



UES

Universidad Estatal de Sonora
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu

MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA II

Laboratorio

Programa Académico	Lic. en Agronegocios
Plan de Estudios	2021
Fecha de elaboración	18/06/2025
Versión del Documento	01



Dra. Martha Patricia Patiño Fierro
Rectora

Mtra. Ana Lisette Valenzuela Molina
**Encargada del Despacho de la Secretaría
General Académica**

Mtro. José Antonio Romero Montaña
Secretario General Administrativo

Lic. Jorge Omar Herrera Gutiérrez
**Encargado de Despacho de Secretario
General de Planeación**

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	4
IDENTIFICACIÓN	5
MATRIZ DE CORRESPONDENCIA	6
NORMAS DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS	7
RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA....	7
PRÁCTICAS.....	3
FUENTES DE INFORMACIÓN	4
NORMAS TÉCNICAS APLICABLES.....	25
ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.

INTRODUCCIÓN

Como parte de las herramientas esenciales para la formación académica de los estudiantes de la Universidad Estatal de Sonora, se definen manuales de práctica de laboratorio como elemento en el cual se define la estructura normativa de cada práctica y/o laboratorio, además de representar una guía para la aplicación práctica del conocimiento y el desarrollo de las competencias clave en su área de estudio. Su diseño se encuentra alineado con el modelo educativo institucional, el cual privilegia el aprendizaje basado en competencias, el aprendizaje activo y la conexión con escenarios reales.

Con el propósito de fortalecer la autonomía de los estudiantes, su pensamiento crítico y sus habilidades para la resolución de problemas, las prácticas de laboratorio integran estrategias didácticas como el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo colaborativo, la experimentación guiada y el uso de tecnologías educativas. De esta manera, se promueve un proceso de enseñanza-aprendizaje dinámico, en el que los estudiantes no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que también desarrollan habilidades prácticas y reflexivas para su desempeño profesional.

Justificación de su uso en el programa académico

La producción agrícola es un pilar fundamental en la formación de profesionales del sector agropecuario. En este manual se integra al programa académico para:

- Fortalecer el vínculo entre teoría y práctica.
- Uniformizar criterios técnicos y de seguridad en las actividades prácticas.
- Preparar a los estudiantes para enfrentar desafíos reales en el sector agrícola con bases científicas y tecnológicas.

Competencias a desarrollar:

- **Competencias blandas:** Comunicación efectiva, trabajo en equipo, enfoque de calidad, pensamiento estratégico e innovación, pensamiento crítico responsabilidad ambiental y colaboración efectiva.
- **Competencias disciplinares:** Manejo de técnicas avanzadas de siembra, riego y fertilización para optimizar rendimientos, sistemas de agricultura protegida (invernaderos, hidroponía), uso de tecnología agrícola, pruebas de pH, textura y fertilidad del suelo, diseño de planes de fertilización, calcular costos de producción, rentabilidad y puntos de equilibrio, analizar mercados para la comercialización de productos agrícolas, sostenibilidad en la producción, implementar prácticas agroecológicas para conservar suelos y agua y reducir huella de carbono en procesos agrícolas.
- **Competencias profesionales:** Integrar y aplicar conocimientos especializados en: Gestión económica de la producción (análisis de costos, rentabilidad y eficiencia productiva), comercialización y mercados (estrategias de posicionamiento y análisis de cadenas de valor), planificación empresarial (desarrollo de modelos de negocio y evaluación de proyectos), logística y gestión de calidad (optimización de procesos y certificaciones agrícolas), liderazgo y toma de decisiones (solución de problemas con visión estratégica).

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la Asignatura		Producción Agrícola II	
Clave	081CP072	Créditos	6
Asignaturas Antecedentes	081CP071	Plan de Estudios	2021

Área de Competencia	Competencia del curso
Aplicar estrategias de gestión empresarial utilizando las herramientas administrativas y financieras en la planeación y desarrollo, orientadas a la explotación y optimización de los recursos naturales con el fin de incrementar la sustentabilidad alimentaria, que contribuyan al desarrollo socioeconómico, en un contexto local, regional, nacional e internacional con un enfoque en la calidad, innovación y análisis de problemas.	Utilizar los conceptos principales de la producción agrícola manteniendo un enfoque de calidad, para innovar el uso y aprovechamiento de los recursos del sector productivo regional y nacional, identificando los componentes y analizando los problemas actuales.

Carga horaria de la asignatura

Horas Supervisadas			Horas Independientes	Total de Horas
Aula	Laboratorio	Plataforma		
2	2	1	2	7

Consignación del Documento

Unidad Académica:	Navojoa
Fecha de elaboración:	16/06/2025
Responsables del diseño:	Dr. José Luis Espinoza Acosta
Validación:	
Recepción:	Coordinación de Procesos Educativos

MATRIZ DE CORRESPONDENCIA

PRÁCTICA	PERFIL DE EGRESO
Visita a campo de cultivo tradicional	Elaborar diagnósticos con el fin de identificar las debilidades, situaciones e implicaciones que permitan el desarrollo de proyectos en el contexto agropecuario, ejerciendo el análisis de problemas para determinar el mejor escenario de acuerdo con las necesidades del sector.
Visita a campo de cultivo moderno y/o mixto	Gestionar procesos de producción y transformación de agroproductos para mejorar las condiciones productivas de las empresas agropecuarias bajo un enfoque de sustentabilidad, aportando soluciones creativas a situaciones de trabajo o problemas.
Visita a campo de cultivo intensivo	Manejar las principales herramientas, técnicas administrativas procedimentales, financieras, comunicativas y de liderazgo de personal, para la operación de los sistemas de producción.
Visita a campo de cultivo orgánico	Diseñar proyectos viables de agronegocios mediante el desarrollo de pensamiento estratégico, contando con la habilidad para desarrollar estrategias y adecuarlas a los cambios del entorno con la finalidad de detectar nuevas oportunidades de negocio y obtener un mejor desempeño global, vinculados a las necesidades de mercados contextualizados, mediante la práctica de agricultura automatizada y semiautomatizada, que optimice los recursos integrados, bajo modelos de sustentabilidad, ética y respaldada mediante los esquemas de seguro de riesgo más convenientes.
Visita de campo a un vivero	Proponer soluciones en desarrollo empresarial de agronegocios, comercialización de productos, cadenas productivas agroalimentarias y desarrollo sostenible en los agronegocios, teniendo la capacidad de liderazgo para guiar a grupos e individuos hacia la obtención de objetivos organizacionales, promoviendo la participación activa.
Visita a una empresa de empaque y almacenamiento de hortalizas	Comercializar de manera eficiente productos y subproductos agropecuarios y su introducción en nuevos mercados de acuerdo con las tendencias demandantes enfocado a resultados, mediante la negociación y el análisis de alternativas para llegar a acuerdos de comercialización dentro del marco legal vigente, en mercados nacionales e internacionales.

