas del mejoramiento de plantas.	
Subtema II. 5 Bancos de germoplasma	
Subtema II. 6 Selección natural y artificial.	
Subtema II. 7 Diferentes métodos de mejoramiento genético en plantas.	
Subtema II. 7. 1 Línea pura.	
Subtema II. 7. 2 Selección individual, masal, recurrente.	
Subtema II. 7. 3 Hibridación.	
Subtema II. 7. 4 Genealógico.	
Subtema II. 7. 5 Método de F ₂ .	
Subtema II. 7. 6 Retrocruzamiento.	
Subtema II. 7. 7 Variedades Sintéticas.	
Subtema II. 7. 8 Compuestos, multilineales	
Subtema II. 7. 9 Cruzas interespecíficas.	
Subtema II. 8 Metodología para selección de progenitores en la hibridación.	
Subtema II. 8. 1 Análisis multivariable.	
Subtema II. 8. 2 Diversidad genética.	
Subtema II. 8. 3 Diversidad geográfica.	
Subtema II. 8. 4 Estudio de aptitud combinatoria.	
Subtema II. 8. 5. Parámetros de estabilidad.	
Subtema II. 8. 6. Líneas substituidas.	
Subtema II. 8. 7	

Subtema II. 8. 8	
Tema III. Mejoramiento genético para condiciones ambientales poco favorables	
Subtema III.1 Mejoramiento para la tolerancia al calor y al frío.	
Subtema III.1.1 Fisiología de los efectos de la temperatura en las plantas.	
Subtema III.2 Adaptaciones genéticas de las plantas a suelos con problemas.	
Subtema III.3 Mejoramiento para la tolerancia a la sequía y el aprovechamiento del agua.	
Subtema III.3.1 Respuestas de la planta a la deficiencia de agua.	
Subtema III.4 Respuesta y modificaciones genéticas de las plantas para la tolerancia a los contaminantes atmosféricos.	
Subtema III. 5 Respuesta y modificaciones genéticas de las plantas para la tolerancia a la salinidad.	
Subtema III. 6 . Fuentes de germoplasma vegetal para el mejoramiento de cultivos adaptados a los ambientes marginales.	
Tema IV. Aplicación de la biotecnología en el mejoramiento de plantas	
Subtema IV.1 Transformación genética de plantas.	
Subtema IV.2 Uso de marcadores moleculares en el mejoramiento genético de plantas.	
Subtema IV.2.1 Marcadores bioquímicos	
Subtema IV.2.2 Marcadores que usan el propio ADN	
Subtema IV.2.3 Uso de los marcadores moleculares	
Subtema IV.2.3.1 Diversidad genética y selección de progenitores	
Subtema IV.2.3.2 Fingerprinting y protección de cultivos	
Subtema IV.2.3.3 Análisis de la pureza genética de las semillas	
Subtema IV.2.4 Mejoramiento genético asistido por marcadores	
Subtema IV.2.4.1 Construcción de mapas moleculares	
Subtema IV.2.4.2 Selección asistida por marcadores (SAM)	
Subtema IV.2.4.3 Retrocruzamiento asistido por marcadores moleculares	
Subtema IV. 5 Cultivo de tejidos vegetales	
Subtema IV. 5.1 Micropropagación comercial de plantas	
Subtema IV. 5.2 Conservación de germoplasma	
Subtema IV. 5.3 Limpieza viral	
Subtema IV. 5.4 Cultivo de embriones	
Subtema IV. 5. 5 Haplodiploidización: cultivo de anteras o polen.	

Subtema IV. 5.6 Variabilidad genética en poblaciones resultantes de la haplodiploidización.	
Subtema IV. 5.7 Uso de la haplodiploidización en el mejoramiento	
Subtema IV. 5.8 Híbridos somáticos-fusión de protoplastos.	
Subtema IV. 5.9 Variación somaclonal.	
Subtema IV. 5.10 Producción de semilla sintética.	

