

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Tecnología de Cereales y Oleaginosas</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>ALM-1025</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>2-4-6</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería en Industrias Alimentarias</b>

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

El aporte en el perfil de egreso consiste en desarrollar y aplicar las técnicas tradicionales, innovadoras y emergentes para la elaboración y conservación de los productos y subproductos de cereales y oleaginosas. Evaluar los sistemas de producción, empaques y asegurar la inocuidad y calidad de productos de cereales y oleaginosas.

La importancia de los contenidos de esta asignatura permitirá al estudiante adquirir los conocimientos, habilidades y destrezas que fortalezcan sus competencias en el manejo, almacenamiento, control y transformación en los diferentes productos y subproductos de los cereales y oleaginosas.

Esta asignatura se relaciona con la introducción a la industria alimentaria, tecnología de conservación de alimentos, innovación y desarrollo de nuevos productos, gestión de la calidad e inocuidad, en los temas de tecnologías, del empleo de conservadores químicos, biológicos y sus estándares en la red de valor alimentaria y el uso de tecnología emergentes para garantizar la calidad de los productos.

### Intención didáctica

En el programa de esta asignatura el estudiante abordará los aspectos tecnológicos del almacenamiento, transporte y procesamiento de cereales y oleaginosas, con el propósito de conocer y analizar las tendencias actuales en la industria alimentaria.

En el primer tema el estudiante conocerá y manipulara las técnicas de transformación de cereales y oleaginosas cuidando sus características físico-químicas, reológicas, así como los aditivos y empaques empleados.

En el segundo tema el estudiante conocerá y manipulara las técnicas de transformación del trigo cuidando sus características físico-químicas, manteniendo la inocuidad de los productos.

En el tercer tema el estudiante conocerá la morfología, composición, transformación e inocuidad de los alimentos derivados del procesamiento del arroz y maíz.

En el cuarto tema el estudiante conocerá la morfología, composición, transformación e inocuidad de los alimentos derivados de otros cereales, como sorgo, cebada, avena, entre otros.

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

En el quinto tema el estudiante conocerá la composición, extracción y análisis de los aceites y las grasas y su transformación, así como su uso en frituras, su empaque e inocuidad.

En el sexto tema el estudiante conocerá la aplicación de las raciones balanceadas de alimentos en especies pecuarias de importancia económica.

El docente deberá manejar los contenidos de manera teórica y apoyarse con casos de aplicación, laboratorios, talleres y visitas a empresas.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 7 al 11 de septiembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de:  Álamo Temapache, Altiplano de Tlaxcala, Arandas, Boca del Río, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Serdán, Ciudad Valles, Comitancillo, Huétamo, Macuspana, Oriente del Estado de Hidalgo, Tamazula de Gordiano, Villa Guerrero, Xalapa y Zamora.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.
Instituto Tecnológico de Celaya del 8 al 12 de febrero de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de:  Altiplano de Tlaxcala, Arandas, Boca del Río, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Serdán, Ciudad Valles, Comitancillo, Huetamo, Macuspana, Oriente del Estado de Hidalgo, Tamazula de Gordiano, Villa Guerrero, Xalapa y Zamora.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.
Instituto Tecnológico de Villahermosa, del 19 al 22 de marzo de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de:  Altiplano de Tlaxcala, Boca del Río, Calkiní, Cd. Serdán, Cd. Valles, Comitancillo, Escárcega, Felipe Carrillo Puerto, Huatusco, Libres, Mascota, Oriente del Estado de Hidalgo, Roque, Santiago Papasquiaro, Tacámbaro,	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería en Industrias Alimentarias e Ingeniería Química, del SNIT.

	Tamazula de Gordiano, Tierra Blanca, Tlajomulco, Úrsulo Galván, Uruapan, Valle del Yaqui, Venustiano Carranza.	
--	--	--

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Analiza y controla los procesos de transformación de cereales y oleaginosas para desarrollar productos inocuos y de valor agregado; utilizando técnicas y procedimientos basados en la normatividad vigente y el manejo adecuado de aditivos.

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona empaques para preservar y comercializar alimentos.</li> <li>• Transfiere tecnologías para la transformación de alimentos.</li> <li>• Aplica métodos de análisis para la estandarización de procesos y caracterización de productos en la industria alimentaria.</li> <li>• Desarrolla nuevos productos para incrementar su valor agregado en la industria alimentaria.</li> <li>• Conoce sistemas de gestión para cumplir con la normatividad nacional e internacional en la industria alimentaria.</li> </ul>
--

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1.	Introducción a Cereales y Oleaginosas.	1.1. Introducción a la composición de cereales y oleaginosas. 1.2. Transporte y almacenamiento de cereales y granos. 1.3. Estructura de cereales y oleaginosas. 1.3.1. Morfología y estructura del grano de un cereal y una oleaginosa. 1.4. Composición e importancia en la dieta. 1.5. Manejo integrado de plagas en granos y semillas de almacén. 1.6. Aplicaciones de la reología en cereales y oleaginosas. 1.7. Aditivos. 1.8. Empaques para productos de cereales y oleaginosas.
2.	Tecnología del trigo.	2.1. Tipos y clasificación.

