



UES

Universidad Estatal de Sonora
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu

MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Producción de Hortalizas Otoño-Invierno Área de Vivero

Programa Académico
Plan de Estudios
Fecha de elaboración

Versión del Documento

Ingeniería en Horticultura
2021
27/06/2025

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
PRÁCTICAS.....	3
FUENTES DE INFORMACIÓN	12
NORMAS TÉCNICAS APLICABLES.....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXOS	13

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 así como de prácticas de campo, como un elemento en el cual se define la estructura normativa de cada práctica de campo 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 campo y/o 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.

El propósito del presente manual de practica de campo, es promover una clase dinámica en la que los alumnos pongan en práctica sus conocimientos básicos, reforzados con el apoyo del docente y que puedan tener la experiencia de casos reales al establecer un cultivo que estará bajo su atención y cuidado, el manual será una guía durante este proceso.

Es importante que se desarrollen practica de campo y/o laboratorio, ya que refuerzan el aprendizaje de los alumnos, que en un futuro serán ingenieros en horticultura y nada mejor que vean como es desde poner a germinar, hasta obtener el producto.

Las competencias a desarrollar son:

- **Competencias blandas:** trabajo en equipo, responsabilidad ambiental, capacidad de análisis, planeación, organización y toma de decisiones.
- **Competencias disciplinares:** uso adecuado de las instalaciones, insumos y herramientas del área del vivero.
- **Competencias profesionales:** establecimiento de sistemas de riego por goteo, técnicas adecuadas de trasplante, aplicación razonada de fertilizante y agroquímicos, optimización de la cosecha.

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la Asignatura		Producción de Hortalizas Otoño-Invierno	
Clave	081CP076	Créditos	5
Asignaturas Antecedentes	081CP036, 081CP042, 081CP064	Plan de Estudios	2021

Área de Competencia	Competencia del curso
Implementar sistemas de producción hortícola sustentable de acuerdo con estándares y normas de calidad establecidas y esquemas de producción extensiva e intensiva, para el manejo óptimo de los cultivos hortícolas destinados a mercados nacionales e internacionales, mediante el análisis de problemas, innovación y organización.	Implementar prácticas agronómicas que tengan en cuenta los factores ambientales durante el establecimiento y desarrollo productivo de diversas especies de hortalizas, respetando responsablemente los estándares y requisitos establecidos por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad, Calidad y Seguridad Agroalimentaria (SENASICA), garantizando así la satisfacción de las demandas tanto del mercado nacional como del sector de exportación.

Carga Horaria de la asignatura

Horas Supervisadas			Horas Independientes	Total de Horas
Aula	Laboratorio	Plataforma		
2	2	1	1	6

Consignación del Documento

Unidad Académica	Unidad Académica San Luis Río Colorado
Fecha de elaboración	03/06/2025
Responsables del diseño	Laura Patricia Peña Yam, Yohandri Ruisanchez Ortega, Ricardo Salomón Torres.
Validación	
Recepción	Coordinación de Procesos Educativos

MATRIZ DE CORRESPONDENCIA

Relación de cada práctica con las competencias del perfil de egreso

PRÁCTICA	PERFIL DE EGRESO
Práctica No. 1	Implementar sistemas de producción sustentable, de cultivos hortícolas, tradicionales y alternativos, para obtener productos con alta calidad de acuerdo con estándares y normas establecidas, en campo abierto y bajo ambiente semi-controlado y controlado con organización y liderazgo.
Práctica No. 2	Mantener los cultivos en condiciones óptimas de desarrollo, innovando los paquetes tecnológicos establecidos para cada cultivo, dentro de los umbrales de infestación permitidos aplicando los principios de fitosanidad mediante el análisis de problemas.
Práctica No. 3	Generar productos de calidad, acordes a estándares y normas establecidas para producción en campo abierto, en ambientes semi-controlados y controlados aplicando técnicas innovadoras de producción agrícola en las áreas de Biotecnología, Agricultura Orgánica y Bioprotección.

