



## Programa de estudio

### Datos generales

#### 0. Área Académica

**DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS**

#### 1. Programa educativo

**INGENIERO AGRONOMO**

#### 2. Facultad

**CIENCIAS AGRÍCOLAS**

#### 3. Código

**ABTE 50008**

#### 4. Nombre de la experiencia educativa

**CALIDAD DE FRUTOS Y SEMILLAS (UNIFICADO)**

#### 5. Área curricular

5.1 Básica general

5.2. Iniciación a la disciplina

5.3. Disciplinar  
**(X)**

5.4. Terminal

5.5. Electiva

#### 6. Área de conocimiento.

**BIOTECNOLOGÍA**

#### 7. Academia(s)

**GENÉTICA**

#### 8. Requisito(s)

8.a. Prerrequisito(s): **NINGUNO**

8.b. Correquisito(s):

#### 9. Modalidad

**CURSO**

#### 10. Características del proceso de enseñanza aprendizaje

10.1 Individual

10.2 Grupal

**X**

10.2.1 **Número mínimo: 15**

10.2.2 **Número máximo: 25**

#### 11. Número de horas de la experiencia educativa

11.1 Teóricas: **4**

11.2 Prácticas: **2**

#### 12. Total de créditos

**10**

#### 13. Total de horas

**90**

#### 14 Equivalencias

6 hrs./sem./mes

#### 15. Fecha de elaboración y/o modificación

**16/01/007**

#### 16. Fecha de aprobación

**07/02/007**

#### 17. Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación.

**Elaboración: Dra. Maria Celia Gómez Roldan, M. C. Cristina Elizabeth Zúñiga Castañeda, Dr. Héctor López Moctezuma y M. C. Andrés Rivera Fernández**

18. Perfil del docente

**PREFERENTEMENTE ING. AGRÓNOMO O BIÓLOGO CON ESPECIALIDAD O POSTGRADO EN BIOTECNOLOGIA**

19. Espacio

19.1. Institucional **INTRAPROGRAMA EDUCATIVO**

19.2. Interinstitucional

20. Relación disciplinar

**MULTIDISCIPLINAR**

21. Descripción mínima

La experiencia educativa **Calidad de Frutos y Semillas** se encuentra dentro del mapa curricular en el área de formación disciplinaria; es un curso esencial dentro del plan de estudios de la carrera de Ingeniero Agrónomo, ya que el estudiante adquirirá conocimientos fundamentales para la aplicación de buenas prácticas agrícolas para asegurar la Inocuidad Alimentaria; el establecimiento de sistemas de control de calidad en la producción de frutos y semillas; se le proporcionará conocimientos básicos para el manejo pre y post-cosecha del cultivo. Así como el manejo de técnicas y alternativas nutricionales de alta calidad para lograr una optimización en los rendimientos con el uso adecuado de fertilizantes y agroquímicos. Además de que adquirirá los conocimientos adecuados para el almacenamiento y conservación de frutos y semillas dándoles una mayor vida anaquel y manejo de conservas en forma semi - industrial.

22. Justificación

Durante los últimos tiempos se han producido importantes cambios en la estructura de los mercados agroalimentarios a nivel mundial; a ello se suma que los consumidores -especialmente europeos, norteamericanos y japoneses- están modificando sus patrones de consumo y requieren algo más que productos frescos y naturales; exigen que los alimentos sean inocuos para la salud, que los procesos productivos sean limpios y seguros, que protejan el medio ambiente, e incluso que no perjudiquen los derechos de los trabajadores. Asimismo, imperativos en las de normas de calidad están haciéndose sentir en grandes cadenas de supermercados de algunos países latinoamericanos.

Esta medida, que resulta tan positiva para los consumidores y la sociedad en general, representa un desafío para los productores, quienes se ven enfrentados a mercados cada vez más rigurosos y con dificultades de acceso. En algunos casos, estas exigencias significan un incremento en los costos de producción, a veces en un porcentaje considerable. De cualquier manera, quienes quieren seguir en la competencia del mercado agroalimentario han debido modificar su forma de producir, adoptando como sistema las normas que rigen las buenas prácticas agrícolas, incluyendo normas de calidad específicas.

