

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Sustratos e Hidroponía				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Profundización: Ciencias Agropecuarias Semestre: Quinto, Sexto, Séptimo u Octavo				
Elaborada por: Dr. José Antonio Chávez García, Dr. Porfirio Juárez López				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Electiva	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: Con el advenimiento de los problemas de escasez de agua y degradación de los suelos agrícolas, entre otros problemas de índole natural y socioeconómico que enfrenta el sector primario, la implementación de los sistemas de producción hidropónicos es una realidad en nuestro país y en el mundo. Dichos sistemas han mostrado ser eficientes en el uso de agua, fertilizantes, espacio, además de ser altamente productivos. Sin embargo, estas bondades de las tecnologías actuales se pierden o se sub aprovechan si no se conocen los principios científicos que las sustentan. Es por ello,

<p>que es necesario contar con los conocimientos y las habilidades necesarias y suficientes para hacer uso eficiente de estas tecnologías.</p>	
<p>Propósito: Comprenda, maneje y adapte el sistema hidropónico con la finalidad de desarrollar y producir cultivos a través del análisis teórico y práctico de cada uno de sus componentes para aprovechar los recursos naturales y sintéticos, con responsabilidad y compromiso en la preservación del medio ambiente.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB1. Lectura, análisis y síntesis</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico</p>	
<p>Competencias Genéricas (CG) (Marque X)</p>	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG16. Comunicación en un segundo idioma</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad</p>
<p>Competencias laborales (CL) (Marque X)</p>	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)</p>	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE10. Lleva a cabo proyectos multidisciplinares relacionados con la producción hortícola y animal, mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias agropecuarias con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y</p>	

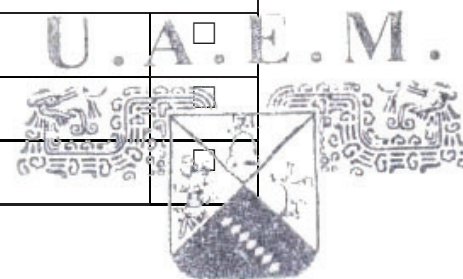
multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al desarrollo sostenible del campo y la agroindustria.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. El Sustrato</p> <p>Propósito: Conozca las propiedades y tipos de sustratos utilizados a través del análisis teórico y práctico para que se familiarice con estos materiales y su posterior utilización en cultivos, con responsabilidad ambiental y social.</p>	<p>1.1 Concepto y ventajas de su uso</p> <p>1.2 Clasificación de los sustratos</p> <p>1.3 Fases sólida, líquida y gaseosa de los sustratos</p> <p>1.4 Criterios de selección de un sustrato</p> <p>1.5 Propiedades físicas</p> <p>1.6 Propiedades químicas</p> <p>1.7 Descripción de sustratos usados en cultivos sin suelo</p>
<p>Bloque 2. La solución nutritiva</p> <p>Propósito: Conozca los principales elementos presentes en los cultivos sin suelo mediante el análisis de cada uno de ellos, especialmente en las soluciones nutritivas dada su relevancia, para su aprovechamiento en el desarrollo de estos cultivos, con perseverancia y resiliencia.</p>	<p>2.1 Calidad química del agua</p> <p>2.2 Fertilizantes usados en hidroponía</p> <p>2.3 Diseño y preparación de soluciones nutritivas</p>
<p>Bloque 3. Sistemas hidropónicos</p> <p>Propósito: Aplique los conceptos y habilidades desarrollados a través de su implementación en sistemas hidropónicos en agua y en sustrato para validar lo aprendido, con responsabilidad social y ambiental.</p>	<p>3.1 Concepto de hidroponía</p> <p>3.2 Antecedentes históricos</p> <p>3.2 Situación actual y perspectivas futuras</p> <p>3.3 Ventajas y desventajas</p> <p>3.4 Componentes básicos de un sistema hidropónico</p> <p>3.5 Sistemas hidropónicos en agua</p> <p>3.6 Sistemas hidropónicos en sustrato</p> <p>3.7 Tendencias</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)		
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios



Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros:			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input checked="" type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input checked="" type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input checked="" type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input checked="" type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objetivo o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes teóricos	30%
Reporte final (presentación oral y escrita)	40%
Trabajos extra-clase (resumen de lecturas, mapas conceptuales...)	30%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería en Agronomía, Hortícola, o afines, con experiencia en bases teóricas y prácticas para el manejo de sistemas hidropónicos, preferentemente con estudios de Posgrado.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Bray G. Hydroponics: Learn how to build a hydroponic Gardening, indoor or outdoor for homegrown organic vegetables, fruits, herbs and more. Independently Published; 2020.
2. Gordon T. Hidroponía: Una guía para principiantes para construir su propio jardín hidropónico. Estados Unidos, Nueva York: Novelty Publishing LLC; 2020.
3. Schoenhut Claud. Hydroponically Grown Plants: A Way To Cultivate Healthy Plants. Estados Unidos: Independently published; 2022.

Complementarias:

113. Cadahía LC. Fertirrigación. Cultivos hortícolas, frutales y ornamentales. España. Madrid: Mundi-Prensa; 2005.
114. Resh, H. M. Cultivos hidropónicos. Nuevas técnicas de producción. España, Madrid Mundi-Prensa; 2001.
115. Rijck. G. De. and E. Schrevens. Comparasion of the mineral composition of twelve standard nutrient solutions. J. Plant Nutr; 1998.
116. Ross N. Hidroponía: La Guía Completa de Hidroponía Para Principiantes. Amsterdam1: Michael van der Voort; 2017.
117. Schwarz, M. Soiless culture management. Advanced series in agricultural sciences 24. Germany, Berlin: Springer-Verlag; 1995.
118. Steiner, A. A. A universal method for preparing nutrient solutions of a certain desired composition. Plant and Soil; 1961.

119. Urrestarazu G. M. Tratado de cultivo sin suelo. España, Madrid: Mundi-Prensa; 2004.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	30%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	

Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	10%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	20%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	20%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. El sustrato	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. La solución nutritiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Sistemas hidropónicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>