

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Inocuidad Agroalimentaria
Clave de la asignatura:	HOR-2002
SATCA¹:	2-1-3
Carrera:	Ingeniería en Agronomía

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Agrónomo, las capacidades que le permitan coordinar, diseñar, implementar y evaluar los Programas de Inocuidad Agroalimentaria, participar con organizaciones, grupos de trabajo y productores independientes interesados en la implementación de los mismos.</p> <p>En los últimos años, se han modificado y actualizado normas, leyes y lineamientos con el objetivo de que los productores, empaques y transformadores de alimentos los apliquen y con ello, el consumidor adquiera alimentos donde se garantice que se han implementado medidas para prevenir y disminuir los riesgos.</p> <p>Es por ello que los comercializadores exigen a sus proveedores, certificados de Inocuidad Agroalimentaria en sus procesos.</p> <p>Su importancia radica en que le permite al estudiante integrar conocimientos de asignaturas como Desarrollo Sustentable, Agroecología, Microbiología, sistemas de producción, MIPE, entre otras.</p>
Intención didáctica
<p>La asignatura está conformada por 6 temas. El primero induce en el estudiante un criterio fundamentado para percibir los riesgos reales y potenciales del uso o abuso de organismos y productos liberados al ambiente. El segundo proporciona al estudiante el contexto de la regulación de la Inocuidad Agroalimentaria. El tercer tema familiariza al estudiante con distintos estudios de caso relacionados con la contaminación de alimentos. El cuarto tema relaciona al estudiante con la técnica de análisis para detectar productos de riesgo. El quinto tema enfatiza sobre la importancia y el objetivo del Código Internacional de Conducta para la distribución y Utilización de Plaguicidas en México y otros países. Finalmente, el sexto provee al estudiante la oportunidad de diseñar un Programa de Inocuidad Agroalimentaria.</p>

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Roque. Junio – agosto de 2016	Academia del Departamento de Ciencias Agropecuarias.	Reunión para Revisión de programas especialidades de la Ingeniería en Agronomía.
Instituto Tecnológico de Roque. Enero – julio 2020.	Academia del Departamento de Ciencias Agropecuarias.	Reunión de reestructuración de especialidades.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Comprende la importancia de la Inocuidad Agroalimentaria en el ámbito nacional e internacional.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

- Desarrolla las técnicas necesarias para la identificación la Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Buenas Prácticas de Higiene (BPH), en el área agropecuaria.
- Reconoce los puntos de riesgo en empresas del área agropecuaria y la relación con el análisis de riesgos físicos, químicos y biológicos.

5. Competencias previas

- Manejo de conceptos físicos y químicos del suelo (Edafología).
- Integra técnicas analíticas y/o de detección (Bioquímica/Química analítica).
- Comprende el efecto de elementos pesados, agentes neurotóxicos, agentes cancerígenos, agroquímicos (Química).
- Consulta a bases/bancos de datos (Informática). Identifica bacterias y hongos (Microbiología).

6. Temario

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Conceptos Generales.	1.1. Conceptos generales. 1.1.1. Inocuidad alimentaria. 1.1.2. Bioseguridad. 1.1.3. Cadena Alimentaria. 1.1.4. OGM. 1.1.5. Peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos. 1.1.6. Producto terminado. 1.1.7. Confinamiento. 1.1.8. Programa de Pre requisitos. 1.1.9. Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). 1.1.10. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). 1.1.11. Residuo peligroso. 1.1.12. Medida de Control. 1.1.13. Límite crítico. 1.1.14. Trazabilidad. 1.1.15. Especies invasoras. 1.2. Regulación. 1.2.1. Conferencia de Asilomar (1975). 1.2.2. Cumbres de la Tierra de Río de Janeiro (1992) y Johannesburgo (2002). 1.2.3. Protocolo de Cartagena (2000). 1.2.4. Carta de la Tierra (2000). 1.2.5. Ley de Bioterrorismo 1.2.6. Ley de Desarrollo Rural Sustentable.
2.	Inocuidad Alimentaria.	2.1. Regulación internacional (Comisión del <i>Codex Alimentarius</i>) y nacional (normas NOM para el sector salud, agropecuario y ambiental). 2.2. Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). 2.3. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en el procesamiento, almacenamiento y transporte de los alimentos. 2.4. Buenas Prácticas de Higiene (BPH)

		2.5. Sistemas de Gestión de Inocuidad Alimentaria (ISO 22000:2005).
3.	Contaminación de los alimentos y su efecto en la salud, el ambiente y el ámbito socioeconómico (estudios de caso).	<p>3.1. Enfermedades transmitidas por alimentos</p> <p>3.1.1. Transmisión.</p> <p>3.1.2. Morbilidad.</p> <p>3.1.3. Infecciones transmitidas por bacterias.</p> <p>3.1.3.1. Fiebre tifoidea por Salmonella typhi.</p> <p>3.1.3.2. Colera por Vibrio cholera.</p> <p>3.1.4. Intoxicaciones alimenticias agudas.</p> <p>3.1.4.1. Staphylococcus aureus.</p> <p>3.1.4.2. Botulismo Clostridium butulinum.</p> <p>3.1.5. Víricas.</p> <p>3.1.5.1. Virus de gastroenteritis viral aguda.</p> <p>3.1.5.2. Rotavirus.</p> <p>3.1.5.3. Hepatitis.</p> <p>3.1.5.4. Polio.</p> <p>3.1.5.5. Bacterias.</p> <p>3.2. Contaminación por metales pesados (Pb, As, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Zn).</p> <p>3.3. Uso de agroquímicos en la agricultura (Plaguicidas, Aditivos, Antibióticos).</p> <p>3.4. Derrames de productos peligrosos (Petróleo, Insecticidas, Radiactividad).</p>
4.	Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).	<p>4.1. Sistema para la Inocuidad de los Alimentos.</p> <p>4.2. Pre requisitos para HACCP.</p> <p>4.3. Los principios de HACCP.</p> <p>4.4. Procedimientos para verificación del Sistema HACCP.</p>
5.	Código Internacional de Conducta para la distribución y Utilización de Plaguicidas.	<p>5.1. Importancia y objetivo del Código Internacional de Conducta para la distribución y Utilización de Plaguicidas.</p> <p>5.2. Control y cumplimiento del Código</p> <p>5.3. Producción, formulación y presentación.</p> <p>5.4. Registro, entrenamiento y servicio técnico.</p> <p>5.5. Buen Uso y Manejo de Agroquímicos (BUMA).</p>
6.	Diseño y estructura de un Programa de Inocuidad Agroalimentaria.	6.1. Diseño de un programa de Inocuidad Agroalimentaria (práctica).

7. Actividades de aprendizaje de los temas.

1. Conceptos Generales.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce los conceptos de Inocuidad Agroalimentaria.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para búsqueda de información. Conocimientos de la profesión. Habilidad de manejo de medios electrónicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Conocer los conceptos asociados a la Inocuidad Agroalimentaria. Analizar los conceptos vertidos en la Ley de Bioterrorismo. Realizar Investigación sobre fuentes de contaminación en los productos agroalimentarios. Elaborar mapas conceptuales de los principales elementos de un tema de la asignatura. Uso de medios electrónicos en la elaboración de tareas o exposiciones presenciales o a distancia.

2. Inocuidad Alimentaria.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce la regulación internacional y nacional sobre Inocuidad alimentaria.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para búsqueda de información. Habilidad en el uso de TIC. 	<ul style="list-style-type: none"> Consultar en Internet las normas oficiales del <i>Codex Alimentarius</i> y NOM. Realizar un cuadro comparativo de las normas consultadas. Visitas a empresas agropecuarias que realizan BPA, BPM y BPH. Realizar investigaciones bibliográficas, hemerográficas y electrónicas Uso de medios electrónicos en la elaboración de tareas o exposiciones presenciales o a distancia.

3. Contaminación de los alimentos y su efecto en la salud, el ambiente y el ámbito socioeconómico (estudios de caso).	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Describe los efectos probables de la contaminación de alimentos por diversos factores. Conoce las principales enfermedades transmitidas en la ingesta de alimentos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para búsqueda de información. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar estudios de caso mediante presentaciones de los alumnos. Realizar una investigación sobre casos similares que actualmente afectan al ambiente (periódicos, noticieros, revistas, internet, etcétera). Uso de medios electrónicos en la elaboración de tareas o exposiciones presenciales o a distancia. Analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.

4. Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica la técnica de HACCP.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. 	<ul style="list-style-type: none"> Consultar sitios de internet que provean la información y elaborar resúmenes. Uso de medios electrónicos en la elaboración de tareas o exposiciones presenciales o a distancia. Analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	
--	--

5. Código Internacional de Conducta para la distribución y Utilización de Plaguicidas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aprenderá acerca de la importancia y los objetivos de Código de Conducta de la FAO.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Habilidad para búsqueda de información. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación documental sobre las medidas tomadas por el gobierno y las industrias para la reducción de riesgos para la salud humana y el medio ambiente. • Explicar la distribución y el comercio de plaguicidas. • Uso de medios electrónicos en la elaboración de tareas o exposiciones presenciales o a distancia. • Interactividad a bibliotecas virtuales de universidades, centros de investigación, de negocios y organizaciones.

6. Diseño y estructura de un Programa de Inocuidad Agroalimentaria.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Realiza el diseño de un Programa de Inocuidad.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Diseño y gestión de proyectos. • Capacidad de organizar y planificar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un Programa de Inocuidad aplicado en su ámbito de trabajo. • Relacionar en trabajos académicos los contenidos de la asignatura hacia el cuidado del medio ambiente. • Uso de medios electrónicos en la elaboración de tareas o exposiciones presenciales o a distancia.

8. Práctica(s).

<ul style="list-style-type: none"> • Visitar a una empresa de producción agropecuaria para revisar todos los procedimientos de BPA, BPM y BPH. • Detección de puntos de riesgo en empresas del área agropecuaria y relacionarlos con análisis de riesgos físicos, químicos y biológicos. • Descripción de los procesos de producción y análisis de puntos críticos por operación unitaria. • Analizar y evaluar el estado en que se encuentran las áreas dentro de nuestro propio centro. • Revisar el control de calidad en la línea de producción de alguna empresa de transformación de alimentos. • Visitar un laboratorio especializado en donde realice análisis Físicoquímico cualitativo y cuantitativo de la materia prima y producto obtenido. • Estudio de las aguas residuales de alguna empresa agropecuaria.

9. Proyecto de asignatura

<p>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:</p> <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-profesión, 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

- Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, reportes de visitas, portafolio de evidencias y cuestionarios.
- Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación, realizar prácticas demostrativas en laboratorio, taller o campo, Experiencias de evaluación a través de simuladores para verificar el nivel de logro que ha alcanzado, Realizar un Manual de procedimientos, describiendo con precisión el método que se utiliza en cada tipo de evaluación, su objetivo y en qué teoría se sustenta.

11. Fuentes de información

1. Anónimo, Biosafety: scientific findings and elements of a protocol / report of the Independent Group of Scientific and Legal Experts on Biosafety. Ed. Third World Network, [1996]. 94 p.
2. Barenklau, K. E., Agricultural safety. Ed. Lewis Publishers, 2001. 135 p.
3. Correa, C.M. y Diaz A., Biotecnología: innovación y producción en América Latina: universidad, empresa, propiedad intelectual, bioseguridad. Ed. Universidad de Buenos Aires, Oficina de Publicaciones del C.B.C., [1996] 449 p.
4. Dobert, R. Biotechnology, risk assessment/biosafety: January 1992 - September 1995. Ed. USDA, ARS, National Agricultural Library, [1996] 45 p.
5. Mclean, M.A., A framework for biosafety implementation: report of a meeting organized by ISNAR Biotechnology Service, July 2001, Washington, DC, USA. Ed. International Service for National Agricultural Research, 2003. 55 p.
6. Meléndez-Ortiz R. y Sánchez V., Trading in genes: development perspectives on biotechnology, trade, and sustainability, Ed. Earthscan, 2005. 294 p.
7. Nap, J.P., Atanassov, A. y Stiekema, W.J., Genomics for biosafety in plant biotechnology, Ed. IOS Press, c2004. 247 p.
8. Parekh, S.R., The GMO handbook: genetically modified animals, microbes, and plants in biotechnology, Ed. Humana Press, 2004. 374 p.
9. Persley, G.J., Giddings, L.V. y Juma, C., Biosafety: the safe application of biotechnology in agriculture and the environment, Ed. International Service for National Agricultural Research, 1992. 39 p
10. Richardson, J.H. y Barkley, W.E., Biosafety in microbiological and biomedical laboratories: draft for review and comment only, Ed. U.S. Dept. of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control ; Bethesda, Md. : National Institutes of Health, 1983. 90 p.
11. Richmond, J.Y. y McKinney, R.W. Biosafety in microbiological and biomedical laboratories, / U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention and National Institutes of Health. Ed. U.S. G.P.O., 1993. 177 p.
12. Shantharam, S. & Montgomery, J.F., Biotechnology, biosafety, and biodiversity : scientific and ethical issues for sustainable development, Ed. Science Publishers, 1999. 237 p.
13. Tzotzos, G.T., Genetically modified organisms: a guide to biosafety. Ed. CAB International, 1995. 213 p.