NORMAS DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS

Reglamento general del laboratorio

1. Uso adecuado de instalaciones y equipos. Los usuarios deben hacer un buen uso del equipo, herramientas, mobiliario y cualquier otro material del laboratorio, y reportar cualquier anomalía o deterioro.
2. Medidas de seguridad e higiene. Se deben seguir las indicaciones y utilizar los elementos de protección personal necesarios, como batas, guantes, lentes de seguridad, etc.
3. Orden y limpieza. Es fundamental mantener el orden y la limpieza en el laboratorio, incluyendo el cabello recogido y la precaución al manipular líquidos.
4. Acceso y puntualidad. El acceso al laboratorio está restringido a los horarios programados, y se pueden establecer restricciones de tiempo para el ingreso después del inicio de la sesión.
5. Sanciones por incumplimiento. El reglamento establece sanciones para aquellos usuarios que incumplan las normas, incluyendo suspensiones o sanciones de acuerdo al reglamento escolar vigente.
6. Reporte de accidentes. Cualquier accidente o incidente debe ser reportado inmediatamente al profesor o encargado del laboratorio para recibir la atención necesaria.
7. Uso para fines educativos y de investigación. Los laboratorios están destinados para actividades académicas y de investigación dentro de la comunidad universitaria.
8. Prohibición de préstamo externo. Queda estrictamente prohibido el préstamo externo de materiales o equipos del laboratorio a otras instituciones sin la autorización correspondiente.

Reglamento de uniforme

El uniforme para prácticas agrícolas deberá consistir en:

- Camisa o camiseta tipo polo con el logotipo de la universidad y/o programa educativo.
- Pantalón de mezclilla resistente y cómodo.
- Botas, calzado de seguridad (antiderrapante, con casquillo o de campo) o zapato cerrado.
- Sombrero, cachucha o gorra para protección solar (cuando la actividad lo requiera).
- Chaleco reflectante (cuando la actividad lo requiera, especialmente en zonas de maquinaria o tránsito vehicular agrícola).
- Guantes de trabajo cuando la práctica implique contacto directo con suelo, plantas o maquinaria.
- Cubrebocas en actividades donde se manejen productos químicos, materiales orgánicos o haya presencia de polvo.

Normas generales de presentación

1. El uniforme debe estar limpio, en buen estado y correctamente portado durante toda la práctica.
2. No se permite el uso de prendas distintas al uniforme establecido (como pantalones rotos, shorts, faldas o camisetas sin mangas).
3. El cabello largo debe mantenerse recogido.
4. Está prohibido el uso de accesorios que representen un riesgo (pulseras, collares largos, anillos, etc.).
5. Se recomienda el uso de bloqueador solar y repelente de insectos, cuando la práctica se realice a campo abierto o bajo el sol.

Uso adecuado del equipo y materiales

Durante las prácticas de campo, es fundamental que los estudiantes hagan un uso responsable, eficiente y seguro del equipo y los materiales asignados. Esto no solo garantiza el cumplimiento de los objetivos académicos, sino que también contribuye a la formación profesional, fomenta la disciplina y previene accidentes o pérdidas innecesarias.

Importancia del cumplimiento

El uso adecuado del equipo y materiales refleja el compromiso, profesionalismo y ética del estudiante. Su incumplimiento podrá ser sancionado conforme al reglamento interno de prácticas, incluyendo la suspensión de actividades o afectaciones en la calificación final.

Manejo y disposición de residuos peligrosos

Durante las prácticas que implican el uso de agroquímicos, fertilizantes, plásticos u otros insumos, es indispensable seguir procedimientos seguros para el manejo y disposición de residuos peligrosos. Todo residuo generado deberá ser identificado, recolectado y depositado en los contenedores designados, evitando su dispersión en el campo o su mezcla con residuos orgánicos comunes. Los envases vacíos de productos químicos deben ser lavados mediante el método de triple enjuague, perforados y almacenados temporalmente en un lugar seguro para su disposición final conforme a la normativa vigente.

El mal manejo de estos residuos representa un riesgo para la salud, la seguridad y el medio ambiente. Por lo tanto, se espera que cada estudiante actúe con responsabilidad y siga las indicaciones del personal docente o técnico en todo momento.

Procedimientos en caso de emergencia

Durante las prácticas de campo, la seguridad de los estudiantes es prioridad. En caso de presentarse una emergencia (accidente, golpe de calor, picadura de insecto, contacto con agroquímicos, incendio, entre otros), se deberán acatar los siguientes puntos:

- Mantener la calma y alejarse de la zona de riesgo inmediata.
- Notificar de inmediato al docente o responsable de la práctica.
- Activar el protocolo de primeros auxilios si es necesario, utilizando el botiquín disponible en el sitio.
- Contactar a los servicios de emergencia (Cruz roja, bomberos, protección civil) si la situación lo requiere.
- Seguir las indicaciones del personal responsable y colaborar en todo momento.
- En caso de evacuación, seguir la ruta segura y reunirse en el punto de encuentro previamente acordado. Todo incidente deberá ser reportado por escrito y documentado por el responsable del grupo. La prevención y la actuación oportuna son clave para proteger la integridad de todos los participantes.



