



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT**  
**ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS Y PESQUERAS**  
**POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS**  
**PROGRAMA**

**1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

**NOMBRE Y CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Producción de Hortalizas en Invernadero	
---	--

**DOCENTE(S) RESPONSABLE(S)**

Dra. Elia Cruz Crespo / Dra. Cecilia Juárez R.
--

SEMESTRE	ÁREA DE FORMACIÓN	TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
I, II, III, IV, V, VI,VII,VIII	Especializante	Optativa

ORIENTACIÓN	LÍNEA DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO (LGAC)	T.U.D.C.
Ciencias Agrícolas	Sistemas de producción hortícola	Curso teórico-práctico

HORAS DE TEORÍA	HORAS DE PRÁCTICA	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE	TOTAL DE HORAS	VALOR EN CRÉDITOS
44	20	32	96	6

FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
Mayor 2012	10 de abril de 2021

ELABORADO POR:	ACTUALIZADO POR:
Dra. Elia Cruz Crespo / Dra.Cecilia Juárez Rosete	Dra. Elia Cruz Crespo

**2. PRESENTACIÓN (Justificación)**

La unidad de aprendizaje Producción de Hortalizas en Invernadero es relevante para los estudiantes del Posgrado en Ciencias

Biológico Agropecuarias en la línea de Ciencias Agrícolas, ya que en esta se contemplan las principales hortalizas cultivadas en invernadero, tal como lo es tomate, pepino, pimiento, melón, lechuga, y los diferentes aspectos desde la descripción botánica, clasificación, tipos, requerimientos edafoclimatológicos, manejo o conducción del cultivo, principales enfermedades y plagas, fertilización o nutrición, desordenes fisiológicos, aspectos para la cosecha, inocuidad y calidad.

La presente unidad de aprendizaje se relaciona con la unidad de aprendizaje Cultivo Sin Suelo, Nutrición de Cultivos, Manejo de Sustratos en los Sistemas de Producción Protegidos y Fisiología Vegetal. La unidad de aprendizaje Producción de Hortalizas en Invernadero se imparte en cualquier semestre, y se clasifica como curso teórico-práctico con 64 h (aula e invernadero) y 32 h de trabajo independiente, dando un total de 96 h, lo que le corresponde un total de 6 créditos.

### **3. OBJETIVO**

El estudiante será capaz de manejar los sistemas de producción de las principales hortalizas cultivadas en invernadero, de manera integral considerando los aspectos de manejo particulares de cada cultivo, condición de clima, nutrición, riego, enfermedades, plagas y desordenes fisiológicos, considerando los principios de la sustentabilidad para la obtención de productos de alta calidad e inocuos.

### **4. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO**

La unidad de aprendizaje Producción de Hortalizas en Invernadero aporta en el perfil del egresado de doctorado en la línea de ciencias agrícolas en torno a la producción de hortalizas de alto valor comercial en condición protegida, y en la investigación en la misma línea. Por tanto, el egresado podrá generar conocimiento y difundirlo a través de diferentes medios, y proponer investigaciones novedosas encaminadas a dar respuesta a las diferentes problemáticas que se presentan en la producción de las diferentes hortalizas.

### **5. CONTENIDO TEÓRICO-PRÁCTICO-FORMATIVO**

#### **1. Situación actual y perspectivas de la producción de hortalizas**

- 1.1 Producción nacional e internacional de hortalizas de alto valor, en invernadero
- 1.2 Ventajas y desventajas de la producción en invernaderos

#### **2. Cultivo de tomate**

- 2.1 Descripción botánica y taxonómica
- 2.2 Tipos de tomate, variedades y ciclos de crecimiento
- 2.3 Requerimientos climáticos del cultivo
- 2.4 Sistemas de producción
  - 2.4.1 Sistemas de cultivo en suelo y sin suelo
- 2.5 Sistemas de conducción
  - 2.5.1 Por el número de tallos

- 2.5.2 Por el número de racimos
- 2.5.3 Por la densidad de plantas

## 2.6 Labores

- 2.6.1 Trasplante
- 2.6.2 Arreglo topológico y densidades de población
- 2.6.3 Tutorado
- 2.6.4 Poda de tallos, hojas y frutos
- 2.6.5 Polinización
- 2.6.6 Manejo del riego
- 2.6.7 Fertilización (en suelo y en sustratos)
- 2.6.8 Manejo integrado de plagas y enfermedades
- 2.6.9 Desórdenes fisiológicos en tomate
  - 2.6.9.1 Podredumbre apical del fruto (Blossom End Root)
  - 2.6.9.2 Rajeteado de frutos
  - 2.6.9.3 Desórdenes de maduración
  - 2.6.9.4 Golpes de sol
  - 2.6.9.5 Frutos huecos
  - 2.6.9.6 Hombros verdes
  - 2.6.9.7 Malformaciones del fruto
- 2.6.10 Cosecha, clasificación y empaque

## 3. Cultivo del chile pimiento

- 3.1 Descripción botánica y taxonómica
- 3.2 Tipos de pimiento, variedades y ciclos de crecimiento
- 3.3 Requerimientos climáticos del cultivo
- 3.4 Sistemas de producción
  - 3.4.1 Sistemas de cultivo en suelo y sin suelo (hidroponía)
- 3.5 Sistemas de conducción
  - 3.5.1 A una hilera
  - 3.5.2 A doble hilera
- 3.6 Labores
  - 3.6.1 Trasplante, marcos de plantación
  - 3.6.2 Poda de formación
    - 3.6.2.1 Poda de hojas y tallos
    - 3.6.3.2 Aclareo de frutos

- 3.6.3 Tutorado (holandés y español)
- 3.6.4 Manejo del riego
- 3.6.5 Fertilización (en suelo y sustrato)
- 3.6.6 Manejo integrado de plagas y enfermedades
- 3.6.7 Desórdenes fisiológicos en pimiento
  - 3.6.7.1 Rajado de fruto
  - 3.6.7.2 Podredumbre apical o Blossom End Root
  - 3.6.7.3 Partenocarpia
  - 3.6.7.4 Quemaduras de sol
  - 3.6.7.5 Manchas grises
  - 3.6.7.6 Fitotoxicidades
- 3.7 Cosecha, clasificación y empaque

#### **4 Cultivo de pepino**

- 4.1 Descripción botánica y taxonómica
- 4.2 Tipos de pepino, variedades y ciclos de crecimiento
- 4.3 Requerimientos climáticos del cultivo
- 4.4 Sistemas de producción
  - 4.4.1 Sistemas de cultivo en suelo y sin suelo (hidroponía)
- 4.5 Sistemas de conducción
  - 4.5.1 Número de tallos
- 4.6 Labores
  - 4.6.1 Trasplante, marcos de plantación
  - 4.6.2 Tutorado
  - 4.6.3 Poda hojas, tallos, frutos
  - 4.6.4 Polinización
  - 4.6.5 Manejo del riego
  - 4.6.6 Fertilización (suelo y en sustrato)
  - 4.6.7 Manejo integrado de plagas y enfermedades
  - 4.6.8 Desórdenes fisiológicos en pepino
  - 4.6.9 Cosecha, clasificación y empaque

#### **5 Cultivo del melón**

- 5.1 Descripción botánica y taxonómica
- 5.2 Tipos de melón, variedades y ciclos de crecimiento
- 5.3 Requerimientos climáticos del cultivo

- 5.4 Sistemas de producción
- 5.4.1 Sistemas de cultivo en suelo y sin suelo (hidroponía)
- 5.5 Sistemas de conducción
- 5.6 Labores culturales
- 5.6.1 Trasplante, marcos de plantación y densidad de población
- 5.6.2 Tutorado
- 5.6.3 Poda de hojas, tallos, frutos
- 5.5.4 Polinización
- 5.5.5 Manejo del riego
- 5.5.6 Fertilización (suelo y en sustrato)
- 5.5.7 Manejo integrado de plagas y enfermedades
- 5.5.8 Desórdenes fisiológicos en melón
- 5.5.9 Cosecha, clasificación y empaque

## **6 Cultivo de Lechuga**

- 6.1 Descripción botánica y taxonómica
- 6.2 Tipos de lechugas, variedades y ciclos de crecimiento
- 6.3 Requerimientos climáticos del cultivo
- 6.4 Sistemas de producción
- 6.4.1 En suelo
- 6.4.2 En hidroponía
- 6.5 Labores
- 6.5.1 Trasplante, marcos de plantación
- 6.5.2 Manejo del riego o de la solución nutritiva
- 6.5.3 Manejo de la nutrición
- 6.5.4 Manejo integrado de plagas y enfermedades
- 6.5.5 Desórdenes fisiológicos en lechugas
- 6.5.5.1 Puntas quemadas (tipburn)
- 6.5.5.2 Espigado o subida de flor
- 6.5.5.3 Punteado pardo
- 6.5.5.4 Mancha parda (Brown stain)
- 6.5.6 Cosecha, clasificación y empaque

## **7 Inocuidad y calidad de las hortalizas**

- 7.1 Buenas prácticas agrícolas
- 7.2 Normas de producción
- 7.3 Organismos de certificación

**PRÁCTICA**

Manejo del cultivo de pepino  
 Manejo del cultivo de toma  
 Manejo del cultivo de lechuga  
 Manejo del cultivo de chile  
 Visita a modulo producción comercial de hortalizas

**6. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS**

<b>ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA</b>	<b>ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b>
Exposición de temas por parte del docente	Discusión de temas
Lecturas	Elaboración de cuadros comparativos, mapas conceptuales, diagramas de flujo, esquemas.
Solicitud de investigación de tema	Exponer el tema investigado
Establecimiento de cultivos en diferentes sistemas	Llevar a cabo el manejo del cultivo hasta cosecha.
Solicitud de limpieza en el área de producción	Limpiar el área de producción

**7. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>
Examen	Se calificará cada examen de acuerdo a la respuesta en la escala de 1 a 100 %. El promedio de los exámenes igual a 100 corresponderá al 25 % de la calificación total final total.
Trabajos: Cuadro sinóptico, mapas conceptuales, cuadros comparativos, diagramas.	La calificación será de acuerdo a la presentación, organización de la información, conceptos y palabras adecuadas, y de la puntualidad en la entrega.  La suma de las calificaciones de las tareas asignadas se promediará. La calificación promedio de todas las tareas igual a 100 corresponderá al 15 % de la calificación final total.
Reporte de prácticas	En el reporte de práctica se calificará: Introducción, objetivos, resultados y discusión, conclusión, Literatura:..... 45%

	Desempeño durante la práctica, presentación del cultivo .....45% Puntualidad en la entrega.....5 % Sintaxis y coherencia de ideas.....5% La calificación promedio si es igual a 100 corresponderá al 35 % de la calificación total.
Exposiciones	Reporte escrito.....35% Presentación diapositivas.....35% Dominio del tema.....30% La calificación promedio si es igual a 100 este corresponderá al 25 % de la calificación total final

## 8. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

CRITERIOS DE ACREDITACIÓN	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener una calificación mínima de 80 en una escala de 0 al 100</li> <li>• Asistencia mínima del 90% de las sesiones.</li> </ul>	Examen escrito.....25%
	Trabajo de investigación(exposición) .....25%
	Reporte de prácticas.....35%
	Trabajos.....15%

## 9. ACERVOS DE CONSULTA

BÁSICOS
INIA (Instituto de Investigaciones Agropecuarias). 2017. Manual del manejo agronómico para el cultivo de melón. Boletín INIA No. 01. Santiago de Chile.
INIA (Instituto de Investigaciones Agropecuarias). 2017. Manual del cultivo de tomate al aire libre. Boletín INIA No. 376. Santiago de Chile.
INIA (Instituto de Investigaciones Agropecuarias). 2018. Aspectos generales del manejo agronómico del pimiento en Chile. Boletín No. 360. Santiago de Chile.
Luna-Fletes, J.A.; Can-Chulim, A.; Cruz-Crespo, E.; Valdivia-Reynoso, M.G. 2018. Intensidad de raleo y soluciones nutritivas en la calidad de tomate cherry. Revista Fitotecnia Mexicana 41(1): 59-66.
Sagarpa (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2013. Producción de pimiento morrón en casa sombre en el Sur de Tamaulipas. Folleto técnico No. MX-0-310301-11-03-14-09-30, Villa Cuahtemoc, Tamaulipas.
Sánchez del Castillo, F.; Moreno-Pérez, E.C.; Reséndiz-Melgar, R.C.; Colinas-León, M. T.; Rodríguez-Pérez, J.E. 2017. Producción de pimiento morrón ( <i>Capsicum annuum</i> L.) en ciclos cortos. Agrociencia 51: 437-446.

Severino, C.; Elizondo, R.; Álvaro, J. E.; Oyanedel, E. 2017. Densidad y manejo de ejes en plantas injertadas de tomate indeterminadas en invernadero. *Horticultura Brasileira* 35: 542-548.

Mendoza-Pérez, C.; Ramírez-Ayala, C.; Martínez-Ruiz, A.; Rubiños-Panta, J.E.; Trejo, C.; Vargas-Orozco, A.G. Efecto de número de tallos en la producción y calidad de jitomate cultivado en invernadero. 2018. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 9(2): 355-366.

Vázquez-Ybarra, J.A.; Peña-Valdivia, C.B.; Trejo, C.; Villegas-Bastida, A.; Benedicto-Valdez, S.; Sánchez-García, P. 2015. Promoción del crecimiento de plantas de lechuga (*Lactuca sativa* L.) con dosis subletales de ozono aplicadas al medio de cultivo. *Rev. Fitotec. Mex.* Vol. 38 (4): 405-413.

Tarqui-Delgado, M.; Chipana-Rivera, R.; Mena-Herrera, F.C; Quino-Luna, J.J.; Tallacagua-Terrazas, R.; Gutiérrez-Villalobos, S. 2017. Índice de estrés hídrico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*), mediante termometría infrarroja a diferentes láminas de riego. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales* 4(1): 7-18.

Vázquez, J.; Sangurima, C.; Alvarez-Vera, M. 2019. Concentraciones de plomo (Pb) en cultivos de lechuga (*Lactuca sativa*) en Azuay, Ecuador. *Scientia Agropecuaria* 10(3): 423-427.

Villa-Ramírez, G. A.; Giraldo-Valencia, B.; Orrego-Cardona, M. L.; Díaz-López, L. M.; Jaramillo-Álvarez, B. E.; García-Hinestroza, H. E. 2019. Evaluación comparativa de lechuga (*Lactuca sativa* L.) "Verónica" bajo condiciones controladas en dos métodos de producción. *Encuentro Sennova Del Oriente Antioqueño* 4: 36–46.

#### **COMPLEMENTARIOS**

Ahn, T.I.; Yang J.S.; Park, S.H.; Im, Y.H.; Lee, J.Y. 2021. Nutrient recirculating soilless culture system as a predictable and stable way of microbial risk management. *Journal of Cleaner Production* 298: 127647.

### **10. PERFIL PROFESIOGRÁFICO**

<b>Área de especialidad:</b>	Cultivo sin suelo
<b>Grado académico mínimo:</b>	Doctorado en Ciencias en el Área de Ciencias Agrícolas
<b>Experiencia docente:</b>	Mínimo nivel maestría
<b>Experiencia en investigación:</b>	Responsable de proyectos de investigación en relación a la hidroponía, publicación en revistas científicas sobre hidroponía.
<b>Idiomas:</b>	Lectura y comprensión de documentos en inglés.