

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

Décimo semestre

Nombre de la Asignatura:

Producción y Tecnología de Semillas

Adscrita al departamento de:

Ciencias Agrícolas

Nivel en el Plan de Estudios:

Licenciatura

Requisito de seriación:

Ninguno

Área:

Paquete Terminal en Producción

Carácter de la asignatura:

Obligatoria de Elección

Tipo de la asignatura:

Teórica - Práctica

Modalidad:

Curso

Número de horas por semana: 5

Clave	HRS/SEM		Créditos
	TEO	PRAC	
	3	2	8

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

Mediante el aprendizaje de la producción y tecnología de semillas el alumno:

- a. juzgará la importancia y necesidad de la producción y tecnología de semillas en la agricultura.
- b. Describirá los fundamentos involucrados en la producción y tecnología de semillas.
- c. Identificará los principales problemas técnicos, ecológicos, económicos y sociales en la producción y tecnología de semillas.
- d. Establecerá la relación entre la producción y tecnología de semillas y el mejoramiento genético.

No.	UNIDADES	HORAS
I	La agricultura en México en relación con la producción de semillas	5
II	Sistemas de propagación de plantas superiores	5
III	Principios ecológicos, económicos y tecnológicos en la selección de las zonas productoras de semillas	10
IV	Principios agronómicos	10
V	Control de calidad	10
VI	Acondicionamiento de semillas	15
VII	Almacenamiento y conservación de semillas	15
VIII	Comercio de semillas	10
IX	Producción de semilla de algunas especies representativas en México	
	TOTAL DE HORAS	80

UNIDAD I. LA AGRICULTURA EN MÉXICO EN RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS.

Número de horas para la unidad: 5

Objetivo de la unidad: Conocer la evolución histórica de la producción e investigación agrícola con la producción y tecnología de semillas.

- Identificar las principales funciones de los organismos y servicios del sistema nacional de producción, certificación y comercio de semillas (SNPCCS).
- Establecer la importancia de la certificación en la producción de semillas.
- Comprender la relación entre el mejoramiento genético vegetal y la producción de semillas.

Contenido temático de la unidad:

Tema 1: Historia y perspectivas del suministro de variedades mejoradas.

Tema 2: Mejoramiento genético y desarrollo de variedades mejoradas.

Tema 3: Organismos relacionados con el Sistema Nacional de Producción, Certificación y Comercio de Semillas.

UNIDAD II. SISTEMAS DE PROPAGACIÓN DE PLANTAS SUPERIORES.

Número de horas para la unidad: 5

Objetivo de la unidad: Proporcionar los elementos involucrados en la propagación de plantas, obtención de semillas e importancia de la misma desde el punto de vista agronómico.

Contenido temático de la unidad:

Tema 1: Reproducción sexual y multiplicación asexual.

Tema 2: Mecanismos florales en la formación de semillas.

Tema 3: Morfología y fisiología en la formación de semillas.

Tema 4: Dispersión de frutos y semillas.

UNIDAD III. PRINCIPIOS ECOLÓGICOS, ECONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS EN LA SELECCIÓN DE LAS ZONAS PRODUCTORAS DE SEMILLAS.

Número de horas para la unidad: 10

Objetivo de la unidad: Identificar los factores del ambiente que se consideran en la producción de semillas. Destacar la importancia económica en relación con las zonas ecológicas apropiadas para la producción de semillas. Determinar zonas ecológicas adecuadas para la producción de semillas de una especie. Identificar los factores tecnológicos necesarios para facilitar la producción de semillas.

Contenido temático de la unidad:

Tema 1. Factores climáticos que afectan la producción de semillas.

Tema 2. Factores económicos. Costos de producción, rendimiento de semilla, costo del transporte, disponibilidad de crédito.

Tema 3. Factores tecnológicos: Disponibilidad de infraestructura de riego, paquete tecnológico para la producción de semilla, plantas de acondicionamiento y almacenaje de semillas.

Tema 4. Vías de comunicación.

UNIDAD IV. PRINCIPIOS AGRONÓMICOS.

Número de horas para la unidad: 10

Objetivo de la unidad: Destacar la importancia de las prácticas agronómicas empleadas en la producción de semillas. Diferenciar las prácticas agronómicas del cultivo para la producción de semilla con las de producción comercial. Conocer las diferentes prácticas agronómicas de los cultivos, así como algunas prácticas especiales para la obtención de semillas.

Contenido temático de la unidad:

Tema 1: Selección del terreno.

Tema 2: Preparación del terreno.

Tema 3: Semilla y siembra.

Tema 4: Riego.

Tema 5: Fertilización.

Tema 6: Plagas y enfermedades.

Tema 7: Malezas.

Tema 8: Cosecha y Trilla.

UNIDAD V. CONTROL DE CALIDAD.

Número de horas para la unidad: 10

Objetivo de la unidad: Conocer las normas generales para producir semilla legalmente. Identificar los elementos que determinan la calidad genética, física, fisiológica y sanitaria de las semillas. Conocer las normas de calidad en campo de diferentes especies.

Contenido temático de la unidad:

Tema 1: Madurez fisiológica.

Tema 2: Concepto de calidad de semilla y sus componentes.

Tema 3: Normas de certificación de semillas.

Tema 4: Conservación de la identidad genética y de la pureza varietal.

Tema 5: Control de la calidad física, fisiológica y sanitaria en laboratorio.

UNIDAD VI. ACONDICIONAMIENTO DE SEMILLAS.

Número de horas para la unidad: 15

Objetivo de la unidad: Identificar los factores que afectan la calidad fisiológica de la semilla durante el secado. Explicar los principios y etapas del acondicionamiento de semillas. Conocer los principios del tratamiento, físico y/o químico, a la semilla para obtener una mejor calidad fitosanitaria. Establecer las ventajas y desventajas de los envases para los diferentes tipos de semilla.

Contenido temático de la unidad:

Tema 1: Secado de semillas: Sistemas y métodos.

Tema 2: Etapas en el acondicionamiento de semillas: Principios, bases de la separación y equipo para la limpieza y clasificación.

Tema 3: Tratamiento de la semilla.

Tema 4: Envasado y etiquetado.

UNIDAD VII. ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE SEMILLAS.

Número de horas para la unidad: 15

Objetivo de la unidad: Conocerá las formas de almacenamiento tradicional y moderno. Indicará las condiciones ambientales óptimas para el almacenamiento de semillas. Identificará los principales problemas en el almacenamiento de semillas.

Contenido temático de la unidad:

Tema 1: Factores de la semilla que afectan su longevidad durante el almacenamiento.

Tema 2: Efectos ambientales en la longevidad de semillas almacenadas.

Tema 3: Selección y diseño para el almacenamiento de semillas.

Tema 4: Consideraciones para el almacenamiento.

Tema 5: Fumigación.

Tema 6: Control de insectos y roedores.

Tema 7: Transporte.

UNIDAD VIII. COMERCIO DE SEMILLAS.

Número de horas para la unidad: 10

Objetivo de la unidad: Identificar el proceso de comercialización de las semillas por diferentes tipos de empresas.

Contenido temático de la unidad:

Tema 1: Estructuración: Importación, comercio local y tipos de empresas de semillas.

Tema 2: Comercio: Mercadeo de semillas, planeación, ejecución y evaluación.

UNIDAD IX. PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE ALGUNAS ESPECIES REPRESENTATIVAS EN MÉXICO.

Número de horas para la unidad: Trabajo de investigación para realizarse durante todo el semestre.

Objetivo de la unidad: Señalar la importancia económica de algunas especies. Identificar las condiciones ecológicas más apropiadas para la producción de semilla de cada especie. Establecer prioridades de investigación en el proceso de producción de semilla de cada especie.