UES

Universidad Estatal de Sonora
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu

PRÁCTICAS

Elemento de competencia al que pertenece la práctica	<p>Elemento de Competencia II</p> <p>Manejar la diversidad de los sistemas agrícolas desde el tradicional hasta el orgánico, conociendo los alcances y aplicaciones y aplicaciones en el sector productivo de manera sistemática y organizada, enfocado a la innovación y negociación.</p>
---	---

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
No. 1	Visita a campo de cultivo tradicional.	Identificar las características y técnicas empleadas en un campo de cultivo tradicional para analizar su impacto en la producción agrícola y sostenibilidad ambiental, mediante observación directa, entrevistas a agricultores y registro de datos, en un contexto rural con sistemas de cultivo ancestrales, con un enfoque de calidad, pensamiento estratégico e innovación.
No. 2	Visita a campo de cultivo moderno y/o mixto.	Analizar las técnicas y tecnologías aplicadas en un campo de cultivo moderno y/o mixto para evaluar su eficiencia y sostenibilidad, mediante la observación directa, la recolección de datos y el trabajo en equipo, en el contexto de la agricultura contemporánea, desarrollando habilidades de pensamiento crítico y colaboración efectiva.
No. 3	Visita a campo de cultivo intensivo.	Realizar una visita técnica a un campo de cultivo intensivo para analizar y evaluar las técnicas de producción agrícola, aplicando conocimientos teóricos y metodologías de observación, en un entorno real de agricultura intensiva, desarrollando habilidades de trabajo en equipo, comunicación efectiva y adaptabilidad.
No. 4	Visita a campo de cultivo orgánico.	Identificar las técnicas de cultivo orgánico en un campo de producción agrícola para analizar su impacto en la sostenibilidad ambiental bajo criterios agroecológicos, en el contexto de la agricultura sostenible, desarrollando trabajo en equipo y responsabilidad ambiental.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Práctica 1. Visita a campo de cultivo tradicional.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Identificar las características y técnicas empleadas en un campo de cultivo tradicional para analizar su impacto en la producción agrícola y sostenibilidad ambiental, mediante observación directa, entrevistas a agricultores y registro de datos, en un contexto rural con sistemas de cultivo ancestrales, con un enfoque de calidad, pensamiento estratégico e innovación.

FUNDAMENTO TEÓRICO
La práctica se sustenta en la importancia de comprender los sistemas agrícolas ancestrales, que integran conocimientos ecológicos, técnicas sostenibles y manejo adaptativo de los recursos naturales. Estos sistemas, desarrollados a través de generaciones, representan un modelo de producción resiliente y bioculturalmente diverso, relevante para los futuros profesionales de agronegocios en un contexto global que demanda sustentabilidad.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
<p>Equipo de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes: Grupos de 4 a 5 personas (máximo 25 estudiantes por sesión). • Docente responsable: Facilitador del curso de Producción Agrícola II. • Guía local: Agricultor o técnico experto en cultivos tradicionales. <p>Instrumentos de medición y registro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cinta métrica • Termómetro de suelo • Luxómetro portátil (Medición de intensidad lumínica) • pH-metro de bolsillo (Análisis de acidez/alcalinidad del suelo) • Cuaderno de campo • Cámara fotográfica (Documentación visual de técnicas y cultivos) <p>Materiales y equipos de protección</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botas de hule • Guantes • Sombrero o gorra • Bloqueador solar • Mochila de campo

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
<p>Protocolo de actividades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inducción (30 min) • Explicación del agricultor sobre técnicas tradicionales (ej. rotación, asociación de cultivos). <p>Recorrido guiado (1.5 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación in situ de variedades nativas, manejo de suelo y riego. • Uso de instrumentos para mediciones básicas (pH, temperatura). <p>Taller práctico (1 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demostración de siembra tradicional y uso de instrumentos de medición. • Registro de datos en cuaderno de campo. <p>Discusión (30 min)</p>

- Discusión grupal sobre ventajas/desventajas de la agricultura tradicional vs. agricultura industrial.

Consideraciones de seguridad

- Uso obligatorio de equipo de protección
- Prohibido manipular herramientas sin supervisión
- Hidratación constante

NOTA: Los instrumentos y reactivos son ajustables según disponibilidad. La práctica prioriza la observación participativa y el aprendizaje experiencial.

RESULTADOS ESPERADOS

- Identificar técnicas tradicionales de cultivo (ej. rotación, policultivos, manejo orgánico).
- Comparación entre agricultura tradicional e industrial en términos de costos, sostenibilidad y productividad.
- Uso correcto de instrumentos básicos (pH-metro, cinta métrica) para evaluar condiciones del suelo.
- Registro sistemático de datos en cuaderno de campo (método científico).
- Comprensión práctica de cómo integrar saberes tradicionales en modelos de agronegocios sostenibles.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

A partir de los resultados e información recopilada durante la visita, responda las siguientes preguntas:

1. ¿Qué ventajas agronómicas ofrece el sistema de milpa (asociación maíz-frijol-calabaza) observado en el campo?
2. Describa tres técnicas de manejo del suelo utilizadas en este cultivo tradicional y su importancia ecológica.
3. Relacione las prácticas observadas con al menos dos Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU.

Agregar estas preguntas en la sección de anexos del reporte de prácticas.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

La visita permite contrastar modelos tradicionales con la agricultura industrial, identificando ventajas comparativas (menor huella ecológica) y desafíos (escalabilidad). Además, fomenta competencias en gestión de recursos, emprendimiento rural y responsabilidad social, esenciales para profesionales que busquen equilibrar rentabilidad y sostenibilidad.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Elaborar un reporte de prácticas siguiendo el formato de reporte de prácticas que el facilitador de la clase compartirá con los estudiantes. Entregar el reporte en la plataforma institucional en formato PDF.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Puntualidad, asistencia, participación y reporte de práctica.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Rubrica de reporte de prácticas en general
Formatos de reporte de prácticas	El formato de reporte de prácticas será entregado a los alumnos por el facilitador del curso.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Práctica 2. Visita a campo de cultivo moderno y/o mixto.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Analizar las técnicas y tecnologías aplicadas en un campo de cultivo moderno y/o mixto para evaluar su eficiencia y sostenibilidad, mediante la observación directa, la recolección de datos y el trabajo en equipo, en el contexto de la agricultura contemporánea, desarrollando habilidades de pensamiento crítico y colaboración efectiva.

FUNDAMENTO TÉCNICO	
Esta práctica se sustenta en el análisis comparativo de los sistemas de producción agrícola contemporáneos, donde convergen tecnologías avanzadas y enfoques integrados para optimizar la productividad y sostenibilidad. Los cultivos modernos representan la aplicación de principios agronómicos con soporte tecnológico, mientras que los sistemas mixtos combinan diversas actividades productivas (agrícolas, pecuarias y/o forestales) para maximizar el uso eficiente de los recursos.	