II. BIBLIOGRAFIA	
Allard, R.W. 1967. Principios de la mejora genética de las plantas. Edit. Omega, S.A. España. 498 p.	
Alvarado, S.H. 199_. Genética General. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. México. 173 p.	
Ayala, J.F. y Kiger, A.J. 1984. Genética moderna. Edit. F. E.I. España. 836 p.	
Bedunah, D.J. and R.E. Sosebee. (eds.) 1995. Wild Plants: Physiological Ecology and Developmental Morphology. Society for Range Management. USA.	
Bidwell, R.G.S. 1987. Fisiología vegetal. Edit. AGT Editor, S.A. México. 784 p.	
Blum, A. 1988. Plant breeding for stress environments. CRC Press Inc. Boca Raton, FL. USA.	
Bonner, J. y galston, W.A. 1952. Principles of Plant Physiology. Edit. W.H. Freedman and Company, U.S.A. 499 p.	
Brauer, O. 1983. Fitogenética aplicada. Edit. LIMUSA. México. 518 p.	
Chavez, A.J.L. 1990. Apuntes de Mejoramiento de Plantas I. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. México. 146 p.	
Chavez, A.J.L. y López, P.E. 1990. Apuntes de Mejoramiento de Plantas II. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. México. 158 p.	
Coombs, J., D.O. Hall, S.P. Long y J.M. Scurlock (Editores) 1988. Técnicas en fotosíntesis y bioproductividad. Colegio de Postgraduados. Chapingo, Edo. México. México. 130 p.	
Eastin, J.D., F.A. Haskins, C.Y. Sullivan, C.H.M. and Van Bavel. (eds.) 1969. Physiological aspect of crop yield. ASA-CSSA. Madison, WI. USA.	
Falconer, D.S. 1986. Introducción a la genética cuantitativa. Edit. CECSA. México. 383 p.	
Gardner, J.E. Principios de genética. Edit. LIMUSA, México. 716 p. Guzmán, M. E. E. 1996. Genética Agropecuaria. Edit. Trillas. México. 150 p.	
Harrington, B.J. 1954. Métodos de genética cerealista. Edit. FAO. 147 p.	
Herskowitz, H.I. 1987. Principios de genética. Edit. CECSA. México. 911 p.	
INTSORMIL. 1993. Proceedings of the Workshop on Adaptation of Plants to Soil Stresses. University of Nebraska. Lincoln NE. August 1-4. INTSORMIL Publication No. 94-2.	
Kramer, J.P. 1989. Relaciones hídricas de suelos y plantas. Edit. Harla. México. 538 p.	
Larqué-Saavedra, A. y Rodríguez, G.M.T. 1993. Fisiología vegetal experimental. Edit. Trillas. México. 193 p.	
Larqué-Saavedra, A. y Trejo, L.C. 1990. El agua en las plantas. Edit. Trillas. 88 p.	
Ledyard, S.G. 1970. Chromosomal evolution in higher plants. U.S.A. 215 p.	
Levitt, J. 1972. Response of plants to environmental stresses. Academic Press. New York. USA.	
Li, P.H. and A. Sakai. 1978. Plant cold hardiness and freezing stress. Academic Press. New York. USA.	
Loma, de la J.L. 1985. Genética general y aplicada. Edit. UTEHA. México. 752 p.	
López-Torres, M. 1995. Fitomejoramiento. Edit. Trillas. México. 172 p.	
Mendel, G. 1865. Experimentos de hibridación en plantas. Universidad Nacional Autónoma de México. 106 p.	
Molina, G.J.D. 1992. Introducción a la genética de poblaciones y cuantitativa (algunas implicaciones en genotecnia). Edit. AGT Editor, S.A. México. 349 p.	

Moony, H.A., W.E. Winner and E.J. Pell. 1991. Response of plants to multiple stresses. Academic Press. USA.

Moore, M.D. 1979. Citogenética vegetal. Edit. Omega, S.A. España. 88 p.

Moore, N.J. y Janick, J. 1988. Métodos genotécnicos en frutales. Edit. AGT Editor, S.A. México. 606 p.

Pérez, G.M., Márquez, S.F. y Peña, L.A. 1997. Mejoramiento Genético de Hortalizas. Universidad Autónoma Chapingo. México. 380 p.

Pié-Contijoch, M. 1988. El mensaje hereditario. Una introducción a la genético. Edit. Trillas. México. 168 p.

Poehlman, M.J. 1987. Mejoramiento genético de las cosechas. Edit. LIMUSA. México. 453 p.

Richter, G. 1971. Fisiología del metabolismo de las plantas. Edit. CECSA. México. 417 p.

Robles, S.R. 1984. Terminología Genética y Fitogenética. Edit. Trillas. México. 163 p.

Robles, S.R. Genética elemental y fitomejoramiento práctico. Edit. LIMUSA. México. 477 p.

Rojas, G.M. y Rovalo, M.M. 1992. Fisiología Vegetal Aplicada. Edit. Mc-Graw-Hill. México. 301 p.

Salamanca, F. 1988. El olvidado monje del huerto. Edit. Pangea Editores, S.A. de C.V. 120 p.

Stansfield, D.W. 1992. Genética. Edit. Mc-Graw-Hill. 574 p.

Staples, R. and G.H. Toenniessen. 1984. Salinity tolerance in plants. Strategies for crop improvement. John Wiley & Sons Inc. USA.