		2.2. Calidad y usos del trigo. 2.3. Molienda del trigo. 2.4. Harinas. 2.5. Panificación. 2.6. Elaboración de pastas y galletas. 2.7. Inocuidad alimentaria.
3.	Tecnología de arroz y maíz.	3.1. Arroz 3.1.1. Morfología y composición del grano de arroz. 3.1.2. Tipos de arroz y variedades transgénicas. 3.1.3. Proceso y usos del arroz. 3.1.4. Inocuidad alimentaria. 3.2. Maíz. 3.2.1. Morfología y composición del grano de maíz. 3.2.2. Tipos de maíz y variedades transgénicas. 3.2.3. Procesos y usos de maíz. 3.2.4. Procesos de molturación seca y húmeda. 3.2.5. Inocuidad alimentaria. 3.2.6. Contaminación por microorganismos.
4.	Tecnología de otros cereales (sorgo, cebada, avena, entre otros).	4.1. Cebada. 4.1.1. Morfología y composición de la cebada. 4.1.2. Operaciones del malteo. 4.1.3. Propiedades y usos de la cebada. 4.1.4. Inocuidad alimentaria. 4.2. Sorgo. 4.2.1. Composición y propiedades del sorgo. 4.2.2. Procesamiento del sorgo. 4.2.3. Usos: alimentación animal y humana. 4.2.4. Inocuidad alimentaria. 4.3. Otros cereales.
5.	Producción de aceites y grasas. (Soya, cártamo, girasol, canola, ajonjolí, otros.).	5.1. Composición, extracción y análisis de aceites y grasas. 5.2. Tecnologías para la elaboración de productos de grasas y aceites. 5.3. Normatividad e inocuidad alimentaria. 5.4. Usos de aceites y grasas en la industria alimentaria. 5.4.1. Frituras: Elaboración, equipos y líneas de procesos.
6.	Tecnología de alimentos balanceados para especies pecuarias.	6.1. Introducción. 6.2. Características y composición de los alimentos balanceados.

		<p>6.3. Formulación de raciones balanceadas.</p> <p>6.4. Tecnologías actuales y emergentes.</p> <p>6.5. Inocuidad de los alimentos balanceados para animales: riesgos y desafíos.</p> <p>6.6. Forraje verde hidropónico.</p>
--	--	--

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>Introducción a cereales y oleaginosas</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Estudia y comprende la importancia de las materias primas comprendidas en cereales y oleaginosas y su transformación para la industria alimentaria.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis, síntesis, observación y redacción, habilidades en el uso de tecnologías de la información.</p>	<p>Consulta diferentes fuentes de información escrita y/o virtual, así como las diferentes formas del uso de los cereales y oleaginosas para la alimentación.</p> <p>Analiza la producción regional, nacional e internacional de los cereales y oleaginosas, así como sus diferentes usos en la alimentación humana y animal.</p>
<b>Tecnología del trigo</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce la principales características del trigo y sus técnicas de procesamiento para su transformación en alimentos.</p> <p>Genéricas: Capacidad de síntesis, análisis y redacción, habilidad para el manejo y aplicación de tecnologías de la información.</p>	<p>Consultar diferentes fuentes de información para analizar las tecnologías aplicadas a la transformación del trigo.</p> <p>Analizar casos de estudio para el procesamiento e inocuidad de alimentos derivados del trigo.</p> <p>Realizar visitas a empresas de transformación del trigo.</p>
<b>Tecnología de arroz y maíz</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce las técnicas de transformación y características del arroz y el maíz para su transformación en alimentos</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis de textos técnico-científicos, habilidad de redacción, manejo y aplicación de tecnologías de la información.</p>	<p>Consulta de diferentes fuentes de información para el análisis de las tecnologías aplicadas a la transformación del arroz y maíz.</p> <p>Analiza casos de estudio para el procesamiento e inocuidad de los alimentos derivados del arroz y el maíz.</p>

	<p>Revisa la importancia toxicológica de la contaminación por microorganismos en el maíz y sus productos.</p> <p>Realizar visitas a empresas que transformen arroz y/o maíz.</p>
<b>Tecnología de otros cereales (sorgo, cebada, avena, entre otros).</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s): Conoce las técnicas de transformación y características de otros cereales para su transformación en alimentos</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis de textos técnico-científicos, habilidad de redacción, manejo y aplicación de tecnologías de la información.</p>	<p>Consulta diferentes fuentes de información sobre la morfología y composición de cebada y sorgo.</p> <p>Analiza las principales operaciones de transformación de la cebada como el malteo, así como las propiedades y usos del grano.</p> <p>Analiza las principales transformaciones del sorgo, así como sus usos en la alimentación animal y humana.</p> <p>Revisará otros granos que de manera regional sean de importancia económica, así como su transformación en alimentos.</p> <p>Analiza la importancia de la inocuidad en los alimentos derivados de estos granos.</p> <p>Realizar visitas a empresas dedicadas a la transformación de estos granos</p>
<b>Producción de aceites y grasas. (Soya, cártamo, girasol, canola, ajonjolí, otros).</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s): Conoce las tecnologías para la elaboración y análisis de aceites vegetales para su aprovechamiento en la industria alimentaria.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis de textos técnico-científicos, habilidad de redacción, manejo y aplicación de tecnologías de la información.</p>	<p>Elaboración de ensayos donde se analice la composición, métodos de extracción y análisis de los aceites y grasas, en los que se remarquen las conclusiones propias de los estudiantes.</p> <p>Revisar artículos científicos relacionados con los temas de tecnologías de obtención y procesamiento de grasas y aceites, para elaborar resúmenes y exponerlos en plenarias.</p> <p>Revisar casos de estudio para la normatividad y en la elaboración de frituras.</p>

	<p>Aplicar tecnologías par ala elaboración de frituras.</p> <p>Realizar visitas a empresas dedicadas a extracción y transformación de aceites y grasas y frituras.</p>
<b>Tecnología de alimentos balanceados para especies pecuarias.</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s): Utiliza las tecnologías de transformación de materias primas en raciones balanceadas de alimentos para el uso pecuario</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis de textos técnico-científicos, habilidad de redacción, manejo y aplicación de tecnologías de la información.</p>	<p>Investiga textos técnico-científicos relacionados con la formulación de raciones balanceadas de alimentos pecuarios.</p> <p>Realizar ensayos donde se analice las tecnologías actuales y emergentes en la elaboración de alimentos balanceados.</p> <p>Realizar visitas a empresas de alimentos pecuarios.</p>

## 8. Práctica(s)

- Propiedades físicas del grano relacionadas con la calidad.
- Determinación de: Humedad, peso específico, materia extraña, clasificación de granos.
- Aplicar las principales medidas de control de calidad en los siguientes procesos industriales: fabricación de pan, producción de galletas, tortillas, cereales de desayuno, snacks, pastas, productos de cerveza, producción de endulzantes, procesos de fermentación para bebidas alcohólicas y bioetanol.
- Desarrollar un proyecto en cereales y productos de aceites nuevos, basándose en productos existentes o generando productos innovadores.
- Composición química de alimentos balanceados para ganado y especies menores.
- Investigación de campo relacionada con el valor nutricional de alimentos para ganado.
- Practicar e interpretar gráficas de control en masa para panadería.
- Clasificación de variedades de maíz y trigo.

## 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 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, problemarios, 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.

## 11. Fuentes de información

1. Bernardini E. y F.J. Vaquero. 1991. Tecnología de cereales y grasas. Edit. Alhambra.
2. Honty, G.; E. Gudynas. 2007. Agrocombustibles y desarrollo sostenible. En América latina y el caribe: situación, desafíos y opciones de acción. Informe Centro Latino Americano de Ecología Social. 24 p. México.
3. Hough J.J. 1995. The biotechnology of malting and brewing. Edit. Cambridge University Press.
4. Othon, Sergio R., 1996. Química, almacenamiento e industrialización de los cereales, Departamento Tecnología de Alimentos ITESM-Campus Monterrey, México.
5. Serna-Saldívar, S.O. 2001. Química, almacenamiento e industrialización de los cereales, AGT Editor, México D.F.
6. Serna-Saldívar, S.O. 2003. Manufactura y Control de Calidad en Productos Basados en Cereales. AGT Editor, México D.F.
7. Torres A. Carlos. 1998. Plagas de los Granos Almacenados. Editorial Conosupo. México.
8. Vázquez Chávez, L. del C. 2007. Manual de Tecnología del Trigo. UAM-AGT Editor.

Journal of Cereal Science: <http://www.journals.elsevier.com/journal-of-cereal-science/>

Journal of Cereal and Oilseeds: <http://www.academicjournals.org/jco/index.htm>

[http://www.fao.org/index\\_es.htm](http://www.fao.org/index_es.htm)

[http://www.cepal.org/publicaciones/xmml/1/45041/2011-813\\_W.437\\_BUE.pdf](http://www.cepal.org/publicaciones/xmml/1/45041/2011-813_W.437_BUE.pdf)

<http://www.org/trigo.php#100>

<http://www.oleaginosas.org>