



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Fitopatología Postcosecha
Clave de la asignatura:	IMC-2501
SATCA¹:	2-2-4
Carreras:	Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, Ingeniería en Industrias Alimentaria, Ingeniería en Desarrollo Comunitario, Ingeniería en Bioquímica e Ingeniería en Biotecnología.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>En esta asignatura el alumno adquiere los conocimientos relacionados con los principales organismos patógenos que afectan a los frutos cosechados, su manejo en el embalaje, en el transporte y en su vida de anaquel. Esto le permitirá desarrollar e implementar estrategias de manejo integrado sobre la conservación de estos frutos con un enfoque sustentable.</p> <p>Las enfermedades producidas por patógenos y los desórdenes fisiológicos son algunas de las limitantes en la colocación adecuada de la producción de los cultivos, debido a que afectan tanto la calidad como la cantidad que ofrece al mercado.</p> <p>Las enfermedades y desórdenes fisiológicos en los frutos que se presentan en la postcosecha, e incidencia que tienen a su favor en muchas de las ocasiones, el medio ambiente favorable y hospederos susceptibles. Bajo esta perspectiva es importante que el alumno conozca la diversidad de microorganismos fitopatógenos que pueden atacar en esta etapa crucial de la cadena productiva.</p> <p>Su contenido impacta en las siguientes competencias del perfil de egreso.</p> <ul style="list-style-type: none">• Analiza, previene y aplica prácticas de manejo favorables para evitar la existencia de agentes que causen daño a la postcosecha coadyuvando a la rentabilidad de los agronegocios.• Desarrolla, diseña y ejecuta procesos para mantener la calidad de los productos agrícolas durante la cadena de suministro hasta su consumo con enfoque sostenible y sustentable.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



Intención didáctica

La presente asignatura se divide en cuatro unidades. En la primera unidad, el alumno manejará los conocimientos sobre los principales conceptos básicos de la fitopatología de postcosecha. Además de las Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura, así como otras condiciones ambientales que provocan que se presenten estos problemas en la postcosecha.

En la segunda unidad se describirán los géneros de hongos más importantes, en esta unidad se busca que el estudiante identifique y comprenda las principales afectaciones de los hongos sobre los productos agrícolas durante el manejo postcosecha.

En la tercera unidad se analizarán los principales géneros de bacterias que atacan y ponen en riesgo los frutos cosechados, se busca que los estudiantes desarrollen las habilidades para detectar síntomas de infección bacteriana, conozcan las condiciones que facilitan el desarrollo de estas bacterias y apliquen medidas de control que minimicen pérdidas manteniendo la calidad de los productos.

En la cuarta unidad se busca que el alumno comprenda los desórdenes fisiológicos y los daños mecánicos que pueden afectar a los productos agrícolas durante la fase de postcosecha. Se pretende que los estudiantes desarrollen habilidades para identificar las causas de estos problemas, evalúen sus efectos en la calidad del producto, y apliquen prácticas adecuadas para reducir su incidencia y mejorar la eficiencia del manejo postcosecha.

El enfoque sugerido para la materia requiere actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades, tales como; identificación, manejo, control de variables y datos relevantes, que propicien procesos intelectuales como análisis de la realidad, inducción-deducción y resolución de problemas.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México 16 de octubre del 2024	Representantes del Instituto Tecnológico de Abasolo, Instituto Tecnológico de Irapuato e Instituto Tecnológico de Roque	Análisis y adecuación por competencias del módulo de la especialidad.
Tecnológico Nacional de México del 17 al 28 de octubre de 2024	Representantes del Instituto Tecnológico de Abasolo, Instituto Tecnológico de Irapuato e Instituto Tecnológico de Roque.	



4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none">• Conoce y aplica los principales conceptos de fitopatología en el manejo de postcosecha.• Conocer, identificar y manejar las principales enfermedades causadas por hongos en la postcosecha.• Conocer, identificar y manejar las principales enfermedades causadas bacterias en frutas y hortalizas durante el periodo de postcosecha.• Reconoce e identifica los principales desordenes fisiológicos que se presentan en los productos hortofrutícolas, así como los daños mecánicos ocasionados.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none">• Para abordar con éxito la materia de Fitopatología postcosecha, el estudiante debería contar con las competencias que se adquieren principalmente al cursar las materias como Microbiología, Fisiología vegetal, Fitopatología, Entomología, Bioquímica, con lo cual el estudiante podrá desarrollar un aprendizaje efectivo en Fitopatología postcosecha, comprendiendo las causas y efectos de las enfermedades postcosecha, así como las estrategias de control para minimizar las pérdidas y mantener la calidad de los productos.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la Fitopatología de Manejo Postcosecha.	<ul style="list-style-type: none">1.1. Conceptos básicos de Postcosecha.1.2. Importancia de la Fitopatología de Postcosecha.1.3. Factores que influyen en la calidad de los productos agrícolas.<ul style="list-style-type: none">1.3.1. Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura1.3.2. Condiciones ambientales1.3.3. Desordenes fisiológicos



2	Principales Hongos productores de daños en el manejo de postcosecha	<p>2.1. Descripción de enfermedades fúngicas en cultivos agrícolas regionales, sus síntomas, condiciones de desarrollo de la enfermedad, prevención y su control</p> <ul style="list-style-type: none">2.1.1. Botrytis2.1.2. Diplodia2.1.3. Monilinia2.1.4. Penicillium2.1.5. Colectotrichum2.1.6. Fusarium2.1.7. Alternaria2.1.8. Cladosporium2.1.9. Phomopsis2.1.10. Lasiodiplodia2.1.11. Mucor2.1.12. Ceratocystis2.1.13. Aspergillus2.1.14. Alternaria2.1.15. Rhizopus2.1.16. Otros
3	Principales bacterias productoras de daños en el manejo de postcosecha	<p>3.1. Descripción de enfermedades bacterianas en cultivos regionales, sus síntomas, condiciones de desarrollo de la enfermedad, prevención y su control.</p> <ul style="list-style-type: none">3.2. Pseudomonas.3.3. Salmonella.3.4. Escherichia3.5. Bacillus3.6. Vibrio3.7. Otros
4	Desordenes fisiológicos y daños mecánicos en la postcosecha	<ul style="list-style-type: none">4.1. Descripción y control de los desórdenes ocasionados por condiciones ambientales y físicas.4.2. Malformaciones.4.3. Heridas.4.4. Daños por Insectos.4.5. Daños por temperaturas.



7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la fitopatología de Manejo Postcosecha	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<i>Específica(s):</i> <ul style="list-style-type: none">• Conoce y aplica los principales conceptos de fitopatología en el manejo de postcosecha. <i>Genérica(s):</i> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad de comunicación oral y escrita.• Capacidad de investigación.• Capacidad de trabajo en equipo.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar investigación documental sobre los conceptos básicos de la fitopatología de postcosecha.• Conocer a través de investigación los principales parámetros, condiciones ambientales y desordenes fisiológicos que se pueden presentar en la postcosecha.• Hacer uso de herramientas tecnológicas en la búsqueda de información.• Desarrollar la síntesis y análisis de la información.
2. Principales Hongos productores de daños en el manejo de postcosecha	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<i>Específica(s):</i> <ul style="list-style-type: none">• Conocer, identificar y manejar las principales enfermedades causadas por hongos en la postcosecha. <i>Genérica(s):</i> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad de investigación.• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.	<ul style="list-style-type: none">• Conocer, e identificar los hongos causantes de enfermedades en el periodo de postcosecha en las diferentes especies hortofrutícolas de la región.• Investigar el manejo a implementar en el periodo de postcosecha, para cada género de hongos.• Realizar investigación documental sobre los principales métodos de control para estos patógenos en la postcosecha.• Realizar prácticas de identificación de estos patógenos.
3. Principales bacterias productoras de daños en el manejo de postcosecha	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<i>Específica(s):</i> <ul style="list-style-type: none">• Conocer, identificar y manejar las principales enfermedades causadas bacterias en frutas y hortalizas durante el periodo de postcosecha. <i>Genérica(s):</i> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.	<ul style="list-style-type: none">• Observar muestras contaminadas e identificar signos de infección bacteriana en productos afectados.• Aislar, cultivar e identificar bacterias en laboratorio u reconocer sus características morfológicas.• Realizar mapas mentales para analizar los factores ambientales que favorecen el crecimiento bacteriano, como humedad, temperatura, luz y otros.



<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de comunicación oral y escrita.	<ul style="list-style-type: none">• Analizar estudio de casos industriales, de brotes bacterianos en la industria y las medidas de control implementadas.• Realizar prácticas de control, considerando medidas de higiene y manejo postcosecha para evitar infecciones.
4. Desordenes fisiológicos y daños mecánicos en la postcosecha	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Reconoce e identifica los principales desordenes fisiológicos que se presentan en los productos hortofrutícolas, así como los daños mecánicos ocasionados. <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.• Capacidad de comunicación oral y escrita.• Capacidad de investigación.• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar búsqueda bibliográfica sobre los posibles desordenes daños fisiológicos y daños mecánicos, así como los factores que los originan.• Usa manuales agronómicos sobre desordenes fisiológicos en los productos agrícolas.• Analizar la información sobre desórdenes fisiológicos en manuales agronómicos y discutir en equipo la importancia de la prevención.• Realizar prácticas de identificación de estos problemas en campo.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none">• Identificación y aislamiento de patógenos.• Monitoreo en campo• Visitas a empacadoras, centros de acopio y empresas dedicadas a la comercialización de productos.• Elaboración de bitácoras de manejo de postcosecha.



9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente incluye conocimientos que permitan identificar el agente patógeno, los síntomas que presentan los productos hortofrutícolas y el posible manejo que se debe aplicar para reducir las pérdidas en rendimiento y calidad durante la postcosecha.

Fundamentación: El marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) se integrará con información bibliográfica actual que permita adquirir adecuadamente los conocimientos necesarios aplicables en el manejo agronómico y de postcosecha de las especies hortofrutícolas de la región.

Planeación: Con base en el diagnóstico agronómico, en esta fase se realiza el diseño del proyecto encaminado a identificar los problemas y posibles soluciones en el periodo de postcosecha de la cadena productiva.

Ejecución: Consiste en el desarrollo programado y planeado, con todas y cada una de las actividades que permitan al estudiante cumplir y adquirir las competencias correspondientes para en el manejo de los productos hortofrutícolas en la postcosecha.

Evaluación: Será la fase final que servirá para determinar la mejora continua en la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura, con el objetivo de reducir las pérdidas en el rendimiento y calidad de los productos cosechados.

El proyecto deberá contemplar el desarrollo de las competencias necesarias en estudiante para sugerir posibles soluciones a los problemas presentados en la postcosecha de los productos agrícolas.

10. Evaluación por competencias

La evaluación por competencias en la materia de **Fitopatología postcosecha** se enfoca en medir tanto el conocimiento teórico como la aplicación práctica de los estudiantes. Las actividades de evaluación incluyen exámenes teóricos, análisis de casos, prácticas de laboratorio, proyectos de investigación y una participación activa. Este enfoque permite valorar no solo la comprensión de los patógenos postcosecha, sino también la capacidad de los estudiantes para diagnosticar problemas, proponer soluciones y aplicar técnicas de manejo, destacando su desarrollo integral y profesional. La evaluación por competencias de una materia de **fitopatología postcosecha** en nivel licenciatura debe centrarse en desarrollar habilidades como el diagnóstico de enfermedades postcosecha, el análisis y manejo de patógenos, la realización de prácticas de laboratorio y la investigación aplicada.

Los métodos de evaluación incluyen:

- Evaluación teórica, para medir el conocimiento sobre los patógenos y las condiciones que fomentan su proliferación.
- Análisis de casos, para diagnosticar problemas reales y proponer soluciones basadas en evidencia científica.
- Prácticas de laboratorio, para evaluar la capacidad de identificar patógenos y aplicar tratamientos.



- Proyecto final de investigación, donde los estudiantes deben desarrollar un plan para el control de enfermedades postcosecha en productos agrícolas. La evaluación se apoya en rúbricas claras, permitiendo valorar no solo el conocimiento teórico, sino también la aplicación práctica, la investigación y la actitud profesional del estudiante.
- Evaluación de actitud y participación, que valora su involucramiento en las actividades del curso.

Utilizar rúbrica que contenga los niveles de alcance del estudiante:

- Completo: Que cubra todos los requisitos y que posea innovación y añadiduras de investigación
- Original: Que sea una solución no copiada ni existente en internet u otras fuentes de conocimiento.
- Funcional: Que tenga las capacidades y conocimientos post cosecha.
- Comprendido: Que el estudiante conozca de fondo el proyecto y sea capaz de identificar todo lo realizado.

11. Fuentes de información

1. Agrios, G. N. (2005). Plant Pathology (5th Edition). Elsevier Academic Press. Barkai-Golan, R. (2001). *Postharvest diseases of fruits and vegetables: Development and control*. Elsevier.
2. Elad, Y., Williamson, B., Tudzynski, P., & Delen, N. (2007). *Botrytis: Biology, pathology and control*. Springer Science & Business Media.
3. Hernández-Lauzardo, Ana Niurka, Bautista-Baños, Silvia, Velázquez-del Valle, Miguel Gerardo, & Hernández-Rodríguez, Annia. (2007). Uso de Microorganismos Antagonistas en el Control de Enfermedades Postcosecha en Frutos. Revista mexicana de fitopatología, 25(1), 66-74. Recuperado en 24 de octubre de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33092007000100009&lng=es&tlng=es.
4. Elhadi M. Yahia, (1992). Fisiología y –tecnología Poscosecha. Editorial Limusa
5. Mari, Marta. (2014). Control of fruit postharvest diseases: old issues and innovative approaches. Stewart Postharvest Review. 1. 1-4.
6. Maier, D. (Ed.). (2020). Advances in postharvest management of cereals and grains (1st ed.). Burleigh Dodds Science Publishing. <https://doi.org/10.1201/9781003047988>
7. Mena Munguía, C., Ceballos Cárdenas, H., & Ramírez Martínez, R. (2013). Almacenamiento y conservación de granos (1ra ed.). Editorial Universitaria, Libros que Transforman: Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.
8. Snowdon, A. L. (1990). *A colour atlas of post-harvest diseases and disorders of fruits and vegetables*. Vol. 1: General introduction and fruits. CRC Press.
9. Ravichandra, N.G. (2021). Postharvest Plant Pathology (1st ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003246084>