Contenido temático de la unidad:

Tema 1: Cultivos de estudio:

- | | |
|------------|-------------------|
| 1. Maíz | 8. Cebolla |
| 2. Sorgo | 9. Zanahoria |
| 3. Frijol | 10. Cucurbitáceas |
| 4. Arroz | 11. Jitomate |
| 5. Trigo | 12. Chile |
| 6. Algodón | 13. Lechuga |
| 7. Soya | 14. Alfalfa |

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

- Práctica 1. Morfología de semillas y plántulas.
- Práctica 2. Técnicas de muestreo.
- Práctica 3. Determinación del contenido de humedad en semillas.
- Práctica 4. Análisis de pureza en semillas.
- Práctica 5. Pruebas de germinación y viabilidad en semillas.
- Práctica 6. Determinación del vigor en semillas.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Exposición del profesor, exposiciones de los estudiantes, trabajo en grupos, utilización de medios audiovisuales.

TÉCNICAS DE ENSEÑANZA

EXPOSICIÓN ORAL	(X)
EXPOSICIÓN AUDIOVISUAL	(X)
SEMINARIOS	(X)
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	(X)
PRÁCTICAS DE LABORATORIO	(X)

ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

EXÁMENES PARCIALES	(X)
EXÁMENES FINALES	(X)
TAREAS Y TRABAJOS	(X)
ASISTENCIA A CLASE	(X)
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	(X)

NORMAS DE EVALUACIÓN

Las que los lineamientos de la institución indique al respecto.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO DEL DOCENTE

Docente con licenciatura en alguna de las áreas de la agronomía como mínimo, con formación académica en producción y tecnología de semillas y con una marcada experiencia profesional y conocimiento sólido sobre aspectos referentes a la temática del curso.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Andrade, B. H. J. 1992. Mejoramiento del vigor en semillas de maíz y su relación con emergencia y rendimiento. Tesis de Maestría y Ciencias. C.P. Chapingo, México.
2. Ansorena. 1990. Manual del manejo de productos a granel para la industria de la Construcción y Agrícola, Editorial Hemisferio, España.
3. Basra, A. S. 1995. Seed quality; basic mechanism and agricultural implications. Food Products Press. New York, USA.
4. Beck, D. 1999. Manejo de campos de producción de semilla de maíz. En: Manual para producción de semilla de maíz. Curso técnico mayo-junio 1999. CIMMYT, El Batán, México.
5. Bressani R. 1994. Opaque 2 corn in human nutrition and utilization. In: Quality protein maize: 1964-1994. Proc. of the international symposium on quality protein maize. Embrapa/CNPMS, Sete Lagoas MG Brasil. December 1-3, 1994. p. 41-63.
6. Catálogo Nacional de Variedades Factibles de Certificación. 2003. C.V.C. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas. Tlalnepantla, México.
7. Copeland, L. O., Mac Donald, M. B. 1995. Principles of seed science and technology. Third Edition. Edit. Chapman and Hall. New York, USA.
8. Coors, J. G., Pandey, Shivaji. 1999. Genetics and Explotation of Heterosis in Crops. American Society of Agronomy, Inc. Crop Science Society of America, Inc. Madison, Wisconsin, USA.
9. Espinosa, C. A.; Tadeo, R. M.; Piña, del V. A. y Martínez, M. R. 1997. Capacidad productiva de cruza de variedades de maíz de polinización libre combinadas con híbridos simples de maíz. En: Agronomía Mesoamericana. Vol. 8 Costa Rica pp. 139-142.
10. Espinosa, C. A. y Tadeo, R. M. 1998. Evaluación de desespigue mecánico en híbridos dobles de maíz en los valles altos de México. En: Agronomía Mesoamericana 9 (1):90-92. Costa Rica.
11. Espinosa, P. H.; A. Carballo C.; A. Hernández L., y A. Martínez G. 1999. Fertilización foliar y densidad de población en el rendimiento y calidad de semilla de fríjol. Revista Fitotecnia Mexicana. 22: 75-86. México.
12. Espinosa, C. A.; Tapia N., A. R. Aveldaño S. 1999. Variedades y producción de semilla en México. En: Ciencia y Desarrollo. Nov. Dic. 1999. Vol. XXV. No. 149. México. p. 62-67.

