



Universidad Autónoma del Estado de
México



Facultad de Ciencias Agrícolas

Ingeniero Agrónomo Industrial

Unidad de Aprendizaje:
Conservación de Granos, Semillas y Material Vegetativo

PROYECTABLE
**Importancia del Almacenamiento y
Conservación de Granos y Semillas**



Autor:
Dr. NÉSTOR PONCE GARCÍA

Septiembre del 2015

CONTENIDO

	Pág.
Programa de Conservación de Granos, Semillas y Material Vegetativo.....	1
Guión explicativo del Proyectable Importancia del Almacenamiento y Conservación de Granos y Semillas.....	6
Referencias consultadas.....	12



Universidad Autónoma del Estado de México

Secretaría de Docencia

Coordinación General de Estudios Superiores



Facultad de Ciencias Agrícolas

Programa de Estudio por Competencias

Nombre de la unidad de aprendizaje: CONSERVACIÓN DE GRANOS, SEMILLAS Y MATERIAL VEGETATIVO			
Programa Educativo en el que se imparte: INGENIERO AGRÓNOMO INDUSTRIAL		Área de Docencia: AGRONÓMICA E INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL	
Autores:	Dra. Ma. Dolores Mariezcurrena Berasain, M en C Ma. Antonia Mariezcurrena Berasain. M en E Alfredo Medina García Ing. Zeferino Nava Pérez	Fecha de Elaboración:	01-11-2007
Aprobado por:	HH. Consejos De Gobierno Y Académico	Fecha de Aprobación:	27-11-2007
 Vo. de Presidente del Área de Docencia Dr. Francisco Gutiérrez Rodríguez		 FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS DIRECCION Sello Facultad de Ciencias Agrícolas Universidad Autónoma del Estado de México	

I. Identificación de la Unidad de Aprendizaje

ORGANISMO ACADÉMICO: Facultad de Ciencias Agrícolas									
Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo Industrial					Área de docencia: Industrias				
Aprobación por los H. H. Consejos Académico y de Gobierno			Fecha: Noviembre del 2007		Programa elaborado por: Dra. Ma. Dolores Mariezcurrena Berasain, M en C Ma. Antonia Mariezcurrena Berasain. M en E Alfredo Medina García Ing. Zeferino Nava Pérez			Fecha de elaboración: Noviembre 2007	
Clave	Horas de teoría	de	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de Unidad de Aprendizaje	Carácter de la Unidad de Aprendizaje	Núcleo de formación	Modalidad
	3		2	5	8	Teórico-Práctica	Optativa	Integradora	Presencial
Prerrequisitos (Conocimientos Previos): Fisiología vegetal, bioquímica general, bioquímica de alimentos, microbiología general, entomología, mecánica, control total de calidad, fisiología general y botánica.					Unidad de Aprendizaje Antecedente: Ninguna, no hay seriación		Unidad de Aprendizaje Consecuente: Ninguna, no hay seriación		
Programas educativos en los que se imparte: Ingeniero Agrónomo Industrial									

II. Presentación

El Plan de Estudios del Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo Industrial 2003 plantea un modelo basado en competencias con el fin de consolidar programas educativos pertinentes y de calidad. El currículo se divide en tres áreas de formación profesional: básica, sustantiva e integradora que en conjunto se diseñaron con base en una formación acorde a los tiempos actuales de una sociedad cada vez más dinámica, participativa, demandante e interrelacionada. La unidad de aprendizaje (UA) Conservación de granos y semillas en el plan de estudios 2003 se ubica en el núcleo de formación sustantivo, es de carácter optativa y contribuye a la formación del egresado de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, quien será un profesional competente para participar en la identificación y solución de problemas del área alimentaria mediante una actitud profesional responsable con el cuidado del ambiente y de la aplicación de las ciencias básicas, la ciencia y tecnología de alimentos, con la finalidad de ofrecer a la sociedad alimentos seguros y de calidad.

La conservación y protección de granos y semillas almacenados constituye una necesidad alimenticia, social y económica. Desde que los seres humanos empezaron a acumular reservas de una manera organizada, particularmente las del tipo alimenticio, trataron de buscar los mejores medios para su subsistencia. Por otro lado, la necesidad imperiosa y cada día mayor de disponer de alimentos de calidad para el consumo humano de una población en constante incremento, obliga al hombre a buscar medios idóneos para conservar sus granos y semillas con el mínimo de pérdidas para un mayor tiempo de almacenamiento.

Para proteger y conservar adecuadamente a los granos y semillas, es indispensable tomar en consideración algunos procesos como son cosecha, limpieza, clasificación, tratamiento, control de plagas y almacenamiento, además de realizar en todas las prácticas mencionadas, un correcto aseguramiento de la calidad, mediante análisis físicos y fisiológicos que permitan controlar al grano o a la semilla desde el momento en que se cosecha hasta culminar con su venta al agricultor.