NORMAS DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS

Reglamento general del área de vivero

- a) Estar puntualmente el día de la práctica.
- b) Ingresar al área de vivero con el manual de prácticas.
- c) Guardar sus pertenencias en el lugar designado.
- d) Ingresar el área de vivero con el material necesario para la práctica, no introducir alimentos ni bebidas.
- e) No se permiten anillos, pulseras, reloj ni joyería de ningún tipo.
- f) No se permite el uso de celulares durante el desarrollo de la práctica.
- g) No se permitirá la entrada al área de vivero a personal ajenas al mismo.
- h) El alumno no podrá abandonar el área de vivero durante la práctica, sin previa autorización del maestro.
- i) Colocar la basura en los contenedores asignados, mantener el área limpia.
- j) Respetar la zona de trabajo de otros compañero y profesores.

Reglamento de uniforme

- a) Usar ropa cómoda, pantalón y camiseta de manga larga.
- b) Usar calzado cerrado de piso, de preferencia botas.
- c) Traer el cabello recogido.

Uso adecuado del equipo y materiales

- a) Solicitar un día antes los materiales y herramientas necesarias para realizar la práctica, o en su caso unas horas antes de iniciar la práctica.
- b) Al término de la práctica se deberá entregar limpio el material y las herramientas del área de vivero utilizado, así como de la zona de trabajo.

Manejo y disposición de residuos peligrosos

- a) Ante de desechar los envases vacíos de cualquier producto (agroquímicos, fertilizantes, plaguicidas, etc.) en el contenedor designado, aplicar la técnica de triple lavado.

Procedimientos en caso de emergencia

- a) En caso de alguna cortada, golpe o daño de su persona o compañero, informar al profesor e ir al médico de la unidad, de preferencia acompañado, ya se de otro alumno, del responsable de vivero o en su caso del profesor.
- b) En caso de daño en alguna de las herramientas de trabajo o infraestructura de vivero, informar al profesor y al encargado de vivero.

RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA

Elemento de Competencia al que pertenece la práctica	I Comprender los sistemas de producción y manejo agronómico de la familia de las Liliáceas, mediante la utilización de prácticas agrícolas sostenibles y amigables con el medio ambiente, para garantizar una cosecha saludable a través del trabajo en equipo, responsabilidad ambiental y adaptabilidad a condiciones climáticas cambiantes, con base al paradigma de la inocuidad agroalimentaria.
--	--

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica No. 1	Práctica de campo 1: Siembra de hortalizas otoño-invierno de reproducción sexual y asexual para el desarrollo en campo.	Establecer un cultivo de la familia las Liliáceas, Brasicáceas o de la familia de las Asteráceas, Umbelíferas y Apiáceas, empleando prácticas agrícolas sostenibles, para garantizar una cosecha de calidad a través del trabajo en equipo y con responsabilidad ambiental.

RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA

Elemento de Competencia al que pertenece la práctica	II
	Analizar el manejo integrado de la familia de las brassicácea para la producción comercial en la explotación extensiva, con base a la información reportada por fuentes científicas e instituciones gubernamentales, cumpliendo de manera responsable con la normatividad establecida en calidad e inocuidad agroalimentaria.

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica No. 2	Práctica de campo 2: Monitoreo de hortalizas otoño-invierno.	Realizar el monitoreo del cultivo establecido en campo, recopilando información referente al desarrollo de la planta mediante una buena planeación y cumpliendo con la normatividad establecida aplicando su capacidad de análisis, para gestionar el acomodo de la información.

RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA

Elemento de Competencia al que pertenece la práctica	III Comprender los sistemas de producción y labores culturales de hortalizas de la familia de las Asteráceas, Umbelíferas y Apiáceas para cumplir con los estándares de calidad nacional e internacional con base a la información de instancias gubernamentales como SADER, SENASICA y revistas científicas de alto impacto.
---	---

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica No. 3	Práctica de campo 3: Cosecha.	Realizar la cosecha de cultivo establecido en campo, para evaluar los frutos de acuerdo a los estándares de calidad con base a la información de instancias gubernamentales y revistas científicas, requiriendo una buena organización y toma de decisiones.