13. Espinosa, C. A.; A. Turrent F.; H. Córdova O.; N. Gómez M.; M. Sierra M.; E. Betanzos M.; F. Caballero H.; B. Coutiño E.; A. Palafox C.; F. Rodríguez M.; A. García B.; O. Cano, y R. Aveldaño S. 2001. Maíces de calidad proteínica: Una alternativa para el campo mexicano. *Innovación y Competitividad. Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico, A.C. (ADIAT),* Números 3 y 4: 10-15. México.
14. Espinosa, C. A. y Tadeo, R. M. 2002. Tecnología de producción de semillas para los híbridos H-48, H-50 y H-153 con el esquema de androesterilidad. In: *Memoria del día de Campo CEVAMEX 2002, Memoria Técnica No. 2, CEVAMEX, CIRCE, INIFAP.* Chapingo, México.
15. Fehr, F. W. P.1993. Producción y recolección de semillas En: *Colección FAO. Tecnología de semillas de cereales. FAO. Italia.*
16. Fragoso, G. J. 1995. Obtención de líneas A, B y R de sorgo tolerantes a frío para la mesa central de México. Tesis de Licenciatura. UACH. Chapingo, México.
17. Feistritz, W. P.; Bradley R. y Ogada, F. 1983. Producción y recolección de semillas En: *Colección FAO. Tecnología de semillas de cereales. FAO. Italia.*
18. IPOFOS, 1996. Instituto de Potasa y el Fósforo, *Manual Internacional de Fertilidad de Suelos, Querétaro, Qro. México.*
19. Gutiérrez H. 2002. Diferentes tiempos de preacondicionamiento para la prueba del tetrazolio (TZ) en semillas de soya. En: *XVIII Seminario Panamericano de semillas. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.*
20. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 1997. *Tecnologías Llave en Mano: División Agrícola, Tomo II, INIFAP, Serapio Rendón 83, Col. San Rafael, México.*
21. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 1999. *500 Tecnologías Llave en Mano. SAGAR, INIFAP. Serapio Rendón 83, Col. San Rafael, México.*
22. International Seed Testing Association. 1999. *International Rules for Seed Testing Rules. ISTA, Seed Sci. And Technol. Vol. 27, Supplement. Adopted at the Twenty-fifth International Seed Testing Congreso, South Africa.*
23. International Seed Testing Association. 2002. *International Rules for Seed Testing Annexe to Chapter 7 Seed Health Testing: Seed Health Testing Methods. Adoped at the Twenty –sixth International Seed Testing Congress, Angers France 2001. To Become Effective on 1 January 2002. ISTA, Zurich, Switzerland.*
24. Jugenheimer, R. W. 2001. *Maíz, variedades mejoradas, métodos de cultivo y producción de semilla. Edit. Noriega Limusa. México.*
25. Leyva, O. O. R. 1997. Efecto de la fertilización foliar y el método de trilla sobre la calidad física y fisiológica en semillas de frijol. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México.
26. *Ley y Reglamento: Variedades Vegetales y Semillas. 2000. SNICS: Ley Federal de Variedades Vegetales y su Reglamento. 32 p. Ley sobre Producción, Certificación y comercio de Semillas y Su Reglamento. 12 p. México.*
27. López-P, M. y G., J. C. 1997. *Las industrias de la semilla en Brasil y México: Desempeño anterior, problemas actuales y perspectivas para el futuro. Documento de trabajo de Economía del CIMMYT, 97-02. México.*
28. Morris, M. L. y López, P. M. A. 2000. *Impactos del Mejoramiento de Maíz en América Latina 1996-1997. CIMMYT. México.*