La Problemáticas en materia de inocuidad se han presentado en todo el mundo en los últimos años y México no ha sido la excepción. Sin embargo, ante tales situaciones, el Programas Nacional de Reconocimiento de la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas de Manejo (BPM) implementado por el SENASICA, ha constituido un importante apoyo para los productores mexicanos de fresa, chile, tomate, cebollin, melón, aguacate, etc.

Sin embargo, en la actualidad, no sólo están interesados en el Programa los productores que han enfrentado problemáticas y sus consecuencias; sino otros grupos que no las han tenido y que quieren prevenir la ocurrencia de tales situaciones.

Lo anterior se ha visto reflejado en el crecimiento tanto de empresas registradas en el sistema, como de empresas con reconocimiento del Programa Nacional. Como siguiente etapa del trabajo en relación con la producción de alimentos seguros y el incremento de la competitividad de las empresas hortofrutícolas

mexicanas, basadas en el cumplimiento de los estándares actuales en materia de inocuidad el SENASICA ha propuesto el concepto de Áreas con Aplicación de Buenas Prácticas.

Dicho concepto está basado en la consideración de que las unidades de producción y empaque constituyen entidades dinámicas que trabajan como sistemas abiertos, es decir con intercambio permanente con el entorno. Lo anterior significa que toda actividad implementada en una unidad se ve afectada positiva o negativamente por el medio circundante en el que

Invariablemente se encuentran otras unidades. Las Áreas con Aplicación de Buenas Prácticas, son extensiones geográficas, donde las unidades de producción y/o empaque que la conforman, desarrollan actividades encaminadas a reducir el riesgo de contaminación por disminución del impacto negativo de las actividades de las unidades circundantes.

### 23. Objetivos generales

Brindar herramientas necesarias para garantizar la óptima utilización de los sistemas modernos que se aplican a la producción de alimentos, tanto de consumo interno como los de exportación, y sus requisitos mínimos indispensables para la delimitación, establecimiento, reconocimiento y mantenimiento de un área que garantice la aplicación de buenas prácticas agrícolas y de manejo para la inocuidad de frutas , hortalizas y semillas.

### 24. Articulación con los ejes

En este programa se contempla la incorporación de los tres ejes integradores los cuales se describen a continuación:

Eje teórico: que el alumno desarrolle habilidades relacionadas con el conocimiento de los adelantos de la Experiencia de Calidad de Frutos y Semillas; con discusiones sobre la teoría que existe sobre la calidad de Frutos y semillas. Eje heurístico: que con las prácticas de campo y laboratorio el alumno desarrolle conocimientos técnicos o recursos para resolver problemas de su entorno. Eje axiológico: integrar en el estudiante la formación de un compromiso social y respeto al ambiente.

Los tres ejes se articulan a través del desarrollo de habilidades y destrezas que le permitan integrarse a la problemática del agro que se relaciona con aplicación de buenas prácticas en el manejo de los cultivos que permita el incremento en cuanto a la calidad de las cosechas e inocuidad Alimentaría.