Strickberger, W.M. 1978. Genética. Edit. Omega, S.A. 937 p.

Torres, R.E. 1984. Agrometeorología. Edit. Diana. México. 150 p.

Turner, N.C. and P.J. Kramer. 1980. Adaptation of plants to water stress and high temperature stress. John Wiley & Sons Inc. USA.

Vallejo-Cabrera, F.A., Estrada-Salazar, E.I. 2002. Mejoramiento genético de plantas. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. 402 p.

Vasil'yev, I.M. 1961. Wintering of plants. Royer and Roger Inc. USA.

Winchester, M.A. 1986. Genética. Edit. CECSA. México. 576 p.

Wood, R.A. 1976. Biochemical genetics. Edit. Omega, España. 77 p.

Zamora, V. V.M. 1995. Genética Estadística. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 101 p.

Varios artículos a revisar de revistas científicas, tales como: Agricultural Meteorology; Advances in Agronomy; Advances in Genetics; Agronomy Journal; Annual of Botany; Annual Review of Plant Physiology; Annual Review of Genetics; Australian J. of Biological Sciences; Canadian Journal of Plant Science; Crop Science; Euphytica; Physiologia Platarum; Plant Physiology; Interciencia; Revista Fitotecnia Mexicana; Revista Técnica Pecuaria en México; Revista Chapingo Serie Horticultura; Agricultura Técnica en México; Revista AGROFAZ; Scientific American; entre otras.

III. PROCEDIMIENTO O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Los criterios propios para la acreditación del curso son: se requiere de al menos un 80% (ochenta) de asistencia a las sesiones del curso durante todo el trimestre; la calificación mínima aprobatoria es de 80 (ochenta); acorde al horario semanal de la clase, el alumno deberá permanecer el tiempo asignado los días y horas concedidas al curso. Además de estos criterios, el alumno deberá cumplir con cada uno de los mecanismos de calificación y evaluación que se enuncian a continuación, a los cuales se les asignará un porcentaje en cada una de las unidades que consta el curso: participación en clase (10%), resumen de los conceptos y subtemas de las distintas unidades (10%), tareas (10%), ensayos (10%), lecturas e informes (10%), reportes de investigación (problema especial) de uno de los temas de cada unidad (20%), exposición en clase del problema especial elegido (20%), autocalificación (10%). Los criterios para asignar los valores porcentuales respectivos de cada una de las actividades anteriores, se basarán en lo siguiente: de los informes de lectura, se deberá cumplir con los requisitos siguientes: deben ser sintéticos, deben incluir la opinión personal del alumno sobre el autor leído, deben ser presentados de forma

adecuada (limpieza, presentación, etc.), se calificará también la ortografía. Respecto a los ensayos, deben presentar originalidad, pensamiento personal y no únicamente cita de autores, se requiere una presentación adecuada (limpieza, portada, etc.), se calificará también la ortografía. Sobre las investigaciones o tareas, éstas deberán contener un rigor metodológico, una estructura completa y coherente, buena presentación (limpieza, portada, etc.), asimismo, se calificará la ortografía. Para la exposición en clase por parte de los alumnos se calificará la exposición completa del tema, la claridad, el uso de material didáctico de apoyo (cañón, proyector de acetatos, etc.), el alumno deberá entregar un resumen escrito del tema expuesto, al profesor y al resto de los alumnos (máximo una cuartilla). De la participación en clase se calificará la integración al grupo, las aportaciones a las tareas, la participación activa y entusiasta. La autocalificación del propio alumno será basado en la puntualidad y asistencia, las lecturas tareas realizadas, la participación en actividades grupales y los aprendizajes logrados.

Al término de cada unidad temática, se realizará una evaluación con el fin de analizar si se cumplieron o no los objetivos planteados para la misma. Este proceso se realizará a lo largo del trimestre y se apoyará en las técnicas de evaluación dinámica, entrevistas, encuestas, cuestionarios, etc. Se hace la aclaración que en este curso no se utilizan exámenes escritos para evaluar y calificar.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Básicamente comprenderá una exposición abierta por parte del profesor, utilizando diferentes apoyos didácticos, seguido de la discusión de los diferentes temas, basado en artículos científicos, libros, etc. Se analizarán los efectos de cada factor de estrés sobre las características agronómicas, fisiológicas, anatómicas y bioquímicas de las plantas cultivadas. El curso se apoyará en apuntes, libros y revistas científicas, mismos que podrán consultarse en biblioteca o con el responsable del curso. Asimismo, el curso se apoyará y enriquecerá con la invitación de otros profesores tanto del CIBNOR como de otras instituciones, mismos que poseen amplia experiencia y son expertos en los distintos temas que se abordarán en la materia.