



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA

TECNOLOGÍA DE GRANOS Y SEMILLAS

SÉPTIMO AÑO
SEGUNDO SEMESTRE



2010

DATOS GENERALES:

Departamento:	Parasitología Agrícola
Programa educativo:	Ingeniero Agrónomo Especialista en Parasitología Agrícola
Nivel educativo:	Licenciatura
Disciplina:	Tecnología Agrícola
Asignatura:	Tecnología de Granos y Semillas
Carácter:	Obligatorio
Tipo:	Teórico-Práctico
Prerrequisitos:	Toxicología y Manejo de Insecticidas, Entomología Agrícola, Micología Agrícola
Profesores:	Dr. Juan Martínez Solís M.C. Juan Molina Moreno
Ciclo:	2010-2011
Año:	Séptimo
Semestre:	Segundo
Horas teoría/semana:	3.0
Año de registro:	
Año de modificación:	2006
Horas práctica/semana:	2.0
Horas totales del curso:	80.0

RESUMEN DIDÁCTICO

El curso de Tecnología de Granos y Semillas se imparte en el séptimo semestre de la carrera de Ingeniero Agrónomo Especialista en Parasitología Agrícola. Se relaciona con los cursos: Toxicología y Manejo de Insecticidas, Entomología Agrícola, y Micología Agrícola.

El propósito de esta asignatura es brindar el conocimiento básico para que los estudiantes tengan elementos para identificar y contrarrestar las adversidades que se dan durante el almacenamiento de granos y semillas, para de este modo evitar pérdidas de alimentos y el mantenimiento de la calidad de los mismos en los estándares que el mercado requiere.

El presente curso teórico-práctico se realiza con clases programadas y prácticas de laboratorio en espacios asignados en forma definitiva. Las prácticas de campo involucran vistas a plantas de procesamiento y almacenes de granos y semillas en empresas e instituciones de enseñanza e investigación próximas a la Universidad. Adicionalmente se programan temas para que los estudiantes tengan la oportunidad de desarrollar su habilidad de investigación y transferencia de conocimientos mediante seminarios.

La evaluación se realiza a partir de tres exámenes relacionados con el aspecto teórico, mientras que la práctica es evaluada mediante informes; también se considera la participación del alumno en clases y actividades extra clase.

PRESENTACIÓN

El conocimiento humano del ambiente y planta produjo la agricultura como la forma más segura de abastecerse de alimentos en un lugar fijo a los excedentes de esta obligación a conservar los alimentos buscando la máxima calidad y la menor pérdida y así surge el almacenamiento como un avance tecnológico sobre un ecosistema artificial.

La producción moderna obliga a los agrónomos a conocer el almacenamiento y conservación de granos y semillas para garantizar la alimentación de una población cada vez mayor. En todas las sociedades y en prácticamente en todos los sistemas de producción se tienen excedentes que obligan a cualquier tipo de productor, ya sea para el autoconsumo o para comercio, el guardar y preservar los excedentes de su cosecha con el conocimiento mínimo para lograrlo. De esto se deriva la importancia y el objeto de este curso para los agrónomos en formación.

PROBLEMA: La conservación de granos y semillas.

OBJETO DE ESTUDIO: Factores que influyen en el deterioro de granos y semillas, y las alternativas para su buena conservación.

OBJETIVO GENERAL: Identificar los factores que deterioran los granos para determinar la mejor estrategia para su conservación y mantenimiento de estándares mínimos de calidad.

SISTEMA DE CONOCIMIENTOS: Conocer las razones que originan la necesidad de almacenar y conservar el grano por períodos prolongados e identificar los factores que deterioran los granos y semillas en campo y almacenamiento. Conocer las normas y

legislación que rige el almacenamiento de granos y semillas, así como las metodologías para evaluar la calidad, para establecer el programa de control de calidad que permita mantener los lotes de producción bajo las normas previamente referidas. Establecer la relación entre los diferentes diseños de almacén con la calidad del grano y el ambiente.

SISTEMA DE HABILIDADES: Integrar el conocimiento adquirido para establecer estrategias con el propósito de prevenir o contrarrestar los problemas que generan el deterioro de granos y semillas durante su conservación.

PROGRAMA DE TEORÍA (53 horas)

UNIDAD I. HISTORIA E IMPORTANCIA DEL ALMACENAMIENTO (6horas)

Objeto de estudio: La historia e importancia del almacenamiento de granos y semillas.

Objetivos específicos:

- Reconocer los problemas históricos que se han generado en la conservación de granos y semillas.
- Conocer la legislación referente al almacenamiento de productos y las instituciones encargadas de esta actividad.

Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades
1.1. Introducción	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los problemas en la conservación de granos y semillas.
1.2. Definición de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer el término almacenamiento.
1.3. Historia del almacenamiento de granos en México	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar los cambios que se han hecho históricamente en el almacenamiento.
1.4. Legislación sobre almacenes generales de depósito	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las leyes y los estándares de calidad en el almacenamiento.
1.5. Instituciones encargadas del almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las instituciones públicas y privadas que almacenan semillas y granos.

UNIDAD II. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS GRANOS Y SEMILLAS (12 HORAS)

Objeto de estudio: El conocimiento de los granos y semillas, los factores de deterioro y los parámetros de calidad.

Objetivos específicos:

- Identificar las propiedades generales de los granos y semillas, así como los factores que los afectan negativamente.
- Reconocer los términos de calidad y los atributos y metodologías utilizadas en su evaluación

Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades
2.1. Definición de calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer el término calidad y la importancia de mantenerlo durante el almacenamiento.
2.2. Diferencia entre grano y semilla	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar entre semilla y grano.
2.3. Morfología de los granos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las condiciones morfológicas de granos y semillas.
2.4. Propiedades de los granos	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de la composición física y química de granos y semillas.
2.5. Bioquímica de los granos	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer procesos bioquímicos en granos y semillas que pueden ser afectados durante el almacenamiento.
2.6. Causas del deterioro de granos	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir factores bióticos y abióticos involucrados en el deterioro de granos y semillas.
2.7. Problemas en el manejo, almacenamiento y conservación en condiciones adversas de granos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y confrontar adversidades durante el almacenamiento de granos y semillas.

UNIDAD III. ACONDICIONAMIENTO DE GRANOS (16 HORAS)

Objeto de estudio: Maquinaria y tecnología para el acondicionamiento o procesamiento de granos y semillas.

Objetivos específicos:

- Tener elementos básicos para establecer flujos de acondicionamiento en función del lote de grano o semilla referido.
- Utilizar la maquinaria y tecnología del procesamiento para obtener lotes de máxima calidad.

Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades
3.1. Recepción	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los requerimientos mínimos para la recepción de materia prima en una planta de procesamiento.
3.2. Secado	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las bondades del secado y la maquinaria existente.
3.3. Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> • Describir y los principios básicos de la limpieza.
3.4. Clasificación	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar las ventajas de la homogenización de los lotes de granos y semillas, y conocer la maquinaria básica para clasificación.
3.5. Tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las ventajas del tratamiento de granos y semillas en el mantenimiento de la calidad.
3.6. Envasado	<ul style="list-style-type: none"> • Describir los diferentes tipos de envases y analizar las ventajas de cada uno en el almacén y comercialización.

UNIDAD IV. ALMACENAMIENTO Y CERTIFICACIÓN DE GRANOS (8 HORAS)

Objeto de estudio: Almacenamiento, normas y certificación.

Objetivos específicos:

- Conocer las normas básicas en el almacenamiento de productos.
- Estudiar las técnicas del muestreo, analizar su importancia en la evaluación de la calidad de los productos e identificar productos fuera de normas.

Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades
4.1. Almacenamiento de mercancías	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de elementos mínimos en el almacenamiento de productos.
4.2. Normas de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y aplicar normas básicas de almacenamiento de mercancías.
4.3. Muestreo y análisis del grano	<ul style="list-style-type: none"> • Estar al tanto de métodos y equipo de muestreo, y reconocer la importancia de esta operación en la evaluación de calidad de los productos.
4.4. Mercancía dañada	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de mercancía fuera de normas de calidad.

UNIDAD V. PLAGAS DE ALMACÉN Y SU CONTROL (8 HORAS)

Objeto de estudio: Plagas de almacén.

Objetivos específicos:

- Conocimiento de los enemigos bióticos durante el almacenamiento de granos y semillas.
- Estudiar las estrategias para prevenir y combatir los enemigos bióticos en almacén.

Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades
5.1. Insectos	<ul style="list-style-type: none">• Identificar insectos nocivos en almacén.
5.2. Microorganismos	<ul style="list-style-type: none">• Reconocer hongos, bacterias y virus de importancia en almacén.
5.3. Roedores	<ul style="list-style-type: none">• Conocer roedores perjudiciales durante la conservación de granos y semillas.
5.4. Control de plagas	<ul style="list-style-type: none">• Estar al tanto de las estrategias para la prevención y combate de organismos nocivos en el almacén.

UNIDAD VI. DISEÑO DE CONSTRUCCIONES PARA ALMACENAMIENTO DE GRANOS Y SEMILLAS (3 HORAS)

Objeto de estudio: Construcciones para almacenar semillas y granos.

Objetivos específicos:

- Conocer las construcciones para el almacenamiento de granos y semillas.
- Estudiar los aspectos básicos a considerar en el diseño de almacenes.

Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades
6.1. Principios de diseño	<ul style="list-style-type: none">• Reconocer las diferentes modalidades de almacenes y conocer los principios básicos del diseño.
6.2. Influencia del clima en el diseño	<ul style="list-style-type: none">• Analizar la dependencia del clima sobre el diseño de almacenes.
6.3. Equipo y materiales necesarios en el almacén	<ul style="list-style-type: none">• Identificar los accesorios básicos para el funcionamiento de un almacén.

PRÁCTICAS (27 HORAS)

El conocimiento práctico del curso será instruido en un laboratorio para evaluación de calidad de granos y semillas, donde se adiestrarán estudiantes en la aplicación de métodos y técnicas para la evaluación de la calidad física, fisiológica, genética y sanitaria de los granos y semillas; adicionalmente, se harán demostraciones de maquinaria específica para el procesamiento de dichos productos. Con estas actividades los alumnos conocerán los elementos básicos para almacenar granos y semillas manteniendo los estándares mínimos de calidad.

Núm.	Nombre	Objetivo	Hr
1	Identificación de semillas.	Identificar semillas de las especies. Realizar una clasificación taxonómica de cada una de las especies y de los frutos vegetales que se utilizarán en esta práctica.	2.0
2	Anatomía y morfología de las semillas	Reconocer las estructuras internas y externas de semillas y diferenciar las partes de las plántulas de algunas Monocotiledóneas y Dicotiledóneas.	2.0
3	Identificación de variedades de frijol y trigo con base en características cualitativas y cuantitativas de la semilla	Identificar variedades (frijol y trigo) mediante el uso de los descriptores confiables.	2.0
4	Análisis de pureza	Determinar la calidad física del lote a través de una muestra por medio del peso volumétrico y el análisis de pureza.	2.0
5	Determinación de humedad	El propósito de la práctica es que el estudiante determine la importancia de la utilización de equipo que facilite el conocer el contenido de humedad en las semillas y compare la exactitud de los determinadores eléctricos al calibrarlos con técnicas más precisas.	4.0
6	Germinación	Reconocer la técnica de germinación de acuerdo a los estándares de la industria.	3.0

Núm.	Nombre	Objetivo	Hr
7	Pruebas de viabilidad	Conocer la técnica universal de tetrazolio par evaluar viabilidad de semillas.	3.0
8	Daños mecánicos	Identifique los daños mecánicos en semillas de maíz, soya, alfalfa o similares.	2.0
9	Tratamiento físico y químico de semillas	Evaluar la afectividad del tratamiento físico y químico de las semillas durante la fase de germinación.	2.0
10	Beneficio de semillas	Conocer las características físicas de las semillas que hacen posible su limpieza y clasificación. Identificar el equipo mínimo indispensable para el beneficio de las semillas.	3.0
11	Muestreo	El propósito de la práctica es que el estudiante obtenga información fidedigna acerca de los componentes y características de un lote de semillas.	2.0

METODOLOGÍA

El presente curso teórico-práctico se realiza con clases programadas y prácticas de laboratorio en espacios asignados en forma definitiva. Las prácticas de campo involucran vistas a plantas de procesamiento y almacenes de granos y semillas en empresas e instituciones de enseñanza e investigación próximas a la Universidad. Adicionalmente se programan temas para que los estudiantes tengan la oportunidad de desarrollar su habilidad de investigación y transferencia de conocimientos mediante seminarios. Se dispone de libros, tesis y revistas científicas propias a los tópicos considerados en cada unidad.

EVALUACIÓN

Fase	Instrumento	Porcentaje
Teoría	Tres exámenes	60
Práctica	Informe en formato científico	30
Actividades extra clase	Reportes y Seminario	10

BIBLIOGRAFÍA BASICA

- Amarjit. S. B. 2000. Hybrid seed production in vegetables: Rationale and methods in selected crops. Food Products Press. New York. USA. 133 p.
- Bewley, J.; N. J. Black. 1982. Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination. Berlin. Springer Verlag. 375 p.
- Bidwell, G. 1993. Fisiología Vegetal. Traducido al español por Cano C., G.; Rojas G., M. Ed. AGT México. 784 p.
- Copeland, L. O.; M. B. McDonald. 1995. Seed Science and Technology. Ed. Chapman and Hall. New York. 321 p.
- Díaz F., A.; M. Ortegón A. 1996. Influencia de la temperatura del suelo sobre la emergencia de cultivares de Oca (*Abelmaschus esculentus*) en campo. Biotam 7: (3) 32-39.
- Duffus, C. M.; C. J. Staugther. 1985. Las semillas y sus usos. Traducido al español por F. Márquez S. Ed. AGT. México. 188 p.
- Flores Hernández, A. 2004. Introducción a la tecnología de semillas. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 160 p.
- Garay A., E. 1989. La calidad de la semilla sus componentes. *In*: Control de calidad en el campo, beneficio y almacenamiento de semilla. Ed. Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT). Calí, Colombia. pp. 1-11.
- ISTA. 1976. International Rules for Seed Testing. Seed Science and Technology 4:3-49.
- Lindblad, C.; Druben, L. 1986. Almacenamiento del grano. Ed. CONCEPTO D.F., México. 331 p.
- Martínez S., J. 1996. Calidad fisiológica en semillas de maíz y su relación con la oportunidad de cosecha y tipo de secado. Tesis de Maestría en Ciencias de la Especialidad de Genética. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. 103 p.
- Moreno M., E. 1984. Análisis físico y biológico de semillas agrícolas. Ed. Instituto de Biología. UNAM. México. 113 p.
- Moreno C., P. 1996. Vida y obra de granos y semillas. Ed. Fondo de Cultura Económica. México. 132 p.
- Perry, D. A. 1980. El concepto de vigor de semilla y su relevancia en las técnicas de producción de semillas, *In*: Hebblethwaite, P.D. (ed.). Producción Moderna de Semillas. Traducido al español por Stanham, F. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo. Uruguay. pp: 693-701.
- Ramírez Genel, M. 1987. Almacenamiento y conservación de granos y semillas. Ed C.E.C.S.A. D.F., México. 300 p.