



## 1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Inocuidad alimentaria y Bioseguridad</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>PAD-2203</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>2-3-5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Industrial</b>

## 2. PRESENTACIÓN

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>La asignatura aporta al perfil del Ingeniero Industrial la capacidad de participar con organizaciones, grupos de trabajo y productores independientes interesados en la aplicación de buenas prácticas agrícolas y de manufactura, proveyendo al estudiante las herramientas de técnicas y metodologías necesarias para su implementación y la solución de problemas. Su importancia radica en que le permite integrar conocimientos de inocuidad alimentaria y bioseguridad, para aplicarlos en la prevención o atenuación de riesgos, remediación de sitios contaminados o detección de alimentos contaminados.</p> <p>Para el desarrollo de esta asignatura, se vinculan los conocimientos adquiridos en las materias como Desarrollo Sustentable (Impacto de las actividades humanas sobre el medio ambiente), Química, Higiene y Seguridad Industrial por lo que su enfoque es integrador y de gran aporte al perfil del Ingeniero Industrial relacionado con la implementación de normatividad vigente y certificaciones en Inocuidad y Bioseguridad.</p> <p>Al ser una materia que enlaza metodologías, técnicas y conceptos de otras materias, es que pertenece al módulo de especialidad, por lo que después de haber cursado los requisitos mencionados anteriormente; brinda soporte a todas las materias de especialidad.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>Al inicio del curso se debe enfatizar que la materia es integradora, en virtud de que, para su desarrollo, requiere la aplicación de las materias mencionadas en la caracterización de la asignatura. Así mismo se debe enfatizar en el desarrollo de un proyecto integrador.</p> <p>La asignatura está conformada por 4 unidades. En la primera unidad se proporcionan los elementos necesarios para que el estudiante tenga un criterio fundamentado para percibir los riesgos reales y potenciales del uso o abuso de organismos y productos liberados al ambiente.</p> <p>La segunda unidad proporciona al estudiante el contexto de la regulación de la inocuidad alimentaria vigente en el ámbito nacional e internacional.</p> <p>En la tercera unidad se pretende que el alumno se familiarice con distintos temas relacionados con la contaminación de alimentos.</p>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



La cuarta unidad provee al estudiante de las estrategias de biorremediación y biorremediación de sitios contaminados, para su aplicación en diferentes tipos de cultivos y suelos.

### 3. PARTICIPANTES EN EL DISEÑO Y SEGUIMIENTO CURRICULAR DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Ensenada abril 2022	M.A. Héctor José García Ávila Ing. Sergio Peña Miranda M.C. Mónica Rodríguez Rivas Ing. Perla Rocío Hernández Navarro Ing. Omar Isidro Pérez Castro	Desarrollo de asignatura para nuevo módulo de especialidad.

### 4. COMPETENCIA(S) A DESARROLLAR

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Implementa proyectos en la producción industrial agrícola, aplicando técnicas de Inocuidad alimentaria y bioseguridad, considerando los puntos de riesgo, así como las necesidades sociales y empresariales.

### 5. COMPETENCIAS PREVIAS

<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica conceptos de química estudiando la composición, estructura y propiedades de la materia.</li><li>• Aplica las bases de desarrollo sustentable.</li><li>• Aplica su visión sistémica de la industria, de los servicios y de las necesidades sociales.</li><li>• Utiliza técnicas de análisis y detección.</li><li>• Identifica riesgos en diferentes sistemas productivos.</li><li>• Conoce sobre normatividad y legislación en el ámbito de la seguridad e higiene</li><li>• Aplica el uso de la TIC's en el desarrollo de proyectos</li></ul>
--

### 6. TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Riesgo biológico	1.1 Definiciones y conceptos 1.1.1 Inocuidad alimentaria. 1.1.2 Bioseguridad. 1.1.3 Confinamiento. 1.1.4 Prueba piloto. 1.1.5 BPA. 1.1.6 BPM. 1.1.7 Cultivos y productos transgénicos 1.1.8 Biorremediación y Biodegradación 1.1.9 Residuo peligroso.



		<p>1.1.10 Liberación comercial. 1.1.11 Trazabilidad.</p> <p>1.2 Regulaciones</p> <p>1.2.1 Protocolo de Cartagena. 1.2.2 Carta de la tierra. 1.2.3 Ley de bioseguridad OGM. 1.2.4 Ley del desarrollo rural sostenible.</p>
2	Inocuidad alimentaria.	<p>2.1 Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). 2.2 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en el procesamiento, almacenamiento y transporte de los alimentos. 2.3 Regulaciones FDA. 2.4 Sistema HCCP. 2.5 Sistemas de Gestión de Inocuidad Alimentaria (ISO 22000:2005).</p>
3	Contaminación de los alimentos y su efecto en la salud, el ambiente y el ámbito socioeconómico.	<p>3.1 Enfermedades transmitidas por alimentos</p> <p>3.1.1 Transmisión 3.1.2 Morbilidad 3.1.3 Infecciones transmitidas por bacterias. 3.1.4 Intoxicaciones alimenticias agudas. 3.1.5 Víricas</p> <p>3.2 Contaminación por metales pesados. 3.3 Uso de agroquímicos en la agricultura y medicamentos veterinarios en la ganadería (Plaguicidas, Aditivos, Antibióticos, hormonas). 3.4 Derrames de productos peligrosos.</p>
4	Bio y fitorremediación.	<p>4.1 Utilización de biosensores de contaminación. 4.2 Uso de microorganismos y plantas para la recuperación de suelo y agua. 4.3 Uso de materiales biodegradables. 4.4 Tratamiento de aguas residuales (Aeróbico, Anaeróbico, mixto).</p>

## 7. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE DE LOS TEMAS

Nombre de tema Riesgo biológico	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Comprende la importancia de los riesgos biológicos, su prevención y medidas de atenuación.</p> <p><b>Genéricas:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar en internet los conceptos asociados al riesgo biológico.</li> <li>Elaborar un anteproyecto de investigación, aplicando el método científico para un riesgo biológico del entorno.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis, síntesis. Solución de problemas.</li> <li>• Habilidades para búsqueda de información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analizar los conceptos vertidos en la Ley de Bioseguridad de OGM y relacionadas.</li> </ul>
<p align="center"><b>Nombre de tema</b> Inocuidad alimentaria</p>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b> Aplica la normatividad específica para inocuidad alimentaria nacional e internacional, así como las buenas prácticas agrícolas y de manufactura.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis, síntesis y abstracción.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investigar en internet la normatividad mexicana e internacional vigente.</li> <li>▪ Elaborar una propuesta de buenas prácticas para un proceso agroindustrial.</li> <li>▪ Analizar y discutir la importancia del manejo higiénico de los alimentos.</li> </ul>
<p align="center"><b>Nombre de tema</b> Contaminación de los alimentos y su efecto en la salud, el ambiente y el ámbito socioeconómico.</p>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b> Comprende los principales factores que afectan a un alimento causando enfermedades, problemas ambientales y socioeconómicos.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis, síntesis y abstracción.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar síntesis de estudio de casos.</li> <li>▪ Analizar discusiones en clase de artículos científicos.</li> <li>▪ Aplicación de software en el área de producción.</li> </ul>
<p align="center"><b>Nombre de tema</b> Bio y fitorremediación.</p>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b> Aplica la bio y fitorremediación para el control de la contaminación y la recuperación del suelo y el tratamiento del agua.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis, síntesis y abstracción.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborar ensayos, monografías e investigaciones consultando fuentes de información.</li> <li>▪ Aplicar los conocimientos en el desarrollo de un proyecto.</li> </ul>



- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| • Capacidad para trabajar en equipo. |  |
|--------------------------------------|--|

## 8. PRÁCTICA(S)

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

## 9. PROYECTO DE ASIGNATURA

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:

- **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 comunitaria, 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

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Elaboración de mapas conceptuales y estudios de casos.</li></ul> |
|--|



- Exposiciones en clase, ensayos, reportes de visitas y cuestionarios.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Elaboración reportes de lectura de artículos sobre temas relacionados con la ingeniería, y/o temas específicos de la materia.
- Elaboración de proyecto de materia por etapas (Entrega de avances que permitan evaluar las competencias específicas).
- Considerar el desempeño integral del alumno.

## 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, M : National Institutes of Health, 1983. 90 p.
11. Richmond, J.Y. y McKinney, R.W. Biosafety in microbiological and biomedical laboratories, /
12. 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.
13. Shantharam, S. & Montgomery, J.F., Biotechnology, biosafety, and biodiversity: scientific and ethical issues for sustainable development, Ed. Science Publishers, 1999. 237 p.
14. Tzotzos, G.T., Genetically modified organisms: a guide to biosafety. Ed. CAB International, 1995. 213 p.



15. Varea, A. et al., Biodiversidad, bioprospección y bioseguridad Proyecto FTPPFAO, Ediciones ABYA-YALA, 1997.
16. World Health Organization, Laboratory biosafety manual Third edition 2004, 186 p. <http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/Biosafety7.pdf>
17. 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