Los criterios de evaluación tienen un carácter de proceso continuo durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de manera que se llevará a cabo la realimentación sistemática de los contenidos por parte del profesor y del alumno; el desempeño será observado mediante la elaboración de textos y la exposición de los temas seleccionados en las evaluaciones de carácter oficial.

IX. Estructura de la Unidad de Aprendizaje

Unidad de Competencia I: **“Importancia de la conservación de granos y semillas”**

- 1.1 Importancia de la conservación de granos y semillas
- 1.2 Los granos y su calidad

Unidad de Competencia II: **“Morfología y composición química de granos y semillas”**

- 2.1 Morfología de granos y semillas (Propiedades y producción)
- 2.2 Composición química (Proteínas, carbohidratos, grasa, fibra y humedad)
- 2.3 Formación de grano
- 2.4 Proceso respiratorio
- 2.5 Preservación de la calidad de granos y semillas

Unidad de Competencia III: **“Muestreo y operaciones especiales de granos y semillas”**

- 3.1 Definición de términos (Remesa, lote, muestra primaria, compuesta y representativa)
- 3.2 Personal que realiza el muestreo
- 3.3 Inspección (grano caliente, olor objetable y otras anomalías)
- 3.4 Descripción y manejo del equipo usado para el muestreo de granos y semillas (muestreador simple, sonda de alvéolos, sonda de profundidad, muestreador tipo pelicano y sonda neumática)
- 3.5 Desariste, desgrane y prelimpieza
- 3.6 Rompimiento de latencia, descascare y desborre

Unidad de Competencia IV: **“Secado, acondicionamiento y almacenamiento”**

- 4.1 Beneficio del secado, secado natural y secado artificial
- 4.2 Maquina de aire y zarandas (Mesa de gravedad, cilindro separador, separador de espiral y de precisión)
- 4.3 Tratadoras y transportadores (elevador de cangilones, tornillo helicoidal, transportador vibratorio)
- 4.4 Aireación, empaque, arrumes, capacidad de almacén y reglas de almacenamiento

Unidad de Competencia V: **“Protección y certificación de granos y semillas”**

- 5.1 Insectos, roedores y hongos
- 5.2 Métodos de control
- 5.3 Certificación de semillas

XI. Desarrollo de la Unidad de Aprendizaje

UNIDAD DE COMPETENCIA I	ELEMENTOS DE COMPETENCIA ⁴		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Importancia de lo granos y semillas y su calidad	Importancia de la conservación de granos y semillas. Producción Nacional y Mundial. Relevancia de un sistema de calidad dentro del ámbito de los granos y semillas.	-Comprensión y análisis de los documentos científicos abordados - Lectura y comprensión de los conceptos expuestos	- Cumplimiento en forma y fondo de trabajos - Respeto a las opiniones de los demás - Participación en las discusiones
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: - Lectura previa de materiales impresos mediante preguntas guías y la argumentación de ideas - Interacción estudiante-estudiante, estudiante-profesor - Discusión grupal		RECURSOS REQUERIDOS Pizarrón, video proyector	TIEMPO DESTINADO 8 h
CRITERIOS DE DESEMPEÑO I		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Elaboración de un cuadro sinóptico con las principales aportaciones de la conservación de granos y semillas a la ciencia de los alimentos.		- Trabajo individual: Investigación de la importancia de un grano diferente para cada alumno. - Uso correcto del lenguaje	Trabajo escrito evaluado por el profesor

Guión explicativo del Diaporama

Importancia del Almacenamiento y Conservación de Granos y Semillas

Diapositiva 1

Presentación

Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Ciencias Agrícolas

Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial

Unidad de aprendizaje: Cultivos Industriales

Diaporama: Importancia del almacenamiento y conservación de granos y semillas

Autor: Dr. Néstor Ponce García

Septiembre de 2015

Diapositiva 2

Importancia del Almacenamiento y Conservación de Granos y Semillas

- Objetivos e importancia del almacenamiento
- Condiciones generales de almacenamiento
- Principales tipos de almacén
- Operaciones y equipo para el manejo de granos y semillas

Diapositiva 3

- Los granos son la columna vertebral de la alimentación humana; a partir de sus semillas es posible la producción de estos alimentos.
- La calidad de un producto comestible elaborado a base de granos, dependerá en gran medida de cómo éste se transporte, acondicione, almacene y transforme.
- Si una semilla o grano se manejan de manera incorrecta, ocurrirán una serie de cambios y atenuantes que influirán negativamente en el producto final.

Diapositiva 4

- La mayoría de los granos se almacenan antes de ser canalizados a las industrias alimentarias.
- La FAO estima pérdidas durante el almacenamiento de hasta 50% en algunos países subdesarrollados.