25. Unidades

25.1.1. <b>Introducción Y Conceptos Generales</b>		25.2. Duración: 20 hrs.	
<b>25.3. Objetivos</b>	<b>25.4. Conocimientos</b>	<b>25.5. Habilidades</b>	<b>25.6. Actitudes</b>
<p><b>1. Describir y Analizar los conceptos e importancia de la Calidad en Frutos y Semillas</b></p> <p><b>2. Describir y analizar la importancia de implementar las buenas practicas agrícolas en la calidad de frutos y semillas</b></p>	<p>1.1. Concepto de Calidades frutos y semillas</p> <p>1.2. Explicar la evolución de la inocuidad alimentaría en México.</p> <p>2.1 Concepto y aplicación de las Buenas practicas Agrícolas en México</p>	<p>Habilidades en: búsqueda de información, análisis e interpretación y síntesis de consulta; elaboración de reportes.</p> <p>Habilidades en auto-aprendizaje, realizando resúmenes con mapas conceptuales.</p>	<p>Apertura, Entusiasmo, Colaboración, Atención, Responsabilidad, Respeto, Honestidad, Tenacidad.</p>
<b>25.7. Estrategias metodológicas</b>			
De aprendizaje: <b>Exposición del alumno, análisis crítico de lectura e investigación bibliográfica, Mapas Mentales, Mapas Conceptuales, Resumen</b>		De enseñanza: <b>Exposición del maestro, Consulta información Instituciones Gubernamentales, Guía de lectura, Presentación de temas de búsqueda, Síntesis.</b>	
<b>25.8. Recursos educativos</b>			
<b>Aula, pizarrón, equipo audiovisual, prácticas de laboratorio, computadora, lecturas.</b>			
<b>25.9. Evaluación</b>			
Asistencia	Trabajos	Participaciones	Practicas de Laboratorio Reportes Exámenes
25.1.2 <b>FLOR</b>		25.2. Duración: 20 hrs.	
<b>25.3. Objetivos</b>	<b>25.4. Conocimientos</b>	<b>25.5. Habilidades</b>	<b>25.6. Actitudes</b>
<p><b>1. Evaluar la importancia de la flor</b></p> <p><b>2. Describir los procesos en los que interviene la flor</b></p>	<p>1.1. Conocimiento de las partes morfológicas que constituyen a las flores.</p> <p>1.1.2 clasificación de las flores de acuerdo al sexo</p> <p>1.1.3. clasificación de las inflorescencias</p>	<p>Habilidades para aplicar metodologías en la búsqueda, consulta y lectura de fuentes de información.</p> <p>Reconocer, comparar y clasificar las flores de acuerdo</p>	<p>Entusiasmo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Participación</p> <p>Trabajo colaborativo</p> <p>Autogestión</p> <p>Disposición y apertura a nuevos conocimientos y tecnologías</p>

	2.1 Explicar el proceso de polinización, fecundación y amarre de frutos	a las estructuras que las conforman	
	2.2. Describir los factores que influyen en las anomalías en su desarrollo		
<b>25.7. Estrategias metodológicas</b>			
De aprendizaje: <b>Lectura crítica, Trabajo en laboratorio, Investigación Bibliográfica, mapas conceptuales.</b>		De enseñanza: <b>Guía de lectura, Organización de equipos trabajos de campo,</b>	
<b>25.8. Recursos educativos</b>			
<b>Aula, pizarrón, lecturas, materiales para práctica de laboratorio, audiovisuales, computo.</b>			
<b>25.9. Evaluación</b>			
<b>Asistencia, trabajos, participaciones, exámenes</b>			

25.1.3 FRUTO		25.2. Duración: 20 hrs.	
25.3. Objetivos	25.4. Conocimientos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes
1. Evaluar la importancia del fruto	1.1. Formación del fruto. 1.1.1. alternancia de la producción	Habilidades en búsqueda de información.	Disposición y apertura a nuevas tecnologías.
2. Evaluar el proceso de cosecha en frutos climatéricos y no climatéricos	1.2. Clasificación de los frutos: Climatérico y no climatéricos 2.1. Sistemas de cosecha Manual y mecanizada 2.2 índices de cosecha: Madurez fisiológica Madurez comercial 2.3 Manipuleo durante la cosecha Impacto Compresión Abrasión 2.4 Recomendaciones para la cosecha	Manejo práctico del equipo necesario para el aprendizaje de técnicas inherentes a la temática de los objetivos y conocimientos.  Visita a huertos frutícolas para adquirir destrezas.	Responsabilidad, colaboración, tenacidad y respeto.
3. Conocer el manejo poscosecha de frutales	3.1 Técnica de recolección 3.1.1. Acopio 3.1.2. Selección y clasificación 3.2 Operaciones de limpieza 3.3 Empaque 3.4 Transporte		