PRÁCTICAS

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Práctica de campo 1: Siembra de hortalizas otoño-invierno de reproducción sexual y asexual para el desarrollo en campo.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Establecer un cultivo de la familia las Liliáceas, Brasicáceas o de la familia de las Asteráceas, Umbelíferas y Apiáceas, empleando prácticas agrícolas sostenibles, para garantizar una cosecha de calidad a través del trabajo en equipo y con responsabilidad ambiental.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Las hortalizas constituyen un grupo de plantas herbáceas de bajo porte, que sirven para la alimentación humana, por lo que entre ellas se encuentra una gran diversidad de especies. A nivel mundial se evidencia un incremento del consumo de hortalizas por su asociación con efectos benéficos para la salud humana, la zanahoria es una excelente fuente de betacaroteno, los betacarotenos también se encuentran presentes en verduras como la espinaca y el brócoli, el espárrago y la espinaca son excelentes fuentes de vitamina E; de gran actividad antioxidante, las coles, como el brócoli y la coliflor, son ricas en sulfopropanos e isotiocianatos que tienen acción preventiva sobre el cáncer de colon (Glamarini, 2014).

La función de cualquier técnica de reproducción o propagación de plantas es preservar un genotipo, ósea producir el tipo específico de planta que se está propagando. La reproducción de las plantas, o también conocida como propagación de plantas, puede ser por dos vías: el sexual y el asexual.

Reproducción sexual; en esta se utiliza la propagación por semilla mediante la cual se logran nuevas plantas individuales con características que reflejan la contribución genética de ambos progenitores, en la reproducción por semillas (sexual) puede esperarse que se presente cierta variación entre las plantas hijas, en consecuencia, al emplear el método por semilla, el propagador puede enfrentarse con el problema de controlar la variación genética en las poblaciones de plantas.

Por otro lado está la reproducción asexual, esta puede iniciarse quitando una parte de la planta; ya sea una yema, púa, estaca u otra estructura vegetativa, de la cual se puede regenerar una nueva planta idéntica a la planta donadora, esto puede ser en cualquier fase del ciclo de vida de la planta; juvenil, transitoria o adulta (Mex, 2017).

El crecimiento inicial de la planta sigue dos patrones; un tipo de germinación epigea en el cual; el hipocótilo se alarga y eleva los cotiledones sobre el terreno. El otro tipo es la germinación hipogea, en el cual; el alargamiento del hipocótilo no eleva los cotiledones arriba del nivel del suelo y solo emerge el epicótilo, el patrón de germinación difiere entre plantas dicotiledóneas.

El objetivo de esta primera práctica es que el estudiante comprenda los aspectos prácticos de la propagación de plantas (sexual y asexual) y distinguirá lo distintos patrones de germinación en la reproducción sexual (epigea e hipogea) y la asexual (yemas).

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

- 100 semillas de la hortaliza elegida
- Un saco de Peatmos o cualquier sustrato usado para germinación
- 5 charolas para germinación de preferencia de unicel
- 5 bolsas negras jumbo
- Herramientas (pala, azadón, carretilla, tijeras o navaja).
- Agua
- Cinta de riego
- Goteros de tubin o espaguete

- Abrazaderas (tipo 8 u otra)
- Conectores o Cople hidráulico
- Tubo Venturi
- Varas de madera de 50 cm
- Cartel para etiquetar su huerto

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

En el área de vivero, bajo la casa sombra se realizará la germinación; la cual será en charolas. La práctica se realizará en equipos, sin cultivos repetidos.

Preparación de charolas para germinación: En la carretilla u otro contenedor se pondrá el sustrato (Peatmoss u otro sustrato) se le adicionará agua, hasta capacidad de campo o hasta notar que está completamente húmedo. Posteriormente distribuir el sustrato húmedo en las charolas verificando que cada orificio este uniformemente lleno, seguidamente proceder colocando una o dos semillas en cada orificio de la charola y cubrir con más sustrato, se recomienda agregarle otra cantidad de agua o sea aplicar un riego ligero, es recomendable cubrir las charolas con una bolsa negra con el fin de mantener la humedad, después de tres días verificar la germinación, de haber plantas germinadas eliminar la bolsa de no ser así mantener y seguir la observación, cuando ya haya un 30% de la germinación, quitar la bolsa.

Trasplante a suelo directo. Cuando las plántulas ya tengan entre 3 y 5 hojas verdaderas se puede proceder con el trasplante, en el área asignada, previamente se debe preparar el suelo y montar el sistema de riego, se recomienda que el día del trasplante los alumnos vengán preparados con vestimenta cómoda y adecuada, sombrero para protegerse del Sol y agua para hidratarse.

RESULTADOS ESPERADOS

Se registrarán los siguientes datos:

- Especie elegida (nombre de la hortaliza, familia, especie).
- Tipo de reproducción
- Patrón de germinación
- Número de plantas
- Porcentaje de germinación

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Destacar que cultivo presento el mayor porcentaje de germinación (Anexo 1), en relación al tipo de reproducción.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Relación con la teoría y aplicación en el campo profesional, pueden anotar las observaciones

relevantes y sus recomendaciones hacia próximas prácticas.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Problemas o ejercicios adicionales

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Desempeño, presentación, comportamiento, limpieza de material, organización
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Rúbrica de práctica
Formatos de reporte de prácticas	

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Práctica de campo 2: Monitoreo de hortalizas otoño-invierno.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Realizar el monitorio del cultivo establecido en campo, recopilando información referente al desarrollo de la planta mediante una buena planeación y cumpliendo con la normatividad establecida aplicando su capacidad de análisis, para gestionar el acomodo de la información.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Las hortalizas son de gran importancia en nuestro país, por ser una fuente de comida, de trabajo en todo su proceso de producción; por el número de jornales requeridos en el sector rural y urbano, por otro lado las hortalizas también son importantes en la dieta del ser humano por ser una fuente de vitaminas, minerales, carbohidratos y fibras; elementos indispensables para el desarrollo normal del individuo, sostenimiento de vida y prevención de muchas enfermedades, por eso es importante producir alimentos de manera orgánica (Ocampo, 2010).

En este ámbito la agricultura orgánica promueve la producción con prácticas orgánicas, este estilo de producción tiene como objetivo el desarrollo de productos con un concepto diferente al que se está acostumbrado, la agricultura orgánica se centra en usar insumos que garanticen un alimento saludable y libre de cualquier material tóxico para la salud humana.

Durante esta práctica los alumnos llevarán a cabo el manejo agronómico de su cultivo, esto incluye; la biofertilización, aplicación de productos de origen orgánico para controlar las plagas y enfermedades que se presenten durante el ciclo del cultivo.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

- Bitácora de registro y tabla
- Lápiz o bolígrafo
- Tasa medidora
- Cubeta de 20 L
- Mochila fumigadora
- Biofertilizantes
- Productos de control biológico
- Composta

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

En el vivero, en su área asignada para el cultivo de hortalizas, se realizarán los diferentes monitoreos de su cultivo establecido:

1. *Monitoreo de plagas:* los alumnos observarán la presencia de posibles plagas que pueden afectar el desarrollo de su hortaliza, anotando en la bitácora lo observado y proponiendo posibles soluciones mediante la aplicación de productos de origen orgánico o control biológico.
2. *Monitoreo de enfermedades:* los alumnos observarán indicios de síntomas relacionados a posibles enfermedades causadas por bacterias, hongos y virus, que pueden afectar el desarrollo de su hortaliza, anotando en la bitácora lo observado, y proponiendo posibles soluciones con la aplicación de productos de origen orgánico o control biológico.
3. *Monitoreo de la nutrición vegetal:* los alumnos observarán su cultivo verificando la presencia de síntomas relacionados a la deficiencia o exceso de algún nutriente, ya sea de un macronutriente o micronutrientes, anotando en la bitácora lo observado, y proponiendo posibles soluciones con la aplicación bioestimulantes o biofertilizantes de origen orgánico.
4. *Monitoreo del pH y conductividad de agua y suelo:* antes y durante el desarrollo del cultivo, los alumnos deben monitorear los niveles de pH y conductividad eléctrica, los cuales son muy importante para garantizar que la planta está asimilando los nutrientes proporcionados.

Se recomienda que al momento del monitoreo los alumnos vayan preparados con vestimenta cómoda y adecuada, sombrero para protegerse del sol y agua para hidratarse.

RESULTADOS ESPERADOS

Se registrarán los siguientes datos:

1. Registro de plagas (tipo de plaga, especie, daño causado).
2. Registro de enfermedades (tipo de patógeno, especie, daño causado).
3. Registro de la nutrición vegetal (síntomas detectados, elemento).
4. Registro monitoreo del pH y conductividad en agua y suelo.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

En los cuatro registros (Anexo 2) se debe anotar la solución que se dio y los productos aplicados para mejora o regular, así como destacar la plaga y enfermedad más recurrente en su cultivo, el nutriente que más se necesitó y el pH- conductividad con el cual el cultivo se desarrolló en óptimas condiciones.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Relación con la teoría y aplicación en el campo profesional, pueden anotar las observaciones relevantes y sus recomendaciones hacia próximas prácticas.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	
Criterios de evaluación	Desempeño, presentación, comportamiento, limpieza de material, organización
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Rúbrica de práctica
Formatos de reporte de prácticas	

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Práctica de campo 3: Cosecha
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Realizar la cosecha de cultivo establecido en campo, para evaluar los frutos de acuerdo a los estándares de calidad con base a la información de instancias gubernamentales como SADER, SENASICA, requiriendo una buena organización y toma de decisiones.

FUNDAMENTO TEÓRICO
La cosecha es el proceso mediante el cual los productos son separados de su planta madre y retirados del campo. La calidad del producto cosechado es determinada por un conjunto de condiciones prevalecientes durante la etapa de producción de éste. Dichas condiciones se abordan en la precosecha, como lo son el: cultivar, patrón, clima, suelo, manejo del cultivo, entre otros; que definen la calidad del producto al momento de la cosecha; condicionando los requerimientos de manejo postcosecha de éstos y su calidad de conservación (Salvador, 2000). Durante esta práctica los alumnos darán un buen manejo de las operaciones de cosecha, el cual se verá reflejado en la rapidez con que el producto se mueve del campo al lugar de almacenamiento, así como que el producto sea cosechado en su madurez ideal, el cual va a depender de la demanda del cliente o consumidor final, esta puede ser; madurez fisiológica y madurez comercial. La madurez fisiológica se refiere a la etapa del desarrollo del fruto o de la planta, en que se ha producido el máximo crecimiento y maduración, y la madurez comercial son las condiciones ideales (tamaño, color, acidez, dulzor entre otras) de una o varias partes de la planta requeridas por el mercado (Castellanos, 2012).

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
• Bitácora de registro y tabla • Lápiz o bolígrafo • Vernier (digital o manual) • Báscula • Refractómetro (digital o manual) • Regla de 30 cm o flexómetro • Cajas de plástico (cualquier otro contenedor) • Bolsas de plástico • Etiquetas

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
En el vivero, en el área del cultivo de su hortaliza, se realizará la cosecha, para ellos el alumno se preparará con los materiales necesario para realizar dicha actividad, se recomienda realizar la cosecha muy temprano por la mañana o por la tarde cuando el sol haya bajado, esto para mantener la calidad del producto. Colocar las hortalizas cosechadas en los contenedores ya etiquetados, para trasladar a la casa sombra y poder evaluar la calidad del producto, para ello se medirá el largo y ancho con el vernier digital, textura, color, grados brix con el refractómetro, peso con la báscula, se registrarán todos los datos en la bitácora, para posterior análisis. Se recomienda que al momento de realizar la cosecha los alumnos vayan preparados con vestimenta cómoda y adecuada, sombrero para protegerse del sol y agua para hidratarse.

RESULTADOS ESPERADOS

Se registrarán los siguientes datos:

Largo, ancho en centímetros (cm), textura (lisa, rugosa etc.) color, grados brix (°Brix), peso en gramos (g), tanto en el producto cosechado con madurez fisiológica y con madurez comercial.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

De los registros se debe resaltar en qué tipo de madurez se obtuvieron los mayores valores (Anexo 3), dando un abreviado explicación de motivo que consideren se atribuya esta situación.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Relación con la teoría y aplicación en el campo profesional, pueden anotar las observaciones relevantes y sus recomendaciones hacia próximas prácticas.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Problemas o ejercicios adicionales

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Desempeño, presentación, comportamiento, limpieza de material, organización
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Rúbrica de práctica
Formatos de reporte de prácticas	