14. Varea, A. et al., Biodiversidad, bioprospección y bioseguridad Proyecto FTPPFAO, Ediciones ABYA-YALA, 1997.
15. World Health Organization, Laboratory biosafety manual Third edition 2004, 186 p.
<http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/Biosafety7.pdf>
16. Young, T.R., Genetically modified organisms and biosafety: a background paper for decision-makers and others to assist in consideration of GMO issues, Ed. IUCN, 2004. 56.

Sitios de interés:

17. <http://www.turevista.uat.edu.mx/Imagenes/ARTICULO%20RUSCIA%20EN%20MEXICO%202020.pdf>
18. NIOSH Agricultural Centres
<http://www.cdc.gov/niosh/topics/agriculture/agconnarchive.html>
19. Varios temas sobre OGM incluyendo Protocolo de Cartagena, Cumbre de Río y otros
<http://www.prodiversitas.bioetica.org/desogm.htm>
20. http://www.naturalresources.com.mx/pagina.asp?pw_id=16984
21. http://www.gob.mx/wb/egobierno/egob_leyes_del_congreso
 - a. Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados
 - b. Ley de Desarrollo Rural Sustentable
 - c. Ley Federal de Sanidad Animal
 - d. Ley Federal de Sanidad Vegetal
 - e. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
 - f. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
22. Inocuidad alimentaria en el estado de Veracruz
<http://www.coveca.gob.mx/pdf/inocuidad.pdf>
23. <http://waste.ideal.es/invasoras.htm>
24. http://www.ecologistasenaccion.org/article.php3?id_article=5951
25. <http://www.pnuma.org/informacion/noticias/2005-04/04abr05e.doc>
26. <http://www.economia.gob.mx/index.jsp?P=144>
27. <http://www.consumaseguridad.com/web/es/investigacion/2004/01/07/10215.php>
28. http://www.buenaspracticas.cl/index.php?BPA_Session=0dcff5176498e058993938edc225034d
29. <https://www.aibonline.org/products/consolidatedstandards/PDF/CSAgSpanishwithbookmarks.pdf>
30. <http://www.agrodigital.com/PIArtStd.asp?CodArt=33228>
31. <http://www.sodepaz.org/cooperacion/agricultura/courvalin.htm>
32. <http://www.agrodigital.com/PIArtStd.asp?CodArt=32090>
33. <http://www.tecnociencia.es/especiales/transgenicos/4.htm>
34. <http://eprints.iisc.ernet.in/archive/00001715/01/Agrobacterium.pdf>
35. <http://www.ipb.csic.es/pdf/MANUAL%20DE%20BIOSEGURIDAD3.pdf>
36. http://www.chasque.apc.org/chasque/barrio/medio_ambiente/bioseguridad/sexta.htm
37. <http://www.nap.edu/catalog/1431.html>
38. http://www.ucm.es/info/otri/complutecno/fichas/tec_ccamara1.htm
39. <http://www.brownfieldstsc.org/>
40. <http://www.clarrc.ed.ac.uk/index.php?option=content&task=view&id=13&Itemid=36>
41. <http://www.greenpeace.org/mexico/news/el-saneamiento-del-r-o-coatzac>
42. http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp