



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO  
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES  
PROGRAMA EDUCATIVO: INGENIERO AGRÓNOMO

Unidad de Aprendizaje: Sistemas Hidropónicos

Elaboró: Dr. Agustín Damián Nava

M.C. Gémima Díaz Villaseñor

1. Identificación de la Unidad de Aprendizaje

Clave de la Unidad de Aprendizaje	13L45157
-----------------------------------	----------

Colegio (s)	Ciencias Agropecuarias y Veterinaria		
Unidad Académica	Ciencias Agropecuarias y Ambientales		
Programa educativo	Ingeniero Agrónomo		
Área de conocimiento de la Unidad de Aprendizaje dentro del Programa Educativo	Biología y Ciencias Agropecuarias		
Modalidad	Presencial <input checked="" type="checkbox"/> Semipresencial <input type="checkbox"/> A distancia <input type="checkbox"/>		
Etapa de Formación <sup>1</sup>	EFI <input type="checkbox"/> EFP-NFBAD <input type="checkbox"/> EFP-NFPE <input checked="" type="checkbox"/> ElyV		
Periodo	Anual Trimestral Semestral <input checked="" type="checkbox"/>		
Tipo	Obligatoria Optativa <input checked="" type="checkbox"/> Electiva <input type="checkbox"/>		
Unidad(es) de Aprendizaje antecedente(s)	Química, Fisiología Vegetal, Fertilidad de Suelos y Nutrición del Cultivos, Edafología		
Competencias genéricas previas requeridas <sup>2</sup>	Conoce la importancia de los iones en el acceso y transporte nutrimental en las plantas. Conoce las funciones fisiológicas de los nutrientes en las plantas. Reconoce los síntomas de deficiencia y la movilidad de los nutrientes. Diagnóstica y recomienda tratamientos de nutrición.		
Número de créditos:	8		
Número de horas	Hrs de trabajo del estudiante bajo la conducción del académico	Hrs trabajo del estudiante de forma independiente	total de hrs.
Por semana	5	3	8
Por semestre	80	48	128

<sup>1</sup> **EFI:** Etapa de Formación Institucional; **EFP-NFBAD:** Etapa de Formación Profesional – Núcleo de Formación Profesional por Área Disciplinar; **EFP-NFPE:** Etapa de Formación Profesional – Núcleo de Formación Profesional Específica; **ElyV:** Etapa de Integración y Vinculación.

<sup>2</sup> Competencias que se espera que el estudiante domine para que pueda desarrollar con éxito la unidad de aprendizaje

## 2. Contribución de la unidad de aprendizaje al perfil de egreso

La Unidad de Aprendizaje Sistemas hidropónicos la EFP y NFPE, y contribuye al perfil de egreso en la medida en que capacita al egresado en la producción de alimentos agrícolas; contribuye a obtener productos de buena calidad, en la medida que a través de la solución nutritiva permite equilibrar las cantidades de nutrientes para que la planta crezca vigorosa y se obtenga buena producción.

## 3. Competencia de la unidad de aprendizaje

Adquiere los elementos básicos para producir altos rendimientos y calidad de los productos agrícolas a través de los sistemas hidropónicos.

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
Conoce las características de los diversos métodos de cultivo hidropónico y las prácticas de cultivo para obtener rendimientos y calidad adecuados.	Aplica metodologías apropiadas para el buen funcionamiento de diversos métodos de cultivos hidropónicos y para la ejecución de diversas prácticas de cultivo para obtener calidad y rendimientos adecuados de los productos agrícolas.	Con trabajo en equipo colectivo y con respeto al medio ambiente.
Entiende los efectos de los factores ambientales sobre la productividad de los cultivos en sistemas hidropónicos	Describe y prevé los efectos de los factores ambientales dentro y fuera de los invernaderos, sobre la productividad de las plantas cultivadas en sistemas hidropónicos.	Con trabajo en equipo colectivo y con respeto al medio ambiente.
Conoce las características de los contenedores, de los sustratos, de los fertilizantes para la solución nutritiva, de los sistemas de riego y de las estructuras de los invernaderos.	Diseña alternativa de usos de contenedores, sustratos, fertilizantes, sistemas de riego y estructuras de los invernaderos.	Con trabajo en equipo colectivo y con respeto al medio ambiente.
Conoce los procedimientos correctos para hacer la solución nutritiva balanceada para el crecimiento y desarrollo adecuado las plantas cultivadas en los sistemas hidropónicos.	Aplica metodologías para la elaboración de la solución nutritiva en forma balanceada para el crecimiento y desarrollo de las plantas que permitan obtener buen rendimiento y calidad de los productos agrícolas.	Con trabajo en equipo colectivo y con respeto al medio ambiente.

## 4. Orientaciones pedagógico-didácticas

### 4.1. Orientaciones pedagógicas

Con fundamento en las **orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

- El docente facilitador de aprendizajes significativos para desarrollar competencias.

El profesor debe desempeñarse como facilitador de aprendizajes significativos para la construcción de competencias y para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades y los valores que les permitan actuar con congruencia con el contexto.

- El estudiante autogestivo y proactivo.

El estudiante tiene la responsabilidad de desempeñar un papel autogestivo y proactivo para el aprendizaje y desarrollo de sus competencias. Para ello debe cultivar los tres saberes: el

saber ser, el saber conocer y el saber hacer en diversos contextos de actuación, con sentido ético, sustentabilidad, perspectiva crítica y con respeto.

#### 4.2. Orientaciones didácticas

En congruencia con lo expuesto, **las orientaciones y estrategias didácticas para implementar el aprendizaje, el desarrollo y la evaluación de competencias** de esta unidad de aprendizaje, deben operarse por parte del docente y del estudiante de manera articulada, como actividades concatenadas. Es decir, que las actividades de formación que el estudiante realice con el profesor y las que ejecute de manera independiente, integren los tres saberes que distinguen a las competencias, para que trasciendan del contexto educativo al contexto profesional y laboral con sentido ético.

- Actividades de aprendizaje y evaluación de competencias.

Las actividades de aprendizaje, desarrollo y evaluación de competencias se realizarán con base en la metodología centrada en el estudiante y en el aprendizaje, no en la enseñanza. Se generarán ambientes de aprendizaje –presencial o virtual; grupal e individual- que propicien el desarrollo y la capacidad investigativa de los integrantes.

Realización de ejercicios de aprendizaje y evaluación: *presentación sistemática y argumentada ante el grupo de las evidencias definidas en las secuencias didácticas (ensayos, mapas conceptuales, cognitivos o mentales y el portafolio para la valoración crítica grupal e individual).*

Es indispensable implementar procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (juicio del facilitador). También la evaluación diagnóstica y formativa.

Sin perder de vista la relación entre **evaluación, acreditación y calificación**, el nivel de dominio alcanzado en la formación de la competencia de la unidad de aprendizaje se expresará en una calificación numérica. La calificación deberá ser entendida como la expresión sintética de la evaluación y del nivel de desarrollo de la competencia de la unidad de aprendizaje.

### 5. Secuencias didácticas

A continuación, se presenta la síntesis de las secuencias didácticas que conforman el programa:

Elemento de competencia	Sesiones	Hrs. con el facilitador	Hrs. Independ.	Total hrs.
Métodos de los sistemas hidropónicos	3	5	5	10
Importancia y características de los contenedores para cultivos en sistemas hidropónicos	3	5	5	10
Importancia y características de los sustratos para cultivos hidropónicos	5	10	5	15
Características de los fertilizantes para la solución nutritiva	5	10	5	15
Características y construcción de los sistemas de riego para sistemas hidropónicos	5	10	8	18
Características y construcción de las estructuras de los invernaderos	5	20	10	30
Características y elaboración de la solución nutritiva en forma balanceada	6	20	10	30
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>80</b>	<b>48</b>	<b>128</b>

## **6. Recursos de aprendizaje**

### Bibliografía

- Urrestarazu Gabilan Miguel. 2000. Manual del cultivo sin suelo. Edit. Mundi-Prensa. Almeria, España.
- Alcántar González Gabriel y Trejo Telles Libia I. 2009. Nutrición de cultivos. Edit. Mundi-Prensa. Colegio de Postgraduados. México, DF.
- Yágodin B. A. 1986. Agroquímica I. Editorial Mir moscu.
- Yágodin B. A. 1986. Agroquímica II. Editorial Mir moscu.
- Alcantar González Gabriel, Etchevers Barra Jorge D. y Aguilar Santelises Andrés. 1982. Los análisis físicos y químicos; sus aplicaciones en agronomía. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Texcoco, Edo. De México, México.
- Alcantar González Gabriel y Sandoval villa Manuel.1999.Manual de análisis químico de tejido vegetal. Publicación especial N° 10. Sociedad Mexicana de la ciencia del suelo, A. C. Chapingo, México. Texcoco.
- Ocampo Ocampo, Edith y Navarro Martínez Maximiliano. 2003. Efecto de la concentración de solución nutritiva y sustratos sobre la producción de jitomate en invernadero, en Iguala, Gro. Tesis de licenciatura. Unidad Académica de ciencias Agropecuarias y ambientales. UAG. Iguala, Guerrero.
- Mengel K. y E. A. Kirkby. 2000. Principios de nutrición vegetal. International Potash Institute. 692 p.
- Tapia B. A. y Ramírez A. J. A. 2002. Invernaderos en México; diseño, construcción y manejo. Universidad Autónoma Chapingo. 163 p.
- Bautista M. N. y Alvarado L. J. 2005. Producción de jitomate en invernadero. Colegio de Postgraduados. 265 p.
- Bautista M. N., Alvarado L. J. y Valenzuela E. F. 2010. Jitomate; tecnología para su producción en invernadero. Colegio de Postgraduados. 213 p.

## **7. Perfil y competencia del docente**

### 7.1. Perfil

Ingeniero Agrónomo, Biólogo, Químico o Agroindustrial con estudios de posgrado.

- Comprende la dinámica
- Es competente en investigación científica;
- Cuenta con formación pedagógica

### 7.2. Competencias docentes

- A. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
- B. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.

- C. Planifica los procesos de facilitación del aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y ubica esos procesos en los contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
- D. Lleva a la práctica procesos de aprendizaje de manera efectiva, creativa, innovadora y adecuada a su contexto institucional.
- E. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo.
- F. Construye ambientes que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- G. Contribuye a la generación de un ambiente que facilita el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- H. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
- I. Comunica eficazmente las ideas.
- J. Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.

## **8. Criterios de evaluación de las competencias del docente**

Se propone aplicar el formato institucional de evaluación del desempeño docente.

<http://autoevaluacion.uagro.mx/login.html>

<http://evaluacion.uagro.mx/login.html>