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS	
<p>Equipo de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes: Grupos de 4 a 5 personas (máximo 25 estudiantes por sesión). • Docente responsable: Facilitador del curso de Producción Agrícola II. • Guía local: Agricultor o técnico experto en cultivos moderno y mixto. <p>Instrumentos de medición y registro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cinta métrica • Termómetro de suelo • Luxómetro portátil • pH-metro de bolsillo • Cuaderno de campo • Cámara fotográfica <p>Materiales y equipos de protección</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botas de hule • Guantes • Sombrero o gorra • Bloqueador solar • Mochila de campo 	

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA	
<p>Inducción en campo (30 min al inicio)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación del agricultor/técnico responsable del predio. • Explicación de las normas de bioseguridad del lugar. • Delimitación de áreas restringidas o peligrosas. • Distribución de planos del cultivo con rutas seguras. <p>Recorrido guiado (2 horas)</p> <p><i>Estación 1: Sistema de riego tecnificado (30 min)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Medir parámetros de agua (pH, conductividad) • Operar válvulas de control bajo supervisión 	

Estación 2: Monitoreo con drones (40 min)

- Configurar vuelo autónomo para captura multiespectral.
- Identificar zonas de estrés vegetal.

Estación 3: Área de cultivo mixto (50 min)

- Tomar muestras de suelo a diferentes profundidades.
- Medir variables microclimáticas.

Trabajo práctico (1.5 horas)

Calibración de equipos (20 min)

- Ajustar sensores según condiciones ambientales

Registro de datos (40 min)

- Completar fichas técnicas con observaciones
- Documentar mediante fotografía técnica

5. Análisis de resultados (1 hora)

- Comparación de parámetros entre zonas modernas y mixtas
- Elaboración de gráficos comparativos
- Discusión grupal sobre hallazgos

6. Cierre y limpieza (30 min)

- Devolución de equipos con verificación de inventario
- Limpieza y desinfección de materiales reutilizables
- Clasificación de residuos según normativa
- Evaluación rápida de posibles incidentes

NOTA:

Las actividades pueden adaptarse según las condiciones climáticas o características específicas del predio visitado, siempre bajo supervisión del docente responsable.

RESULTADOS ESPERADOS

- Identificar los sistemas de producción agrícola
- Evaluar las tecnologías aplicadas en el predio agrícola
- Muestreo y diagnóstico
- Analizar el suelo y las plantas
- Observación de plagas, enfermedades o malezas en campo.

Registro de datos:

Elaborar tablas con datos técnicos (clima, suelo, manejo del cultivo).

Comparar métodos de cultivo moderno vs. métodos de cultivos mixtos (ventajas y desventajas).

ANÁLISIS DE RESULTADOS

A partir de los resultados e información recopilada durante la visita, responder las siguientes preguntas:

1. ¿Qué evidencias de impacto ambiental (positivo/negativo) se identificaron del sistema de cultivo moderno a través de los análisis realizados?
2. ¿Cómo contribuyen los cultivos mixtos a la conservación de la biodiversidad según los registros

- de fauna y flora asociada?
3. ¿Cómo contribuyen los cultivos mixtos a la conservación de la biodiversidad según los registros de fauna y flora asociada?

Agregar estas preguntas en la sección de anexos del reporte de prácticas.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Esta experiencia fortalece la capacidad analítica de los estudiantes para evaluar sistemas productivos bajo criterios de rentabilidad, sostenibilidad y adaptabilidad al cambio climático, competencias esenciales en la formación de profesionales de agronegocios.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Elaborar un reporte de prácticas siguiendo el formato de reporte de prácticas que el facilitador de la clase compartirá con los estudiantes. Entregar el reporte en la plataforma institucional en formato PDF.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Puntualidad, asistencia, participación y reporte de práctica.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Rubrica de reporte de prácticas en general
Formatos de reporte de prácticas	El formato de reporte de prácticas será entregado a los alumnos por el facilitador del curso.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Práctica 3. Visita a campo de cultivo intensivo.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Realizar una visita técnica a un campo de cultivo intensivo para analizar y evaluar las técnicas de producción agrícola, aplicando conocimientos teóricos y metodologías de observación, en un entorno real de agricultura intensiva, desarrollando habilidades de trabajo en equipo, comunicación efectiva y adaptabilidad.

FUNDAMENTO TEÓRICO
Los cultivos intensivos representan un modelo agrícola orientado a maximizar la productividad por unidad de superficie mediante el uso eficiente de recursos tecnológicos, manejo agronómico especializado y gestión estratégica de insumos. Esta práctica busca familiarizar a los estudiantes con las técnicas operativas, ventajas y desafíos de los sistemas intensivos, contrastándolos con los modelos extensivos tradicionales. El objetivo de la práctica es identificar las tecnologías y prácticas de manejo en un cultivo intensivo real y analizar la relación entre inversión en insumos, manejo agronómico y productividad.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
<p>Materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cinta métrica o flexómetro • Calibrador de frutos • Luxómetro • pH-metro portátil • Conductímetro (EC) • Lupas de campo • Termómetro/higrómetro <p>Reactivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiras reactivas para pH • Solución de cloruro de sodio • Bolsas estériles para muestras <p>Equipos de protección y logística</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guantes de nitrilo • Botas de hule • Gorras o cascos • Cuadernos de campo • Cámaras fotográficas <p>CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS</p> <p>Seguridad No aplicar reactivos sin autorización del productor. Uso obligatorio de equipo de protección en zonas con agroquímicos.</p> <p>Ética Respetar normas de la propiedad (ej: no pisar surcos, no dañar cultivos).</p>

Sostenibilidad

Evitar generar residuos (ej: bolsas de muestras deben retirarse).

Nota: Los materiales/reactivos pueden ajustarse según el tipo de cultivo visitado.

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

1. Enfoque metodológico

La práctica se basa en un **aprendizaje experiencial** combinando:

- **Observación directa** (recorrido guiado por zonas productivas).
- **Demostraciones prácticas** (manejo de equipos, toma de muestras).
- **Análisis crítico grupal** (discusión de ventajas, desventajas y sostenibilidad).

2. Estrategias de recolección de datos

- **Fichas técnicas:** Registro de parámetros agronómicos (densidad de siembra, sistema de riego, etc.).
- **Entrevista semiestructurada:** Preguntas al productor/técnico sobre costos, rendimientos y desafíos.
- **Muestreo básico:** Toma de muestras de suelo, agua o tejido vegetal (si el productor lo autoriza).

3. Etapas de ejecución

1. **Preparación:** Revisión teórica y entrega de protocolos.
2. **Ejecución en campo:**
 - Recepción y contextualización.
 - Recorrido por módulos productivos.
 - Demostraciones interactivas.