	<p><b>3.7 Almacenamiento</b></p> <p><b>3.8 Empaques</b></p> <p><b>3.8.1 Tipos de empaque</b></p> <p><b>3.8.2 Diseño de empaques</b></p> <p><b>3.9 Norma Y Control De Calidad</b></p> <p><b>3.9.1 Disponibilidad de normas</b></p> <p><b>3.9.2 Principales factores que influyen en la calidad de las frutas</b></p> <p><b>3.9.2.1 Factores metabólicos</b></p> <p><b>3.9.2.2 Daños por enfermedades y plagas</b></p> <p><b>3.9.2.3 Daños por factores ambientales</b></p> <p><b>3.9.2.4 Daños mecánicos</b></p> <p><b>3.9.3 Equipos e implementos para el control de calidad</b></p> <p><b>3.9.3.1 Refractómetro</b></p> <p><b>3.9.3.2 Penetrómetro</b></p> <p><b>3.9.3.3 Balanza</b></p> <p><b>3.9.3.4 Tablas de colores</b></p> <p><b>3.9.3.5 Relación ácido dulce</b></p> <p><b>3.9.3.6 Medidores de diámetro</b></p> <p><b>3.9.3.7 Análisis organolépticos</b></p>		
<b>25.7. Estrategias metodológicas</b>			
<p><b>De aprendizaje: , Lectura crítica, Trabajo en laboratorio, Investigación Bibliografica, mapas conceptuales. Organización de equipos trabajos de campo</b></p>	<p><b>De enseñanza: Guía de lectura, Organización de equipos trabajos de campo, Visita a huertos frutícolas, Ferias y explotaciones agrícolas.</b></p>		
<b>25.8. Recursos educativos</b>			
<b>Aula, pizarrón, lecturas, materiales para práctica de campo, audiovisuales, computo.</b>			
<b>25.9. Evaluación</b>			
<b>Asistencia, trabajos, participaciones, Reportes de practicas exámenes.</b>			

## 25. Unidades

25.1.4. Tecnología de Semillas		25.2. Duración: 30 hrs.	
25.3. Objetivos	25.4. Conocimientos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes
<p><b>1. Evaluar la importancia estratégica de la producción de semillas de alta calidad en el país</b></p> <p><b>2. Evaluar el proceso de producción y cosecha de semillas certificadas</b></p> <p><b>3. Evaluar el manejo post cosecha de la semilla certificada</b></p>	<p>1.1. Procesos de formación de la semilla</p> <p>1.2. Clasificación de la semilla</p> <p>1.2.1. Botánica</p> <p>1.2.2. Agronómica</p> <p>1.2.3. Proceso de obtención</p> <p>2.1. Producción de semillas</p> <p>2.1.1. Procesos para generar, validar registrar, adoptar y liberar una variedad</p> <p>2.2. Determinación del porcentaje de humedad de la semilla</p> <p>2.3. beneficiado</p> <p>2.3.1. limpieza</p> <p>2.3.2. secado de la semilla</p> <p>2.4. selección</p> <p>2.5. tratamiento</p> <p>2.6. almacenamiento</p> <p>2.7. pruebas de calidad</p> <p>2.7.1. pureza de la semilla</p> <p>2.7.2. Germinación de la semilla</p> <p>3.1. Aspectos prácticos y normativos</p> <p>3.1.1. Registro nacional de variedades</p> <p><b>3.2. Reglamento de la ley sobre producción, certificación y comercio de semillas</b></p>	<p>Habilidades en: búsqueda de información, análisis e interpretación y síntesis de consulta; elaboración de reportes.</p> <p>Habilidades en auto-aprendizaje, realizando resúmenes con mapas conceptuales.</p> <p>Habilidades en practicas de campo en propedéutica y anamnesia y clínica de enfermedades</p>	<p>Apertura, Entusiasmo, Colaboración, Atención, Responsabilidad, Respeto, Honestidad, Tenacidad.</p>
<b>25.7. Estrategias metodológicas</b>			
<p>De aprendizaje: <b>Exposición del alumno, consulta de fuentes de información, Prácticas de laboratorio y Campo, reporte Análisis crítico de lectura e investigación bibliográfica, Mapas Conceptuales, Resumen.</b></p>		<p>De enseñanza: <b>Exposición del maestro, Consulta información Instituciones Gubernamentales, Guía de lectura, Presentación de temas de búsqueda, Síntesis.</b></p>	

25.8. Recursos educativos				
Aula, pizarrón, equipo audiovisual, computadora, lecturas.				
25.9. Evaluación				
Asistencia	Trabajos	Participaciones	Reporte de practicas	Exámenes

## 26. Evaluación

26.1. Técnicas	26.2. Criterios	26.3. Porcentaje
Asistencia	Puntualidad y permanencia	10
Participación	Entusiasta y pertinente	10
Tareas y Trabajos	Pertinencia en forma, tiempo y contenido	20
Practicas de laboratorio y campo	Reportes Participación y cumplimiento	20
Exámenes	Suficiencia, pertinencia claridad	40
		Total 100%

## 27. Recursos didácticos

Aula, pizarrón, lecturas, Audiovisuales, Computadora, Proyector, Manual de practicas  
Materiales para práctica de campo

## 28. Fuentes de información

### 28.1. Básicas

1. Agustí, Manuel. (2004 ) **Fruticultura**. Mundi-Prensa.Madrid ,España
2. Almaguer V. G. (2003). **Principios de Fruticultura**. Serie textos agronómicos. Ed. Mundi-prensa. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México
3. Baldini, E. (2002). **Arboricultura general**. Ed. Mundi-prensa Madrid, España
4. Board, P.W. (2000) **Control de calidad en la elaboración de frutas y hortalizas**. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Estudio FAO Alimentación y Nutrición No. 39 Roma, Italia.
5. Calderón A. E. (1998). **Fruticultura general**. Ed. Limusa S. A. de C. V. México D.F.
6. Duffus, C. y C. Slaughter. (2002). **Las semillas y sus usos**. AGT EDITOR, S. A. D.F. México.
7. Jiménez, M.A. (1998). **Semillas forrajeras para siembra**. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
8. Herrero. A. Guardia. J. 2003. Conservación de frutos manual técnico. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España.
9. Pantastico. ER. B. 2003. **Fisiología de la post-recolección, manejo y Utilización de frutas y hortalizas tropicales y subtropicales**. Ed. Continental.S.A. México D. F.
10. Ramirez, G.M. (2003). **Almacenamiento y Conservación de Granos y Semillas**. 6ª ed. México, D.F.



## 28.2. Complementarias

1. Rojas, M y H. Ramírez. 2003. Control hormonal del desarrollo de las plantas: Fisiología, Tecnología y Experimentación Ed. Limusa. Grupo Noriega editores, octava edición D.F. México.
2. Rubi, A.M. y Saavedra, G.C. 2004. Tópicos selectos para el desarrollo de la fruticultura. Memoria del VI Curso de actualización frutícola. México.
3. Ryugo, K. 2005. Fruticultura: Ciencia y Arte. AGT Editor, S. A. D. F., México
4. Samson, J. A. 2005. Fruticultura Tropical. Ed. Limusa. Grupo Noriega editores. D. F., México.
5. Secretaria de Agricultura Y Recursos Hidráulicos. SARH. 2004. Normas para la certificación de semillas. Dirección general de agricultura. D.F., México.
6. Wills, R.H.H., T.H. Lee, W.B. McGlasson y D. Graham. 2004. Fisiología y manipulación de frutas y hortalizas post-recolección. Ed. ACRIBIA, S. A. Zaragoza, España

### SITIOS WEB

<http://www.rlc.fao.org>

<http://www.camagro.com>

<http://www.diputados.gob.mx>

<http://www.sagarpa.gob.mx/>

ESTE PROGRAMA FUE ELABORADO POR LOS INTEGRANTES DE LA ACADEMIA DE GENÉTICA

<b>MA. CELIA GOMEZ ROLDAN</b>	
<b>HECTOR LOPEZ MOCTEZUMA</b>	
<b>ANDRÉS RIVERA FERNÁNDEZ</b>	
<b>CRISTINA ELIZABETH ZÚNIGA CASTAÑEDA.</b>	