



## Programa de estudio

### Datos generales

#### 0. Área Académica

#### **BIOLÓGICO - AGROPECUARIA**

#### 1. Programa educativo

#### **INGENIERO AGRÓNOMO**

#### 2. Facultad

#### **CIENCIAS AGRÍCOLAS**

#### 3. Código

**FDAG 50003**

#### 4. Nombre de la experiencia educativa

#### **OPTATIVA III AGRICULTURA PROTEGIDA**

#### 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.

#### 7. Academia(s)

#### **HORTICULTURA**

#### **SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

#### 8. Requisito(s)

8.a. Prerrequisito(s):

**MÓDULO I Y II**

8.b. Correquisito(s):

#### 9. Modalidad

#### **PRESENCIAL**

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

10.1 Individual

10.2 Grupal

**(X)**

10.2.1 Número mínimo: **5**

10.2.2 Número máximo: **15**

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

11.1 Teóricas: **0**

11.2 Prácticas: **20 HORAS**

#### 12. Total de créditos

#### 13. Total de horas

#### 14. Equivalencias

**20**

**300**

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

#### 16. Fecha de aprobación

**DICIEMBRE 2007**

**ENERO 2008**

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

**HÉCTOR LÓPEZ MOCTEZUMA**

18. Perfil del docente

**LICENCIATURA, PREFERENTEMENTE CON POSGRADO CON EXPERIENCIA EN DOCENCIA, EN EL MANEJO Y NUTRICIÓN DE LAS PLANTAS.**

19. Espacio

19.1. Institucional

19.2. Interinstitucional

20. Relación disciplinar

**MULTIDISCIPLINARIA**

21. Descripción mínima

La experiencia educativa está enfocada a la enseñanza de los sistemas que permiten la protección de los cultivos. Se dan las bases teóricas y el entrenamiento práctico necesario para capacitar al estudiante en el manejo de cultivos hortícolas bajo un sistema protegido, con un mayor énfasis en el cultivo hidropónico de hortalizas que pueden cultivarse en el trópico. Para ello se analizan los sistemas de producción que ofrece la agricultura alternativa con énfasis en cultivos en sustratos inertes y orgánicos. Se estudian los factores limitantes y favorables de estos sistemas de producción.

22. Justificación

En la actualidad el uso de invernaderos y el cultivo de hortalizas está desarrollándose vertiginosamente en el país. Las áreas tropicales como es el caso del Estado de Veracruz se está proponiendo esta tecnología. Las razones para adaptar esta tecnología se basan en que bajo condiciones de campo abierto, los daños causados por el clima, las plagas y las enfermedades que estas transmiten colocan al productor en condiciones de incertidumbre y desventaja para la producción eficiente y rentable. Los altos costos e insumos para el control de estos factores impactan negativamente en los rendimientos y calidad de los productos. La producción bajo un sistema protegido permite disminuir los insumos y riesgos, con otra ventaja de obtener productos más sanos y de mejor calidad.

23. Objetivos generales

Que los estudiantes adquieran las habilidades y destrezas necesarias para diseñar, desarrollar y/o asesorar empresas o productores con producción en agricultura protegida.

24. Articulación con los ejes

**Que el alumno desarrolle habilidades relacionadas con el eje epistemológico a través del conocimiento de los adelantos de la nutrición vegetal, que aprenda haciendo en la práctica a través de salidas de campo y de laboratorio o invernadero, que integre el conocimiento adquirido en otras disciplinas para generar un conocimiento más amplio sobre el manejo de las plantas bajo un sistema protegido.**

25. Unidades

25.1. 1.[I. LA AGRICULTURA PROTEGIDA: GENERALIDADES]		25.2. Duración:	
25.3. Objetivos	25.4. Conocimientos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes
Analizar cual es la importancia de la protección de los	<ol style="list-style-type: none"><li>Factores que determinan la producción y ganancias de una empresa agrícola.</li><li>Los problemas agrícolas del País y del</li></ol>	Desarrollar las habilidades de análisis de las	Generar una actitud de expectativa para

cultivos y su impacto en la agricultura	3. La agricultura protegida y su perspectiva 4. El mercado de hortalizas y su potencial	posibles aplicaciones de la agricultura protegida en el campo agrícola.	que se inicie en el estudio de la protección de los cultivos y mejorar la calidad de los productos
---	--	---	--

#### 25.7. Estrategias metodológicas

De aprendizaje: A través de relatos y exposiciones discutir los temas relacionados	De enseñanza: Exposiciones, mesas redondas, Internet, investigaciones bibliográficas, salidas a campo
---	--

#### 25.8. Recursos educativos

Libros, revistas, cañón, diapositivas, salidas a centros de investigación

#### 25.9. Evaluación

Al final de la unidad de acuerdo al programa en general

<b>25.1.2. [II. SISTEMAS EN AGRICULTURA PROTEGIDA]</b>			25.2. Duración: <b>hs</b>
<b>25.3. Objetivos</b>  Que el alumno analice los diferentes sistemas que permiten la protección de los cultivos	<b>25.4. Conocimientos</b>  1. Casa sombra 2. Túneles 3. Invernaderos 4. Acolchado	<b>25.5. Habilidades</b>  Desarrollar la habilidad y destrezas para el manejo de los cultivos bajo un sistema protegido de las plantas	<b>25.6. Actitudes</b>  Prepositiva de mejorar el manejo de los cultivos. Despertar la actitud hacia el mejoramiento de los cultivos para obtener alimentos más sanos.

#### 25.7. Estrategias metodológicas

De aprendizaje: Investigación sobre: los sistemas de cultivar plantas. Presentación de artículos relacionados con el tema.	De enseñanza: salidas a instituciones de investigación sobre el tema, Exposiciones, mesas redondas, Internet, investigaciones.
--	--

#### 25.8. Recursos educativos

Libros, revistas, cañón, diapositivas.

#### 25.9. Evaluación

Al final de la unidad de acuerdo a l programa en general

<b>25.1.3. [III. CULTIVO EN HIDROPONIA: los principios ]</b>			25.2. Duración: <b>hs</b>
<b>25.3. Objetivos</b>  Describir, analizar y ensayar los distintos componentes, sistemas y modalidad de la hidroponía en cultivos hortícolas	<b>25.4. Conocimientos</b>  1. Definición, conceptos, importancia de la producción hortícola en hidroponía. 2. La nutrición mineral y curvas de absorción de nutrientos. 3. Las soluciones nutritivas: generalidades, concentraciones y preparación. 4. Los sustratos: características físicas y biológicas	<b>25.5. Habilidades</b>  Que el alumno adquiera habilidades y destrezas en el manejo y cálculo de las soluciones nutritivas y preparación de sustratos	<b>25.6. Actitudes</b>  Generar una actitud para desarrollar tecnología que mejore en producción y calidad de las cosechas de hortalizas.

<b>25.7. Estrategias metodológicas</b>	
De aprendizaje: aprender haciendo	De enseñanza: mediante la aplicación práctica de cada componente
<b>25.8. Recursos educativos</b>	
Libros, revistas, cañón, diapositivas, laboratorio, invernadero	
<b>25.9. Evaluación</b>	
Al final de la unidad de acuerdo a 1 programa en general	

<b>25.1.4. [IV. CULTIVO EN HIDROPONIA: Los sistemas ]</b>		<b>25.2. Duración: hs</b>
<b>25.3. Objetivos</b>	<b>25.4. Conocimientos</b>	<b>25.5. Habilidades</b>
Que el alumno describa y explique los criterios y aspectos necesarios para el manejo técnico de las distintas modalidades de cultivo en hidroponia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cultivo en grava y otros sustratos</li> <li>2. Cultivo en solución nutritiva</li> <li>3. técnica de la película nutritiva (NFT y NGS)</li> <li>4. forraje verde hidropónico</li> <li>5. Cultivos verticales</li> <li>6. Cultivo en tubos de PVC, sistemas de almohada.</li> <li>7. Sistemas para reciclar recipientes</li> </ol>	Que el alumno desarrolle las habilidades y destrezas que le permitan cultivar hortalizas en diversas modalidades que ofrece la hidroponia
<b>25.7. Estrategias metodológicas</b>		
De aprendizaje: Prácticas de aplicación en los diferentes sistemas de hidroponia		De enseñanza: Exposiciones, mesas redondas, Internet, investigaciones bibliográficas, prácticas de laboratorio e invernadero, visitas a invernaderos con cultivos hidropónicos
<b>25.8. Recursos educativos</b>		
Libros, revistas, cañón, diapositivas.		
<b>25.9. Evaluación</b>		
Al final de la unidad de acuerdo a 1 programa en general		

<b>25.1.5. [V. DEFINICIÓN DE UN PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN]</b>		<b>25.2. Duración: hs</b>
<b>25.3. Objetivos</b>	<b>25.4. Conocimientos</b>	<b>25.5. Habilidades</b>
Que el alumno prepare un protocolo de investigación para resolver un problema en el campo de la agricultura protegida	De acuerdo a lo que ha estado investigando y realizando en el sistema de agricultura protegida. Proponer mediante el análisis un protocolo de investigación relacionado con el tema.	Que adquiera la habilidad para plantear un problema científico y proponga metodología para resolverlo.
<b>25.7. Estrategias metodológicas</b>		
De aprendizaje: Presentación de artículos sobre temas relacionados		De enseñanza: Revisión de literatura
<b>25.8. Recursos educativos</b>		
Libros, revistas, cañón, diapositivas.		
<b>25.9. Evaluación</b>		
Al final de la unidad de acuerdo a 1 programa en general		

## 26. Evaluación

26.1. Técnicas	26.2. Criterios	26.3. Porcentaje
Prácticas e investigación en laboratorio, invernadero o de campo	Se evalúa el reporte escrito y calidad de la investigación	70%
Participación	Se evalúa su interés en el desarrollo de las prácticas	20%
Tareas y presentaciones en salón	Tipo y forma de presentación	10%
Total		100%

## 27. Recursos didácticos

Laboratorios, invernaderos, campo, pizarrón, cañón, películas, visita a campos experimentales, estaciones o instituciones de investigación, libros y revistas especializadas.

## 28. Fuentes de información

### 28.1. Básicas

1. Martínez Calderilla, E. y García Lozano, M. 1993. Cultivos sin Suelo en Clima Mediterráneo.
2. Resh, H. M. 2001. Cultivos Hidropónicos. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 509 p.
3. Rodríguez Delfín, A. (editor). 1996. Hidroponía: Una Esperanza para Latinoamérica (Curso-Taller Internacional). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 393 p.
4. Rodríguez Delfín, A. (editor). 1997. Hidroponía Comercial: Una buena opción en agronegocios (Conferencia Internacional). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 170 p.
5. Sánchez Del Castillo, F. y E. Escalante Rebolledo. 1989. Hidroponía. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.
6. Urrestarazú Gavilán, M. 2004. Manual de Cultivo sin Suelo. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 3<sup>a</sup> Edición. 914p.
7. Alarcón Vera A. (Editor) 2005. Cultivo Sin Suelo, compendio 17. V Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

### 28.2. Complementarias

Azcón Bieto, J. y Talón, M. (2000). Fundamentos de Fisiología Vegetal. Ed Interamericana-Mc Graw Hill. Madrid

Salisbury F.B., Ross C.W. (2000). Fisiología de las Plantas. Tomo 3. Desarrollo de las Plantas y Fisiología Ambiental. Ed. Thomson-Paraninfo.

Salisbury, F.B. y Ross, C.W. (2000). Fisiología de las Plantas. International Thompson Editores Spain - Paraninfo, S.A., Madrid.