29. Moreno, M. E. 1996 Análisis físico y biológico de semillas agrícolas. Edit. Instituto de Biología de la UNAM. México.
30. Nuez, W. 1995. Soil conditions and plant growth. 10ª Edic. Edit. Longman. London.
31. Ortega, C. A.; O. Cota A.; S. K. Vasal; E. Villegas M.; H. Córdova O.; M. A. Barrera S.; J. J. Wong P.; C. A. Reyes M.; R. E. Preciado O.; A. Terrón I.; A. Espinosa C. 2001. H-441C, H-442C y H-469C, híbridos de maíz de calidad proteínica mejorada para el noroeste y subtrópico de México. INIFAP, CIRNO, Campo Experimental Valle del Yaqui, Folleto Técnico No. 41, Cd. Obregón, Sonora.
32. Poelhman, J. M. 2003. Mejoramiento genético de las cosechas. trad. al español Manuel Guzmán Ortiz, 2ª Edic. Edit. Limusa. México.
33. Reyes, C. y Reyes, M. P. 2002. Introducción a la Agronomía. Edit. Trillas. México.
34. Rivera, P. A. 2001. Metodologías Tradicionales Usadas en el Mejoramiento Genético de Papa en México. SAGARPA, INIFAP, CIRCE, Campo Experimental Valle de Toluca. Libro Técnico No. 3, Metepec, México.
35. Sierra, M. M.; A. Palafox C.; O. Cano R.; F. A. Rodríguez M.; A. Espinosa C.; A. Turrent F.; N. Gómez M.; H. Córdova O.; N. Vergara A.; R. Aveldaño S.; J. A. Sandoval R.; S. Barrón F.; J. Romero M.; F. Caballero H.; M. González C.; E. Betanzos M. 2001. Descripción varietal de H-519 C, H-553 C y V-537 C, maíces con alta calidad de proteína para el Trópico Húmedo de México. INIFAP, CIRGOC, Campo Experimental Cotaxtla, Folleto Técnico No. 30, Veracruz, Veracruz.
36. Solares, F. F. 1995. Eficiencia de bioestimulantes sobre emergencia del Híbrido H-37 y sus cruza simples progenitoras. Tesis profesional, FES-Cuautitlán. UNAM. México.
37. Tadeo, R. M.; A. Espinosa C.; A. M. Solano; R. Martínez M. 2001. Esterilidad masculina para producir semilla híbrida de maíz. En; Revista Ciencia y Desarrollo, 157: 64-75. México.
38. Tadeo, R. M. y Espinosa, C. A. 2002. Apuntes del curso: Tecnología y producción de semillas. Ingeniería Agrícola, FES-Cuautitlán. UNAM. México.
39. Vargas, R. J. M. 1996. Velocidad de emergencia, un parámetro importante para la selección por vigor de semillas de líneas e híbridos de maíz. Tesis profesional. UACH. Chapingo, México.
40. Vasal, S. K. 1994. High Quality protein corn. In: Hallauer, A.R. (editor). Speciality Corns. CRC Press. Boca Ratón, Florida, USA.
41. Villaseñor, M. H. E. y Espitia, R. E. 2000. El trigo de temporal en México. SAGAR, INIFAP, CIRCE, Campo Experimental Valle de México. Libro Técnico No. 1. México.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Evans, L. T. 1983. Fisiología de los cultivos, traducción H. González I. Edit. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.
2. Márquez, S. F. 1985. Genotecnia vegetal. Métodos, teoría y resultados. Tomo I. AGT. Editor S.A. México.
3. Molina, G. J. D. 1980. Selección Masal visual estratificada en maíz. Edit. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México
4. Perry, D. A. 1980. El concepto de vigor de semillas y su relevancia en las técnicas de producción de semilla. En: P. D. Hebblethwaite (Ed), Producción Moderna de Semillas. Londres, Inglaterra.

5. Reyes, C. P. 1990. El maíz y su cultivo. Edit. AGT. México.
6. Sánchez, E. A. 1988. Producción de semillas de maíz híbrido. En: Producción y manejo de semillas. Tamaulipas Norte. SARH. PIFSV. México.
7. Tanaka, A. y Yamaguchi, J. 1984. Producción de materia seca componentes del rendimiento del grano de maíz: traducción al español por Josué Kahashi Shibata. Edit. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
8. Villaseñor, M. H. E. 1984. Factores genéticos que determinan el vigor en plántula de maíz. Tesis Maestría y Ciencias, Colegio de Postgraduados. Montecillos, México.