RESULTADOS ESPERADOS

Identificación técnica

- Reconocer las características clave de un cultivo intensivo (alta densidad, uso de tecnología, manejo de insumos).
- Diferenciar entre sistemas intensivos vs. extensivos en términos de costos, productividad y sostenibilidad.

Comprensión agronómica

- Explicar el funcionamiento de sistemas de riego tecnificado (goteo, aspersión) y su impacto en la eficiencia hídrica.
- Describir las estrategias de manejo integrado de plagas (MIP) observadas en campo.

Análisis económico:

- Relacionar la inversión en tecnología con los rendimientos obtenidos (ej: kg/m²/año).

ANÁLISIS DE RESULTADOS

¿Existe un plan de comercialización?

¿A qué mercados se destina la producción?

¿Qué maquinaria o infraestructura se utiliza?

¿Es adecuada para el sistema intensivo?

¿Qué problemas se identificaron durante la visita (fitosanitarios, manejo, infraestructura)?

¿Qué buenas prácticas se destacan y podrían replicarse en otros cultivos?
¿Qué mejoras se proponen para aumentar la eficiencia o sostenibilidad del cultivo?

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

La visita al cultivo intensivo permitió confirmar la eficiencia productiva de este sistema agrícola, evidenciando cómo el uso de tecnologías como invernaderos, riego por goteo y manejo integrado de plagas logra incrementar significativamente los rendimientos en comparación con la agricultura tradicional. Los estudiantes podrán constatar cómo las condiciones reales de campo introducen variables complejas que requieren flexibilidad y adaptación, complementando así los conocimientos teóricos adquiridos en clase.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Elaborar un reporte de prácticas siguiendo el formato de reporte de prácticas que el facilitador de la clase compartirá con los estudiantes. Entregar el reporte en la plataforma institucional en formato PDF.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Puntualidad, asistencia, participación y reporte de práctica.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Rubrica de reporte de prácticas en general
Formatos de reporte de prácticas	El formato de reporte de prácticas será entregado a los alumnos por el facilitador del curso.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Práctica 4. Visita a campo de cultivo orgánico.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Identificar las técnicas de cultivo orgánico en un campo de producción agrícola para analizar su impacto en la sostenibilidad ambiental bajo criterios agroecológicos, en el contexto de la agricultura sostenible, desarrollando trabajo en equipo y responsabilidad ambiental.

FUNDAMENTO TEÓRICO

La agricultura orgánica es un sistema de producción sustentable que busca mantener la salud de los suelos, los ecosistemas y las personas, basándose en procesos ecológicos, biodiversidad y ciclos adaptados a las condiciones locales, sin el uso de insumos sintéticos como fertilizantes químicos, pesticidas o semillas genéticamente modificadas. Este enfoque promueve prácticas como la rotación de cultivos, el uso de compostas, el control biológico de plagas y la conservación del agua y del suelo. La visita a un campo de cultivo orgánico permite al estudiante observar y analizar en contexto real los principios y técnicas que caracterizan este tipo de producción. Asimismo, facilita la comprensión de los retos y beneficios asociados a este modelo agrícola, incluyendo aspectos ambientales, sociales y económicos. Esta experiencia práctica es clave para fomentar una visión integral de la sostenibilidad en el sector agroalimentario.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

1. **Equipo de protección personal**
 - Guantes (opcional).
 - Ropa y calzado cómodo (preferiblemente resistente al agua).
 - Sombrero o gorra y protector solar.
2. **Materiales de observación y registro**
 - Cuaderno de campo o tabla con lápiz/bolígrafo.
 - Cámara fotográfica o smartphone (para documentación).
 - Lupas o lentes de aumento (para observar insectos o detalles de plantas).
3. **Herramientas básicas**
 - Pala pequeña o cuchillo de campo (para examinar suelo o raíces).
 - Muestrario de suelo (bolsas estériles, si aplica).
 - Cinta métrica (para medir plantas o surcos).
4. **Equipamiento adicional (opcional)**
 - pH-metro portátil (para análisis rápido de suelo).
 - Termómetro de suelo.
 - Manual o guía de identificación de plagas/plantas.
5. **Reactivos (si se incluye análisis básico)**
 - Solución para prueba de nitratos/fosfatos en suelo (opcional).
 - Agua destilada (para calibrar equipos).

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

1. Preparación previa
 - Verificar el clima y vestir ropa adecuada.
 - Revisar que todo el equipo esté completo.
2. Introducción en el campo
 - Recibir instrucciones del agricultor o guía sobre normas del cultivo.
 - Identificar las zonas de interés (cultivos, compost, manejo de plagas, etc.).
3. Observación y registro

- Examinar plantas, suelo y fauna benéfica (usar lupa si es necesario).
- Medir parámetros como pH o temperatura (si aplica).
- Tomar fotografías y anotar características relevantes.

4. Análisis

- Colectar pequeñas muestras de suelo/hojas (con permiso).
- Realizar pruebas rápidas (ej.: nitratos) si se incluyen.

5. Cierre

- Ordenar el área y agradecer al responsable.
- Organizar los datos para su posterior análisis.

Respetar siempre las normas del cultivo y evitar dañar las plantas.

RESULTADOS ESPERADOS

Observación del cultivo orgánico

- Identificar técnicas de cultivo sostenible (rotación, asociación de plantas, abonos verdes).
- Reconocimiento de cultivos principales y su estado fitosanitario.

Análisis del suelo (si aplica)

- Determinación de características físicas (textura, humedad, estructura).
- Medición de parámetros químicos básicos (pH, nitratos, materia orgánica).

Manejo de plagas y biodiversidad

- Detección de insectos benéficos (ej.: mariquitas, abejas) y posibles plagas.
- Observación de métodos de control natural (trampas, repelentes vegetales, etc.).

Comparación con cultivos convencionales

- Diferencias en salud del suelo, diversidad biológica y resistencia a plagas.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Comparación con fundamentos teóricos. Contrastar las observaciones con los principios de la agricultura orgánica (manejo de suelo, control biológico de plagas, biodiversidad, etc.). Verificar si las técnicas empleadas en el campo coinciden con lo estudiado en clase.

Análisis cualitativo. Describir las condiciones del cultivo (salud de las plantas, presencia de plagas/benéficos, manejo del suelo). Evaluar la eficacia de los métodos orgánicos observados (ej.: ¿los repelentes naturales controlan bien las plagas?).

Análisis cuantitativo (si hay datos medibles). Graficar resultados de pH, nitratos, temperatura o humedad del suelo.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Esta práctica permite contrastar los principios teóricos de la agricultura orgánica con su aplicación real en campo, evidenciando cómo técnicas como el manejo sostenible del suelo, el control biológico de plagas y la promoción de biodiversidad se implementan eficazmente en un entorno productivo. Esta experiencia refuerza la importancia de integrar prácticas agroecológicas en la producción agrícola, alineadas con la creciente demanda de sistemas alimentarios sostenibles.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Elaborar un reporte de prácticas siguiendo el formato de reporte de prácticas que el facilitador de la clase compartirá con los estudiantes. Entregar el reporte en la plataforma institucional en formato PDF.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Puntualidad, asistencia, participación y reporte de práctica.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Rubrica de reporte de prácticas en general
Formatos de reporte de prácticas	El formato de reporte de prácticas será entregado a los alumnos por el facilitador del curso.

Elemento de competencia al que pertenece la práctica	<p>Elemento de Competencia III</p> <p>Interpretar los diferentes tipos de instalaciones agrícolas para identificarlos estratégicamente en el sector de los agronegocios con la finalidad de analizar los problemas actuales y las oportunidades de innovación.</p>
---	---

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
No. 5	Visita de campo a un vivero	Identificar las especies vegetales y sus requerimientos de cultivo para evaluar su adaptabilidad y potencial productivo mediante la observación directa y el análisis de las condiciones del vivero en un contexto de agricultura sostenible, demostrando trabajo en equipo, análisis de problemas, responsabilidad ambiental, e innovación.
No. 6	Visita a una empresa de empaque y almacenamiento de hortalizas	Gestionar procesos de empaque y almacenamiento de hortalizas en una empresa del sector, aplicando normas de calidad y seguridad alimentaria, para optimizar la conservación y distribución de los productos, bajo supervisión profesional y en un entorno real de trabajo, demostrando responsabilidad y trabajo en equipo.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Práctica 5. Visita de campo a un vivero
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Identificar las especies vegetales y sus requerimientos de cultivo para evaluar su adaptabilidad y potencial productivo mediante la observación directa y el análisis de las condiciones del vivero en un contexto de agricultura sostenible, demostrando trabajo en equipo, análisis de problemas, responsabilidad ambiental, e innovación.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Un vivero es una instalación agrícola diseñada para la propagación, crecimiento y cuidado temporal de plantas, ya sean ornamentales, frutales, forestales o hortícolas, antes de su trasplante definitivo. Su manejo requiere conocimientos en fisiología vegetal, técnicas de propagación (sexual y asexual), control de condiciones ambientales (luz, temperatura, humedad) y manejo integrado de plagas y enfermedades.

La importancia de los viveros radica en su capacidad para producir plantas de calidad, con sistemas radicales bien desarrollados y adaptadas a condiciones específicas, lo que garantiza mayor supervivencia en campo. Además, cumplen un rol clave en proyectos de reforestación, agricultura sostenible y conservación de especies.

Esta visita permitirá observar *in situ* las técnicas de producción, los materiales utilizados (sustratos, contenedores, fertilizantes) y los criterios de manejo, contrastándolos con los principios agronómicos estudiados. También se analizará cómo un vivero bien gestionado contribuye a la seguridad alimentaria, la restauración ecológica y el desarrollo agropecuario.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

Equipo e instrumentos

- Termohigrómetro (medir temperatura y humedad ambiental)
- Luxómetro (medir intensidad lumínica en diferentes áreas del vivero)
- pH-metro portátil (evaluar acidez/alcalinidad de sustratos y agua de riego)
- Conductímetro (medir conductividad eléctrica en soluciones nutritivas)
- Cámara fotográfica o smartphone (registro documental)
- Lupa de campo para observación de plántulas, plagas o síntomas de enfermedades.

Materiales

- Cuaderno de campo y formatos de registro (para anotaciones técnicas)
- Cinta métrica o flexómetro (medir altura de plantas, distancia entre bancales)
- Bolsas de papel estériles (toma de muestras de hojas/suelo si aplica)
- Etiquetas adhesivas (identificación de muestras)
- Tabla de apoyo con clip (para facilitar las anotaciones)
- Guantes de jardinería (protección durante manipulación de plantas/sustratos)

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

Equipo e instrumentos

- Termohigrómetro (medir temperatura y humedad ambiental)

- Luxómetro (medir intensidad lumínica en diferentes áreas del vivero)
- pH-metro portátil (evaluar acidez/alcalinidad de sustratos y agua de riego)
- Conductímetro (medir conductividad eléctrica en soluciones nutritivas)
- Cámara fotográfica o smartphone (registro documental)
- Lupa de campo para observación de plántulas, plagas o síntomas de enfermedades

Materiales

- Cuaderno de campo y formatos de registro (para anotaciones técnicas)
- Cinta métrica o flexómetro (medir altura de plantas, distancia entre bancales)
- Bolsas de papel estériles (toma de muestras de hojas/suelo si aplica)
- Etiquetas adhesivas (identificación de muestras)
- Guantes de jardinería (protección durante manipulación de plantas/sustratos)

Reactivos (según objetivos específicos)

- Solución buffer pH 4.0 y 7.0 (calibración del pH-metro)
- Reactivos para pruebas rápidas de nitratos/fosfatos para análisis de fertilidad en sustratos
- Alcohol etílico al 70% para desinfección de herramientas de corte

Equipo de protección personal

- Ropa cómoda y calzado cerrado (preferiblemente resistente al agua)
- Protector solar y gorra/sombrero
- Mascarilla (en áreas con aplicación de productos o polvo orgánico)

Nota: La lista puede ajustarse según el tipo de vivero (ornamental, forestal, frutícola).

RESULTADOS ESPERADOS

Identificación de técnicas de producción, costos y rentabilidad del vivero.
Análisis de demanda comercial, canales de distribución y valor agregado.
Evaluación de logística, normatividad y oportunidades de mejora operativa.
Vinculación de prácticas sostenibles con ventajas competitivas y certificaciones.
Propuestas de negocio basadas en eficiencia, tendencias del mercado y casos de éxito.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Simular una propuesta de negocio para el vivero visitado (ej.: plan de marketing digital o cálculo de ROI por tecnificación).
- Benchmarking: Comparar datos del vivero visitado con estándares de la industria (ej.: producción promedio por m² en viveros tecnificados).
- Encuesta al personal: Opiniones sobre desafíos operativos u oportunidades de mejora.
- Análisis de costo-beneficio: Ejemplo: "¿Invertir en riego automatizado reduciría costos a mediano plazo?".

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

La visita al vivero permitirá contrastar los fundamentos teóricos de producción vegetal y gestión empresarial con su aplicación práctica, evidenciando cómo las decisiones técnicas (propagación, manejo de insumos) impactan directamente en la rentabilidad y sostenibilidad del negocio. Los estudiantes de agronegocios reconocieron la importancia de integrar conocimientos agronómicos con competencias comerciales (análisis de mercado, costos, valor agregado) para desarrollar modelos viables en el sector.

En el ámbito profesional, la práctica reforzó la necesidad de tomar decisiones basadas en datos, optimizar recursos y adaptarse a tendencias como la agricultura sostenible o la digitalización. Como futuros gestores del sector, el reto será implementar soluciones innovadoras que equilibren eficiencia productiva con responsabilidad ambiental, asegurando la competitividad en un mercado en constante evolución.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Elaborar un reporte de prácticas siguiendo el formato de reporte de prácticas que el facilitador de la clase compartirá con los estudiantes.
Entregar el reporte en la plataforma institucional en formato PDF.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Puntualidad, asistencia, participación y reporte de práctica.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Rubrica de reporte de prácticas en general
Formatos de reporte de prácticas	El formato de reporte de prácticas será entregado a los alumnos por el facilitador del curso.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Práctica 6. Visita a una empresa de empaque y almacenamiento de hortalizas.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Gestionar procesos de empaque y almacenamiento de hortalizas en una empresa del sector, aplicando normas de calidad y seguridad alimentaria, para optimizar la conservación y distribución de los productos, bajo supervisión profesional y en un entorno real de trabajo, demostrando responsabilidad y trabajo en equipo.

FUNDAMENTO TEÓRICO

El empaque y almacenamiento son procesos clave para conservar la calidad, frescura e inocuidad de las hortalizas después de la cosecha. El empaque protege contra daños y facilita el manejo y comercialización, mientras que el almacenamiento adecuado, mediante el control de temperatura y humedad, prolonga la vida útil del producto. Esta práctica permite al estudiante conocer de forma directa los procesos, equipos y normas que garantizan un manejo postcosecha eficiente y seguro.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

MATERIALES

Libreta de campo o bitácora, bolígrafo o lápiz, ropa y calzado adecuados para visita industrial (camisa de manga larga, pantalón, botas cerradas), equipo de protección personal (según indicaciones de la empresa: bata, cofia, cubrebocas, guantes, etc.), y cámara fotográfica o dispositivo móvil para registro visual (si está permitido).

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

1. Preparación previa (Antes de la visita)

- Investigar sobre la empresa (historia, productos que maneja, certificaciones de calidad).
- Elaborar una guía de observación con temas clave:
- Proceso de recepción y selección de hortalizas.
- Métodos de limpieza, clasificación y empaque.
- Condiciones de almacenamiento (temperatura, humedad, tecnología).
- Normativas sanitarias (ej. FDA, HACCP, ISO).
- Canales de distribución y mercado destino.

2. Durante la visita

a) Recepción en la empresa.

- Presentación del personal responsable y charla introductoria sobre las operaciones.
- Indicaciones de seguridad y áreas restringidas.

b) Recorrido guiado por áreas clave.

- Recepción de materia prima: Observar el control de calidad inicial (pesado, inspección visual).
- Línea de procesamiento: Registro de métodos de lavado, desinfección y cortado (si aplica).
- Empaque: Identificación de materiales usados (plástico, cartón, atmósferas modificadas) y maquinaria (selladoras, etiquetadoras).
- Almacén frigorífico: Análisis de condiciones controladas (temperatura, humedad) y sistemas de apilamiento.

- Logística: Proceso de carga, transporte y documentación para distribución.
- c) Entrevista con personal clave
- Preguntas al encargado de producción sobre estándares de calidad.
 - Diálogo con el equipo de logística sobre desafíos en la comercialización.

3. Registro de datos

- Tomar notas detalladas de cada etapa.
- Fotografías (solo con autorización).
- Recolectar material informativo (folletos, catálogos).

4. Al finalizar la visita

- Agradecer al personal y aclarar dudas.
- Reunión breve entre estudiantes para compartir impresiones.

Nota

Respetar las normas de la empresa (no tocar equipos sin autorización).

Enfocarse en aspectos vinculados a agronegocios: rentabilidad, trazabilidad, innovación

RESULTADOS ESPERADOS

Comprensión práctica de los procesos de empaque y almacenamiento de hortalizas, vinculando teoría (cadena de frío, normas de calidad) con la operación real observada.

Identificación de tecnologías y estándares utilizados en la empresa (ej.: atmósferas modificadas, HACCP) y su impacto en la calidad y comercialización.

Análisis crítico de fortalezas (ej.: automatización) y áreas de mejora (ej.: reducción de mermas) en la cadena postcosecha.

Elaboración de un reporte técnico con propuestas viables (ej.: optimización de almacén, empaques sostenibles) basadas en observaciones.

Sensibilización sobre desafíos del sector, como inocuidad alimentaria y rentabilidad, aplicable a proyectos futuros en agronegocios.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Verificación de aprendizajes: Contrastar lo observado (ej. manejo de cadena de frío) con la teoría revisada en clase.

Brechas identificadas: Comparar procesos ideales (normativas) vs. realidad de la empresa (ej. pérdidas por mal almacenamiento).

Impacto económico: Relacionar tecnologías observadas (ej. empaques al vacío) con reducción de costos/mermas.

Aplicabilidad profesional: Evaluar cómo lo aprendido puede usarse en proyectos de agronegocios.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Como futuro profesional en agronegocios, esta práctica confirma que dominar los procesos postcosecha será una ventaja competitiva para agregar valor real a los productos hortícolas. Se revisaron tecnologías como empaques al vacío, atmósferas controladas dejan de ser conceptos

abstractos para convertirse en herramientas que el estudiante podría implementar en su carrera profesional.