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Castellanos, M. (2012). Manual de cosecha y mercadeo.
<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1355/1/01.pdf>
- Glarini C. (2014). Cátedra de Horticultura y Floricultura: Clasificación de las hortalizas. Cátedra de Horticultura y Floricultura - Facultad de Ciencias Agrarias – UNCuyo. 129 p.
[https://www.fecchiapas.com.mx/sistema/biblioteca_digital/vsip.info_guia-horticultura-pdf-free%20\(1\).pdf](https://www.fecchiapas.com.mx/sistema/biblioteca_digital/vsip.info_guia-horticultura-pdf-free%20(1).pdf)
- Mex, J. A. S. (2017). Manual de prácticas de: Sistemas de Producción Agrícola II (AGZ-0636).
http://www.itzonamaya.edu.mx/web_biblio/archivos/manuales/04_sistemas_produccion_agricola_2.pdf
- OCAMPO, I. J. C. A. (2010). Manual Básico “Producción de Hortalizas “. *Chiapas-México: sn, 30.*
- Ortiz, J. D. J. R. (2023). REGLAMENTO DE ÁREAS DE LABORATORIO (Doctoral dissertation, INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL).
<https://www.cmpl.ipn.mx/assets/files/cmpl/docs/inicio/reglamento-areas-laboratorio1-com.pdf>
- Salvador, M. E. (2000). Factores de precosecha que afectan la calidad. *Control de fisiopatías en frutas durante el almacenamiento en frío. CYTED Proyecto XI, 14, 21-27.*
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 2024
<https://www.gob.mx/senasica>



ANEXOS

Anexo 1. Tabla para la práctica 1, ejemplo.

Tabla 1. Resultados de la germinación en Esparrago (*Asparagus officinalis*).

Hortaliza	Familia	Especie	Tipo de reproducción (sexual o asexual)	Patrón de germinación (epigea e hipogea)	% Germinación	Número de plantas
Esparrago	Asparagaceae	<i>Asparagus officinalis</i>				

Anexo 2. Tabla para la práctica 2, ejemplo.

Tabla 2a. Registro de plagas en el cultivo de Espárrago (*Asparagus officinalis*).

Plaga	Orden/Familia	Especie	Daño en la planta	Solución	Producto aplicado	% de mejora
Criocero del espárrago	Coleoptera/ Chrysomelidae	<i>Crioceris asparagi</i>	Mordeduras en los brotes. Puntas color marrón. Presencia de huevos de color negro o marrón verdoso adheridos a los tallos y hojas.	Control Biológico	Producto Capirel a base de nematodos beneficiosos (Nematodos beneficiosos).	80%

Tabla 2b. Registro de enfermedades en el cultivo de Espárrago (*Asparagus officinalis*).

Enfermedad	Patógeno (hongo, virus, bacteria)	Especie	Síntomas en la planta	Solución	Producto aplicado	% de mejora
Roya	Hongo	<i>Puccinia asparagi</i>	Pústulas rojizas en tallos, ramillas y filocládios.			

Tabla 2c. Registro de la nutrición vegetal en el cultivo de Esparrago (*Asparagus officinalis*).

Elemento	Déficit / exceso	Síntoma en la planta	Solución	Producto aplicado	% de mejora
Nitrógeno (N)	Deficiencia	Hojas de color verde pálido y amarillento en su mayoría en las hojas viejas.			

Tabla 2d. Registro de la nutrición vegetal en el cultivo de Esparrago (*Asparagus officinalis*).

	AGUA		SUELO	
	pH	Conductividad eléctrica (ppm/ μ S/cm)	pH	Conductividad eléctrica (ppm/ μ S/cm)
Inicial				
Durante 1				
Durante 2				
Durante (n)				
Final				

(n): medir las veces que se necesario.

Anexo 3. Tabla para la práctica 3, ejemplo.

Tabla 3. Registro de plagas en el cultivo de Esparrago (*Asparagus officinalis*).

Esparrago	Peso (g)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Textura (lisa, rugosa etc.)	Color	Grados brix (°Brix)
Madurez fisiológica						
Madurez comercial						

Promedio de 10 individuos (hoja, tallo, raíz; según la hortaliza elegida).



UES

Universidad Estatal de Sonora
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu