



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Autorización, aprobación y capacitación de organismos de coadyuvancia
Clave de la asignatura:	INF-2504
SATCA¹:	3-2-5
Carreras:	Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Industrias Alimentarias, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, Ingeniería Ambiental.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<ul style="list-style-type: none">Una vez que se ha cursado la asignatura de Autorización, aprobación y capacitación de organismos de coadyuvancia el alumno conocerá y manejará los requisitos, normas, indicadores y metodologías de autorización y certificación en materia de inocuidad a nivel nacional e internacional, según los productos de origen vegetal y animal y generados en el país.Describiendo, identificando e implementando las estrategias para que los centros de producción cumplan con los estándares solicitados en materia de inocuidad.Además, el alumno contara con los conocimientos para aprobarse como tercero especialista, auditor o profesional en materia de normas de inocuidad según los organismos oficiales en nuestro país y su cobertura a nivel internacional.Será copartícipe del conocimiento de normas y consideraciones de movilidad, partiendo del diseño y elaboración de estrategias de uso de tecnología emergentes y de manuales de operación; considerando como parte del proceso, la aplicación de puntos de control, propuestas integrales de trazabilidad y la comunicación y percepción pública, como habilidades para comunicar de forma eficiente los desafíos de la inocuidad alimentaria, no solo en México, sino también a nivel internacional.

Intención didáctica
<ul style="list-style-type: none">La asignatura de Autorización, aprobación y capacitación de organismos de coadyuvancia consta de cinco unidades orientadas a entender la capacidad de los principios básicos de la biotecnología agroalimentaria derivada de los sistemas de reducción de riesgos, para generar un impacto socioeconómico y ético.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



- La primera unidad versa sobre los sistemas de reducción de riesgos de contaminación, adentrándose a temas como la biotecnología agroalimentaria, sus definiciones y alcances, historia y evolución e impactos socioeconómico y ético brindando a los egresados la oportunidad de acercarse a la realidad de los procesos de implementación y adopción de estrategias de buenas prácticas agrícolas y de empaque con las mejores condiciones de inocuidad en los productos agropecuarios a obtener; también se abordarán temas fundamentales como son la revisión de conceptos orientados a la biología molecular adentrándose en los temas de las enfermedades transmitidas por los alimentos, clasificando los tipos de contaminación desde el punto de vista físico, químico y biológico, concluyendo las competencias en temas de buenas prácticas de manejo agrícolas y pecuarias.
- En la segunda unidad se adentra al tema del trabajo en las metodologías a seguir para determinar los principales indicadores necesarios de rastreo, orientados a la producción, transformación y distribución, para los requisitos a cubrir según las normas oficiales, nacionales e internacionales; en esta versa la implementación de los sistemas de trazabilidad de productos agropecuarios de consumo fresco.
- En la tercera se trabajará con los estudiantes sobre el análisis de laboratorio, tema importante y fundamental para la determinación de contaminantes microbiológicos y químicos, así como la interpretación de resultados y el procesamiento de datos de acuerdo con los indicadores y la norma correspondiente que regule los procesos de análisis.
- En la unidad cuatro tenemos las tendencias actuales y regulaciones, como temas importantes a dominar por parte del alumno, asimilando los conocimientos necesarios para acreditarse como auditor o calificador en esta materia, según los estatutos de inocuidad indicados actualmente por el SENASICA.
- La quinta unidad cierra con competencias orientadas a las certificaciones por los organismos de coadyuvancia y de reconocimiento internacional, versa en temáticas de consultores y auditores de inocuidad, la autorización de laboratorios de análisis, así como, organismos de certificación; también se revisarán y analizarán los requisitos de la normatividad a nivel internacional siguiendo los indicadores por primus Lab, Global Gap y SQF



3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México 25 de septiembre al 27 octubre de 2024	Instituto Tecnológico de Ciudad Valles Instituto Tecnológico de Linares. Instituto Tecnológico de Torreón Instituto Tecnológico Superior de Rioverde Instituto Tecnológico Superior de Mante Instituto Tecnológico de Altamira Instituto Tecnológico de San Luis Potosí	<ul style="list-style-type: none">• Análisis, y elaboración del programa de estudio propuesto en las reuniones coordinadas por la Región Noreste con participación de docentes de los programas educativos de:<ul style="list-style-type: none">○ Ingeniería en Agronomía○ Ingeniería en Industrias Alimentarias

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none">• Comprensión de Principios de inocuidad en la producción agroalimentaria Capacidad para entender los principios básicos de certificación en materia de inocuidad y Fitosanidad.• Dominio de técnicas de laboratorio físico – químico y microbiológico de materias primas de origen vegetales y animales o consumo en fresco• Aplicación de puntos de control y seguimiento de normas de certificación en lo referente a análisis de laboratorio que permita conocer el valor real de los indicadores a cumplir según los requisitos ya sea ante los organismos nacionales o internacionales.• Elaboración de la propuesta integral de trazabilidad para la materia prima a procesar desde el sitio de producción en campo y hasta el empaque, y enseguida una segunda estrategia para el acceso a la materia prima desde el empaque, pasando por el proceso de transformación y hasta la entrega al consumidor final, identificando las necesidades para su cumplimiento por parte de la unidad de producción y las propuestas y sugerencias hechas por el especialista (auditor o certificador en formación)• Desarrollo de una propuesta para aprobar como auditor o certificador de una unidad de producción agrícola o pecuaria, cumpliendo con los indicadores de acuerdo con la producción específica de una unidad de producción, incluyendo tramites de aprobación ante SENASICA a través de su dirección de inocuidad agroalimentaria.• Uso de tecnologías emergentes: Competencia para integrar la agricultura de precisión, drones, inteligencia artificial y Big Data en la biotecnología agroalimentaria.• Conocimiento de normativas y consideraciones de movilidad a partir de elaboración de manuales de operación y expedientes de por lo menos una unidad de producción agrícola o pecuaria de



su elección permitiéndole adquirir las Capacidad para interpretar y aplicar normativas internacionales sobre productos de consumo en fresco y a procesar gestionar los requerimientos para su movilización nacional e internacional.

- Comunicación y percepción pública con la habilidad para comunicar eficazmente los beneficios y desafíos de la inocuidad agroalimentaria.
- Dominio en la ejecución de requisitos de certificación oficial (SENASICA) e internacional (PRIMUS LAB, GLOBAL GAP, SQF), Habilidad para diseñar manuales de operación correspondientes y establecer estrategias de organización y control para la certificación.

5. Competencias previas

- Enfermedades transmitidas por alimentos, Procesos de producción inocuos, Lectura e interpretación de normas sanitarias y de inocuidad, Indicadores de calidad de productos agrícolas y pecuarios, modelos de trazabilidad orientados a los procesos de calidad e inocuidad alimentaria, logística de movilidad para el cuidado y envío de productos frescos y de manufactura.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Sistemas de reducción de riesgos de contaminación	1.1. Antecedentes de los sistemas de certificación CODEX, HACCP, BPA, BPM, ISO 22000 1.2. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA'S) 1.3. Tipos de contaminación 1.3.1. Física 1.3.2. Química 1.3.3. Biológica 1.4. Contaminación cruzada 1.5. Buenas prácticas agrícolas (BPA) 1.6. Buenas prácticas de manejo (BPM)
2	Implementación de un sistema de trazabilidad de productos agropecuarios para consumo en fresco.	2.1. Sistemas de rastreo 2.1.1. Producción 2.1.2. Transformación 2.1.3. Distribución



		2.2. Actividades técnicas y administrativas para frutas, verduras, granos y animales a monitorear 2.3. Gestión y seguimiento de procedimientos para la distribución nacional y extranjera.
3	Análisis de laboratorio	3.1. Para determinación de contaminantes microbiológicos 3.2. Para determinación de contaminantes químicos 3.3. Interpretación de resultados y procesamiento de datos según los indicadores de la norma que corresponda.
4	Formación de organismo de coadyuvancia	4.1. Consultores de inocuidad 4.2. Auditores de inocuidad 4.3. Autorización de laboratorios de análisis 4.4. Organismos de certificación
5	Certificaciones por organismo de coadyuvancia y de reconocimiento internacional	5.1. Consultores de inocuidad 5.2. Auditores de inocuidad 5.3. Autorización de laboratorios de análisis 5.4. Organismos de certificación 5.5. PRIMUS LABS (GFS) 5.6. GLOBAL GAP 5.7. SQF

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ul style="list-style-type: none">Comprender los conceptos fundamentales en la disminución de riesgos de contaminación. Analizando e interpretando el impacto de la presencia de estos riesgos en los alimentos procesados y en fresco.Identificar el alcance y el valor de los indicadores establecidos para el mercado nacional e internacional	<ul style="list-style-type: none">Realizar un glosario de los conceptos principales del tema.Investigar un caso de estudio sobre el efecto de un alimento contaminado con algún microorganismo nocivo y comparar con un alimento inocuo.Organizar un debate sobre el impacto de las ETAs y sus estrategias de prevención.



Genérica(s): <ul style="list-style-type: none">• Habilidad para buscar, comparar y analizar información en fuentes diversas.• Ordenar datos y establecer diagramas de flujo para establecer estrategias de trabajo práctico en laboratorio y campo.• Capacidad de análisis y síntesis de la información.• Capacidad para generar nuevas ideas.• Trabajo en equipo.	
2. Implementación de un Sistema de Trazabilidad de Productos Agropecuarios para Consumo en Fresco	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ul style="list-style-type: none">• Entender el concepto integral de trazabilidad, su enfoque e importancia en el ámbito de la producción y entrega final de productos alimenticios procesados o de consumo en fresco.• Analizando estudios de caso, seguimiento de rutas y comparando tiempos de vida de anaquel y analizando las características organolépticas, nutritivas e inocuas de los diferentes tipos de alimento relacionando estos con los indicadores que requiere cada tipo de certificación.• Logrando detectar las estrategias a establecer en los sistemas de producción para la obtención de un producto alimenticio idóneo.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar un diagrama de flujo sobre un sistema de producción donde se da seguimiento desde la cosecha hasta la entrega al consumidor del producto alimenticio.• Realizar un diagrama de flujo sobre un sistema de producción donde se da seguimiento desde la adquisición de la semilla hasta la entrega al empaque para el traslado del producto alimenticio.• Analizar un estudio de caso sobre los resultados obtenidos después de realizadas todas las actividades que involucran la trazabilidad de un producto.• Realizar una propuesta de trazabilidad para un producto específico en dos momentos:<ul style="list-style-type: none">○ En campo○ En empaque.



<p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Trabajar en equipo.• Capacidad de planear y organizar las actividades.• Capacidad de investigación, análisis y síntesis de la información• Capacidad para generar propuestas y liderazgo.• Habilidad para trabajar de forma autónoma.	
3. Análisis de Laboratorio	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Identificar y conocer los contenidos de cada marcha de laboratorio necesarias para cumplir con las especificaciones de cada norma a aprobar según estándares nacionales y/o internacionales.• Realizar la descripción de resultados interpretando y concluyendo en función de las necesidades del sistema de producción y la etapa en la que se encuentra. Logrando satisfacer las necesidades indicadas en los requisitos indicados. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Trabajo en equipo.• Análisis, síntesis y organización de la información• Argumentación de ideas• Búsqueda de información, interpretación de resultados.	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar un esquema del proceso de trabajo en laboratorio para por lo menos un indicador de laboratorio.



4. Formación de Organismos de Coadyuvancia	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Integrar los requisitos que solicita SENASICA para la implementación de los programas de certificación y aprobación de indicadores para lograr la producción inocua de alimentos de origen animal y vegetal.• Evaluar estrategias de biotecnología para la adaptación y mitigación del cambio climático en la agricultura.• Comprender los aspectos regulatorios y éticos internacionales aplicables a la biotecnología agroalimentaria. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Búsqueda de información• Capacidad de análisis y síntesis• Liderazgo	<ul style="list-style-type: none">• Realizar un análisis de los requisitos, estrategias de operación, tipos de sistemas de producción a certificar y realizar un diagrama de flujo de propuesta para la puesta en marcha del proceso de certificación• Enlistar necesidades por orden de prioridad y ejecución para la puesta en marcha de los ajustes y modificaciones de la unidad de producción para el logro de los requisitos• Identificar las áreas de oportunidad a atender en los diferentes espacios del sistema de producción.
5. Certificaciones por Organismos de Coadyuvancia	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Elaborar estrategias de sensibilización y manual de operación de acuerdo con la dimensión y características de la unidad de producción, manejar y elaborar estrategias de acción de acuerdo con los requisitos indicados por SENASICA a través de los organismos de coadyuvancia, al mismo tiempo, para cumplir con los requisitos que requieren las certificaciones internacionales en esta materia. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Búsqueda de información• Capacidad de análisis y síntesis• Liderazgo	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar un manual de operación para el cumplimiento de requisitos, describiendo mediante un diagrama de flujo los pasos sistematizados a seguir en orden de ejecución,• Identificar las diferencias entre los tipos de sistemas de producción a certificar y realizar un diagrama de flujo de propuesta para la puesta en marcha del proceso de certificación• Enlistar necesidades por orden de prioridad y ejecución para la puesta en marcha• Análisis, interpretación y toma de decisiones en función de los resultados obtenidos una vez aplicadas la herramienta de medida de cumplimiento para cada requisito.• Identificar los puntos a analizar y mejorar o habilitar con propósitos de certificación



<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Habilidad para redactar instrucciones y sensibilización de personal responsable y operativo 	
--	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Práctica de laboratorio: análisis físico – químico de carnes y derivados lácteos • Práctica de laboratorio: análisis físico - químico de frutas y hortalizas para consumo en fresco • Análisis microbiológico de alimentos de consumo en fresco • Elaboración de un plan de trazabilidad de vegetales desde la siembra hasta el empaque • Elaboración de un plan de trazabilidad de carne roja procesada desde su elaboración hasta la entrega al cliente. • Elaboración de manual de procedimientos para la certificación de un sistema de producción agropecuario.

9. Proyecto de asignatura

<ul style="list-style-type: none"> • El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fundamentación: Marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. ○ Planeación: Con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo. ○ Ejecución: Consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar. ○ Evaluación: Es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral- profesional, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.



10. Evaluación por competencias

- La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:
 - Participación en clase.
 - Trabajo de Investigación.
 - Portafolio de evidencias (Mapas, esquemas, cuadros, diagramas, ensayos)
 - Presentación en foros, videos y exposiciones.
 - Prácticas de laboratorio y campo.
 - Examen escrito.
 - Visitas a empresas.

11. Fuentes de información

1. Demirci, A., Feng, H., & Krishnamurthy, K. (2020). Food Safety Engineering. Springer.
2. Gil, M. I., Selma, M. V., Suslow, T., Jacxsens, L., Uyttendaele, M., & Allende, A. (2014). Pre- and Postharvest Preventive Measures and Intervention Strategies to Control Microbial Food Safety Hazards of Fresh Leafy Vegetables. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 55(4), 453–468. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.657808>
3. Julien-Javaux, F., Gérard, C., Campagnoli, M., & Zuber, S. (2019). Strategies for the safety management of fresh produce from farm to fork. *Current Opinion in Food Science*, 27, 145-152. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2019.01.004>
4. Kamilaris, A., Kartakoullis, A., & Prenafeta-Boldú, F. X. (2017). A Review on the Use of Drones for Precision Agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 136, 104–113.
5. FAO (2019). Biotechnologies for Agricultural Development: Policy Options for Developing Countries. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
6. Possas, A., & Pérez-Rodríguez, F. (2023). New insights into cross-contamination of fresh-produce. *Current Opinion in Food Science*, 49, 100954. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2022.100954>
7. Shi, Q., Cao, M., Xiong, Y., Kaur, P., Fu, Q., Smith, A., ... & Gan, J. (2024). Alternating water sources to minimize contaminant accumulation in food plants from treated wastewater irrigation. *Water Research*, 255, 121504. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2024.121504>
8. Perry, B. J. (2022). Assessing produce safety rule knowledge, behavior change, compliance, and the development of resources of specialty crop produce growers in the US: North Central Region, Alabama, Georgia (Doctoral dissertation, Iowa State University).
9. Motarjemi, Y., & Mortimore, S. (2024). Audits of Food Safety Management Systems. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822521-9.00252-5>
10. Siwach, R. (2022). Food Safety Audits: Ensuring Quality and Safe Food to Our Plate and Palate. In S. Nurhayati Khairatun, A. Zakiah Abu Bakar, N. Azira Abdul Motalib, & U. Fatimah Ungku Zainal Abidin (Eds.), *Food Safety Practices in the Restaurant Industry* (pp. 1-25). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7415-7.ch001>



11. Fink, B. A. (2023). Codex Alimentarius at home and abroad: the regulatory costs of developing and implementing international and national food-safety standards. In Research Handbook on International Food Law (pp. 347-367). Edward Elgar Publishing.
12. Wearne S, Hinder N, Heilandt T. International Standards for Regulatory Deference Relating to National Food Control Systems: More to Do? European Journal of Risk Regulation. 2024;15(1):21-32. doi:10.1017/err.2024.9
<https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/>
13. Petrenko, A., & Tutelyan, V. (2021). Codex Alimentarius and transparency of the global food safety system. In Food System Transparency (pp. 35-62). CRC Press.
<https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:22000:ed-2:v2:es>
14. Soman, R., & Raman, M. (2016). HACCP system–hazard analysis and assessment, based on ISO 22000: 2005 methodology. Food control, 69, 191-195.
15. Agus, P., Ratna Setyowati, P., Arman, H. A., Masduki, A., Innocentius, B., Priyono Budi, S., & Otta Breman, S. (2020). The effect of implementation integrated management system ISO 9001, ISO 14001, ISO 22000 and ISO 45001 on Indonesian food industries performance. Test Engineering and Management, 82(20), 14054-14069.
16. Velarde, A. (2022). Diseño de un sistema de inocuidad alimentaria para exportar pasta de ají rocoto a Estados Unidos, según la norma ISO 22000: 2005. Revista de investigación Agropecuaria Science and Biotechnology, 2(2), 39-53
17. <https://www.bing.com/search?EID=MBSC&form=BGGCMF&pc=W165&DPC=BG02&q=sqf+certification>
18. <https://www.primuslabs.com/accreditation/>
19. <https://www.primuslabs.com/microbiology/>
20. Laboratory methods in food microbiology. 2023. Harrigan Wilkie F. Editorial Academic Press. 3ª edición.