- En América Latina las mermas varían entre 25 y 50%, ocasionadas principalmente por la presencia de plagas y por el alto contenido de humedad en el grano.
- Los principales efectos de un mal almacenamiento se relacionan con el volumen de producción y la calidad nutritiva, lo que afecta directamente su valor comercial.

Diapositiva 5

- Preservar la integridad del grano, conservando el mayor contenido de materia seca posible.
- Estandarizar, clasificar y/o seleccionar los diferentes granos para darles un valor comercial apropiado.
- ¿Cómo se logran estos objetivos?: Manteniendo el grano FRÍO, SECO Y SANO

Diapositiva 6

El valor del grano recién cosechado depende principalmente de:

- La oportunidad de cosecha (madurez)
- El contenido de humedad
- La temperatura
- La cantidad de material extraño

Diapositiva 7

- El diseño y tipo de bodegas o almacén.
- En casos de ser necesario, la intervención oportuna para el control de plagas y/o enfermedades.

Diapositiva 8

GRANOS SANOS Y SEMILLAS VIABLES

- %H=11-14%
- Temperatura menor a 30°C

HUMEDAD RELATIVA (%HR) EN ALMACÉN

- No mayor a 75%

ABSORCIÓN DE HUMEDAD POR EL GRANO [HISTIERESIS]:

- %H mayor a 14.5

PÉRDIDA DE LATENCIA DEL GRANO

- Por incremento de tasa respiratoria

GRANOS GENERAN: CO₂, AGUA Y CALOR

- Activación de sistemas enzimáticos

Diapositiva 9

- Figura que expresa la relación tiempo de almacenamiento Vs contenido de humedad del grano en relación con su tipo de madurez

Diapositiva 10

- Cuadro que expresa Humedad óptima para minimizar las pérdidas durante la cosecha y el almacenamiento

Diapositiva 11

- Durante el tiempo que el grano permanezca inmóvil (almacenado), comenzarán a presentarse una serie de procesos interrelacionados entre sí y que incidirán en la calidad final del producto.
- Simultáneamente al periodo de “reposo” existirán una serie de pasos intermedios:
 - Movimiento dentro del almacén
 - Limpieza
 - Aireación
 - Secado
 - Tratamientos (plagas)

Diapositiva 12

- Figura que indica la relación entre la limpieza, aireación, secado y tratamientos (plagas) en relación al daño en el grano

Diapositiva 13

- Daños intrínsecos: Ocasionados por el proceso de respiración. Los componentes químicos comienzan a desdoblarse, lo que propicia la energía suficiente para que el deterioro inicie.
- Daños extrínsecos: Provocados por insectos, microorganismos, roedores y aves que atacan, consumen y dañan al producto. También se consideran los daños provocados por mal manejo (factor humano).

Diapositiva 14

- El conjunto de granos está compuesto por elementos vivos e inertes en equilibrio inestable y en permanente evolución, determinándose 2 tipos de componentes: factores bióticos

Diapositiva 15

- Factores abióticos: humedad y temperatura

Diapositiva 16

- Figura que representa el principio de almacenamiento de granos (con espacio de aire y sin aire)

Diapositiva 17

- Un producto alimenticio seco, puede mantenerse sin deterioro extremo en un recipiente herméticamente cerrado.

Diapositiva 18

- Objetivo: preservar la integridad a largo plazo o inclusive mejorarla
- Contar con equipo para limpieza, movimiento, clasificación y secado
- Ofrecer instalaciones que NO promuevan focos de contaminación o infestación

Diapositiva 19

- Fotografías de diferentes tipos de almacenes para granos y semillas

Diapositiva 20

- En una construcción ideal para almacenar granos se debe limitar al máximo el exceso de humedad:
 - Techos, paredes, ductos de ventilación y puertas impenetrables al agua
 - Piso a prueba de absorción de humedad

Diapositiva 21

- En las zonas tropicales evitar al máximo el aumento excesivo de calor:
- Por reflexión de la radiación solar
- Orientación correcta
- Sombreado de las paredes
- Aislamiento térmico
- Ventilación regulada

Diapositiva 22

- La limpieza incrementa considerablemente la efectividad de cualquier tipo de combate
- Evitar goteras y ranuras en paredes; mantener ordenado el lugar; pintar y fumigar, son entre otras buenas medidas de sanidad

- Considerar en todo momento que las plagas proliferan con facilidad en ambientes sucios

Diapositiva 23

Un almacén debe:

- Dar protección contra sustracciones indebidas o robo
- Proteger contra factores bióticos
- Proteger contra las inclemencias del tiempo: lluvia, sol, viento, polvo, etc.

Diapositiva 24

- Proporcionar espacio adecuado para la descarga y carga máxima prevista
- Permitir y facilitar el tratamiento del producto en caso de ser necesario

Diapositiva 25

- Entre los sistemas de almacenamiento disponibles existen varias opciones, algunas a nivel rural y otras para almacenar mayores volúmenes de granos.
- La elección del mejor sistema depende principalmente de:
 - o el tipo de producto,
 - o los métodos de manejo (granos ensacados o a granel),
 - o las instalaciones existentes,
 - o el costo y situación financiera,
 - o la mano de obra disponible, y
 - o la cantidad de grano que se desea almacenar.

Diapositiva 26

- Existen diferentes formas, diseños y tipos de almacenes, aunque en general pueden clasificarse en:
 - Al aire libre
 - Bodegas o contenedores
 - Silos

Diapositiva 27

Al aire libre:

- Almacenamiento transitorio
- La lluvia penetra pocos centímetros a corto plazo
- La base de los granos absorbe humedad del suelo

- El grano está expuesto a factores bióticos
- Económico
- Requiere protección extra (lonas, plástico, mallas)

Diapositiva 28

Bodegas o contenedores

- Mayor protección contra el clima y los predadores
- Requiere mayor mano de obra y/o maquinaria para moverlo
- Requiere mayor espacio (apilamiento)
- Mayor costo
- Más común por su facilidad de manejo
- Más económico
- Inspección accesible
- Optimización de espacio

Diapositiva 29

Silos

- Pueden ser de: madera, metal, concreto, asbesto, hormigón
- Depósitos más seguros
- Los metálicos y de concreto son costosos
- Pueden estar equipados con dispositivos de aireación y/o secado
- Por la parte superior se llenan mediante gusanos helicoidales

Diapositiva 30

Equipo de almacenes

- Pesaje
 - Básculas
- Carga-descarga
 - Transportadores de gusano helicoidal, de banda, cadena, cangilones
- Limpieza
 - Desbrozadoras
 - Zarandas
- Aireación-secado
 - Dependiendo el tipo de secado

- Fumigación
 - Fumigadoras
 - Nebulizadoras

Diapositiva 31

- Figura representativa del proceso de pesado-recepción en almacén

Diapositiva 32

- Equipo utilizado para carga y descarga de granos en almacén

Diapositiva 33

- Equipo utilizado para carga y descarga de granos en almacén (continuación)

Diapositiva 34

- Equipo utilizado para aireación de granos en almacén

Diapositiva 35

- Equipo utilizado para secado de granos en almacén

Diapositiva 36

- Equipo utilizado para combate y prevención de plagas (insectos) en almacenes de granos

REFERENCIAS CONSULTADAS

- ARIAS, V. C. 1981. Manual para procedimientos del Granos. UACH. México.
- DESROSIER, N. W. 1998. Elementos de tecnología de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España
- DOMINIC, W. S. 1989. Química de los Alimentos, mecanismos y Teoría. Editorial CECSA MÉXICO.
- DUFFUS, C. 1992. Las semillas y sus usos. AGT, Editor. México.
- EARLE, R. L. 1979. Investigación de los alimentos; las operaciones básicas aplicadas a la Tecnología. Editorial. Acribia, Zaragoza, España.
- HOSENEY. C. R. 1995. Principios de la Ciencia y Tecnología de cereales. Editorial Acribia Zaragoza, España.
- KENT. N. L. 1971. Tecnología de los Cereales. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

- MANLEY, D, J, R. 1989. Tecnología de la Industria Galletera, Crackers y otros horneados. Editorial Acribia Zaragoza, España.
- RICHARDSON. 1962. Tratado de Molinera. Ed. Sintesm Barcelona. España.
- SERNA, S. S. O. 2003. Manufactura y Control de Calidad de Productos basados en cereales. AGT. Editor México.
- SERNA, S. S. O. 1996. Química, Almacenamiento e Industrialización de los Cereales. AGT. Editor México

DIRECTORIO

Dr. en D Jorge Olvera García

Rector

Dr. Alfredo Barrera Baca

Secretario de Docencia

Dra. Ángeles Ma. del Rosario Pérez Bernal

Secretaria de Investigación y Estudios Avanzados

Mtro. José Benjamín Bernal Suárez

Secretario de Rectoría

Mtra. Ivett Tinoco García

Secretaria de Difusión Cultural

Mtro. Ricardo Joya Cepeda

Secretario de Extensión y Vinculación

Mtro. Javier González Martínez

Secretario de Administración

Dr. Manuel Hernández Luna

Secretario de Planeación y Desarrollo Institucional

Dr. Hiram Raúl Piña Libien

Abogado General

Lic. Juan Portilla Estada

Director General de Comunicación Universitaria