Esta práctica evidencia que la sostenibilidad en el sector requiere equilibrar avances tecnológicos con capacitación humana, siendo un campo clave para la innovación en agronegocios.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Elaborar un reporte de prácticas siguiendo el formato de reporte de prácticas que el facilitador de la clase compartirá con los estudiantes. Entregar el reporte en la plataforma institucional en formato PDF.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Puntualidad, asistencia, participación y reporte de práctica.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Rubrica de reporte de prácticas en general
Formatos de reporte de prácticas	El formato de reporte de prácticas será entregado a los alumnos por el facilitador del curso.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Blazek E. (2006–2023). Cultivos de campo tradicionales/Planificación y preparación. Appropedia. https://www.appropedia.org/Traditional_Field_Crops/Planning_and_preparation/es
2. Bover-Felices, K., González-García, E., Stark, F., Moulin, C. H., & Suárez Hernández, J. (2018). Evaluación de la estructura, el funcionamiento y el desempeño de agrosistemas mixtos agricultura-ganadería. *Pastos y Forrajes*, 41(3), 208-218.
3. Dimas, N. R., Ríos, P. C., Viramontes, U. F., Gil, A. P., Chávez, E. F., Reyna, V. D. P. Á., ... & Reséndez, A. M. (2008). Producción de tomate en invernadero con humus de lombriz como sustrato. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 31(3), 265-272.
4. Fernández, E., & Andregnette, B. (2004). Sostenibilidad económica de los sistemas mixtos y de agricultura continua. Sustentabilidad de la intensificación agrícola en el Uruguay. *Actividades de difusión*, (365), 39-43.
5. Gutiérrez Castorena, E. V., Gutiérrez Castorena, M., & Ortiz Solorio, C. A. (2015). Manejo integrado de nutrientes en sistemas agrícolas intensivos: revisión. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 6(1), 201-215.
6. Kader, A. A. (2013). Postharvest technology of horticultural crops-An overview from farm to fork. *Ethiopian Journal of Applied Science and Technology*, (1), 1-8.
7. Kaur, J., Aslam, R., & Saeed, P. A. (2021). Storage structures for horticultural crops: a review. *Environment Conservation Journal*, 22(SE), 95-105.
8. Lekshmi, S. G., Sethi, S., Anagha, P. K., Arora, B., & Nayak, S. L. (2024). Packaging Technologies for Horticulture Crops. In *Advances in Postharvest and Analytical Technology of Horticulture Crops* (pp. 105-123). Singapore: Springer Nature Singapore.
9. Márquez Hernández, C., Cano Ríos, P., & Rodríguez Dimas, N. (2008). Uso de sustratos orgánicos para la producción de tomate en invernadero. *Agricultura técnica en México*, 34(1), 69-74.
10. Martín, Y., Rodríguez, Y. E., Morejón, R., & Soto, F. (2010). El sistema intensivo de cultivo del arroz (SICA) disminuye la cantidad de semillas para la siembra, aumenta los rendimientos agrícolas y ahorra el agua de riego. *Cultivos Tropicales*, 31(1), 00-00.
11. Mikkelsen, R. (2008). Manejo del potasio para la producción de cultivos orgánicos. *Informaciones Agronómicas*. p, 13.
12. Mohanta, S., Dalai, S., & Sahu, B. (2020). Nursery raising for vegetables and flowers in greenhouse. Centre for Smart Agriculture, Centurion University of Technology and Management,

Paralakhemundi, Odisha-761211.

13. Ochoa-Martínez, E., Figueroa-Viramontes, U., Cano-Ríos, P., Preciado-Rangel, P., Moreno-Reséndez, A., & Rodríguez-Dimas, N. (2009). Té de composta como fertilizante orgánico en la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en invernadero. *Revista Chapingo. Serie Horticultura*, 15(3), 245-250.
14. Parke, J. L., & Grünwald, N. J. (2012). A systems approach for management of pests and pathogens of nursery crops. *Plant Disease*, 96(9), 1236-1244.
15. Pimienta-Barrios, E., Nobel, P.S. (1994). Pitaya (*stenocereus spp.*, *Cactaceae*): An ancient and modern fruit crop of Mexico. *Econ Bot* 48, 76–83. <https://doi.org/10.1007/BF02901385>
16. Sharma, R., & Thakur, A. (2019). Innovations in packaging for enhancing shelf life of horticultural produce. In *National Seminar on Doubling Income Through Sustainable and Holistic Agriculture*; Himachal Pradesh, India (pp. 35-43).
17. Singh, R. R., Meena, L. K., & Singh, P. (2017). High tech nursery management in horticultural crops: a way for enhancing income. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(6), 3162-3172.
18. Srivastava, A. K., Kumar, A., Vigyan, K., & Bokaro, K. (2022). Exploring organic farming: Advantages, challenges, and future directions. *Plant Science Archives*, 9, 13.

NORMAS TÉCNICAS APLICABLES

1. Normas para cultivos tradicionales, modernos/mixtos e intensivos.

- Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en Materia de Sanidad Vegetal. Regulan el control de plagas y enfermedades en cultivos.
- Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Inocuidad Agroalimentaria. Establecen requisitos para garantizar la seguridad de los productos agrícolas.
- Codex Alimentarius (CAC/RCP 53-2003). Código de prácticas de higiene para frutas y hortalizas frescas.
- GLOBAL G.A.P. Estándar privado para buenas prácticas agrícolas con reconocimiento internacional.

2. Normas para cultivos orgánicos

- Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Sanidad Vegetal. Regulan el control de plagas y enfermedades en cultivos.
- Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Inocuidad Agroalimentario. Establecen requisitos para garantizar la seguridad de los productos agrícolas.
- Codex Alimentarius (CAC/RCP 53-2003). Código de prácticas de higiene para frutas y hortalizas frescas.
- Norma ISO 14001. Estándar internacional para sistemas de gestión ambiental (SGA).
- FSSC 22000. Certificación reconocido a nivel mundial para la gestión de la seguridad alimentaria.
- NOM-081-FITO-2001. Establece requisitos fitosanitarios para la movilización de vegetales.
- NOM-069-FITO-1995. Relacionada con el control de plagas y uso de plaguicidas.
- NOM-077-FITO-2000. Establece los requisitos y especificaciones para realizar estudios de efectividad biológica de insumos de nutrición vegetal (fertilizantes orgánicos, mejoradores de suelo, inoculantes, etc.).

3. Normas para viveros de hortalizas

- Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (NIMF) N°5 y N°36. Adoptadas como referencia en la normativa mexicana para vivero.

4. Normas para empaque y almacenamiento de hortalizas.

- Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Inocuidad Agroalimentaria.
- ISO 22000. Para garantizar la seguridad alimentaria durante el almacenamiento y empaque.
- ISO 9001. Para sistemas de calidad en operaciones de empaque.



UES

Universidad Estatal de Sonora
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu