

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Valoración del riesgo alimentario.
Clave de la asignatura:	CTF-1802
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Bioquímica.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Bioquímico las herramientas necesarias para la manipulación y control de los microorganismos en procesos bioquímicos y toxicológicos para la industria alimentaria; así como la conservación y transformación de los alimentos. El conocimiento sobre la valoración del riesgo alimentario es una materia clave en la formación del ingeniero Bioquímico por medio de la cual podrán garantizar la calidad de los alimentos a través de buenas prácticas de manufactura, actividades de limpieza, higiene y conservación de alimentos. Con el fin de garantizar los sistemas integrales de manufactura de Alimentos.</p> <p>Esta asignatura relaciona conocimientos de las materias de Biología, Microbiología, Química Analítica, Bioquímica, Desarrollo Sustentable y Aseguramiento de la Calidad.</p>
Intención didáctica
<p>El docente debe acordar con la academia correspondiente la extensión, enfoque y nivel de profundidad de los contenidos propuestos.</p> <p>El contenido del curso se organiza en cinco unidades: en la primera unidad se destaca la importancia de proveer a la población con alimentos inocuos a lo largo de toda la cadena alimentaria, que comprenda la producción, el manejo, el almacenamiento, la elaboración y hasta la distribución de ellos con una constante inspección sanitaria, la segunda unidad permite reconocer los factores que pueden ocasionar las enfermedades transmitidas por los alimentos para aplicar medidas preventivas, la unidad tres aborda la caracterización de la flora microbiana alterante de los alimentos y los métodos de conservación que se han diseñado para inhibir el crecimiento de los microorganismos, así como el uso deliberado de bacterias y hongos considerados microbiológicamente seguros. En la</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

cuarta unidad se dan a conocer los principios básicos en los que se basan de los métodos de detección, se ofrece una visión de las principales aplicaciones de estas técnicas destacando las ventajas de su empleo, así como su potencialidad para la determinación y control de contaminantes en los alimentos. Y por último en la unidad cinco se dan a conocer e interpretar los componentes fundamentales de un sistema de gestión de calidad e inocuidad de alimentos y la importancia de su implementación.

Las competencias del profesor, deben permitirle construir escenarios de aprendizaje significativo a los estudiantes para su formación profesional. Los conocimientos de esta asignatura contribuyen a desarrollar y aplicar los fundamentos de los procesos de conservación y procesamiento de las diferentes materias primas alimentarias y sus productos, así como los métodos de control de calidad en todo el proceso.

Las estrategias metodológicas recomendadas incluyen exposición del profesor, resolución de problemas y ejercicios, investigación bibliográfica, trabajo en equipo y análisis en plenarias, pero sobre todo realización de prácticas, así como el análisis de estudios de caso.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Zacatepec. Zacatepec Morelos, México, Abril de 2018.	Dra. Cinthya Dinorah Arrieta González Dra. Wendy Netzy Hernández Díaz Dr. Francisco Javier Hernández Campos Dr. Edgar García Hernández Dra. Leonor Zavaleta Avejar M.C. Erik Guilbert García M.C. Manuel Jesús Granados Baeza Ing. José Luis Morales Pineda	Programa elaborado con base a los requerimientos de la especialidad de Ingeniería Bioquímica.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Comprende los fundamentos básicos de Biología, Toxicología y Microbiología que afectan la calidad de los alimentos</p> <p>Identifica y aísla los diferentes tipos de microorganismos patógenos e indicadores de los alimentos.</p> <p>Determina las variables que afectan el crecimiento microbiano, para poder llevar a cabo medidas preventivas de mejora continua.</p> <p>Identifica las fuentes de contaminación y su prevención.</p> <p>Evalúa críticamente trabajos de investigación relacionados con la microbiología e inocuidad de alimentos.</p> <p>Se familiariza con el trabajo en el laboratorio, la instrumentación y los métodos experimentales más utilizados en la investigación y desarrollo de alimentos, incluyendo la seguridad, la eliminación de residuos químicos y biológicos.</p> <p>Sabe diseñar, ejecutar e interpretar correctamente un análisis realizado a un alimento.</p> <p>Aprende a diseñar un experimento para aislar y clasificar los diferentes componentes de un alimento.</p> <p>Estimula la capacidad de realizar presentaciones orales ante un auditorio.</p>

5. Competencias previas

<p>Comunica en forma oral y escrita en su propia lengua y comprende textos en otro idioma.</p> <p>Consulta bases/bancos de datos</p> <p>Trabajo en equipo</p>

Aplica los conocimientos adquiridos en Química de alimentos, Aseguramiento de la Calidad
Aplica conocimientos básicos de Biología, Microbiología, Química Analítica, Desarrollo Sustentable

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Calidad e inocuidad de los alimentos	1.1 Panorama mundial sobre la producción de alimentos 1.2 Cadena alimentaria 1.3 Los alimentos del campo a la mesa 1.4 Importancia de la calidad e inocuidad de los alimentos 1.5 Relación calidad-inocuidad-nutrición 1.6 Elaboración de alimentos higiénicos 1.7 Inspección de los alimentos en establecimientos de producción primaria 1.8 Inspección de establecimientos que elaboran alimentos
2	Enfermedades transmitidas por alimentos ETAS	2.1 Definición y clasificación de las ETAS 2.2 Infecciones e intoxicaciones alimentarias 2.3 Principales alimentos implicados en las ETAS 2.4 Factores predisponentes 2.5 Acciones preventivas y control de las ETAS 2.6 Epidemiología nacional e internacional de las ETAS 2.7 Impacto social y económico 2.8 Microorganismos patógenos transmitidos por alimentos 2.9 Microorganismos indicadores 2.10 Levaduras y mohos
3	Flora microbiana de los alimentos	3.1 Microorganismos causantes de alteración 3.2 Tipos de alteraciones 3.3 Indicadores de vida útil 3.4 Métodos de conservación de los alimentos y prolongación de su vida útil 3.5 La flora microbiana del tracto gastrointestinal humano 3.6 Prebióticos, probióticos y simbióticos 3.7 Microbiota del ambiente de procesamiento de alimentos

4	Métodos de detección de agentes de riesgo	4.1 Métodos convencionales 4.2 Métodos rápidos 4.3 Métodos rápidos de detección final 4.4 Procedimientos de detección específicos
5	Instrumentos de gestión de seguridad alimentaria	5.1 Valoración del riesgo alimentario 5.2 Gestión del riesgo 5.3 Comunicación del riesgo 5.4 Sistemas de aseguramiento de la calidad 5.5 Buenas prácticas agrícolas (BPA) 5.6 Buenas prácticas de manufactura (BPM) 5.7 Análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP) 5.8 Procedimientos operativos estándar (POE) 5.9 Procedimientos operativos estándar de saneamiento (POES) 5.10 NOM-251-SSA1-2009 5.11 Rastreabilidad y trazabilidad de alimentos

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Calidad e inocuidad de los alimentos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Conocer los roles y responsabilidades de las distintas partes de la cadena alimentaria de mantener la calidad e inocuidad de los alimentos.</p> <p>Conocer la inspección de alimentos basadas en el riesgo de establecimientos de producción primaria y establecimientos que elaboran alimentos.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar 	<p>Conocer los conceptos y enfoques modernos de la inspección de alimentos.</p> <p>Establecer la responsabilidad del gobierno, la industria alimentaria y los consumidores en el control de la calidad e inocuidad de los alimentos.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita en su propia lengua • Conocimiento de una segunda lengua • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) • Solución de problemas • Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral • Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Liderazgo • Conocimiento de culturas y costumbres de otros países • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Iniciativa y espíritu emprendedor 	
--	--

<ul style="list-style-type: none"> • Preocupación por la calidad • Búsqueda del logro 	
<p>Enfermedades transmitidas por alimentos ETAS</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Conocer los factores que pueden ocasionar las enfermedades transmitidas por los alimentos para aplicar medidas preventivas</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita en su propia lengua • Conocimiento de una segunda lengua • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) • Solución de problemas • Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral • Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p>	<p>Analizar estudios de caso mediante presentaciones de los alumnos describiendo los efectos probables de la fuente de origen de las enfermedades transmitidas por alimentos.</p> <p>Analizar y manejar los contenidos de la legislación alimentaria nacional e internacional</p> <p>Realizar un diagnóstico del impacto social y económico de las enfermedades transmitidas por alimentos.</p> <p>Analizar la influencia de la regulación, control y fomento sanitario en la disminución de la presencia de ETAS</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Liderazgo • Conocimiento de culturas y costumbres de otros países • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Iniciativa y espíritu emprendedor • Preocupación por la calidad • Búsqueda del logro 	
<p>Flora microbiana de los alimentos</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Conocer los diferentes microorganismos que afectan la inocuidad de los alimentos.</p> <p>Conocer los efectos y prevención dentro de un sistema de calidad alimentaria.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita en su propia lengua • Conocimiento de una segunda lengua • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) 	<p>Clasificar los tipos de alteraciones de alimentos</p> <p>Establecer los criterios para la detección de alteraciones causantes de daños a la salud del consumidor.</p> <p>Clasificar los diferentes microorganismos contaminantes.</p> <p>Describir los diferentes grupos indicadores de calidad sanitaria.</p> <p>Analizar los métodos de conservación de alimentos</p> <p>Analizar la importancia de la microbiota intestinal en la salud y el efecto benéfico del uso de prebióticos, probióticos y simbióticos.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Solución de problemas • Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral • Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Liderazgo • Conocimiento de culturas y costumbres de otros países • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Iniciativa y espíritu emprendedor • Preocupación por la calidad • Búsqueda del logro 	
Métodos de detección de agentes de riesgo	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s):	Clasificar los métodos de análisis de los alimentos

<p>Conocer y aplicar las diferentes técnicas de análisis para la detección de agentes de riesgo en la industria alimentaria.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita en su propia lengua • Conocimiento de una segunda lengua • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) • Solución de problemas • Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral • Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) 	<p>Establecer los criterios para la selección de un método de análisis.</p> <p>Realizar el muestreo de alimentos y/o agua para consumo humano de la clasificación de alimentos potencialmente peligrosos y realizar las determinaciones microbiológicas.</p> <p>Revisar los protocolos de diagnóstico ambiental y de salud aplicados en los laboratorios de calidad certificados</p>
--	--

<ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo • Conocimiento de culturas y costumbres de otros países • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Iniciativa y espíritu emprendedor • Preocupación por la calidad • Búsqueda del logro 	
<p>Instrumentos de gestión de seguridad alimentaria</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Conocer y aplicar los diferentes instrumentos de gestión de seguridad utilizados en el control de calidad de alimentos así como la toma de decisiones con los datos que arrojan los análisis y su significado.</p> <p>Conocer la importancia de la implementación de los sistemas de gestión de calidad e inocuidad de alimentos.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita en su propia lengua • Conocimiento de una segunda lengua • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) • Solución de problemas • Toma de decisiones. 	<p>Dar a conocer los principales riesgos alimenticios que destacan en la industria y en cada tipo de producción alimentaria.</p> <p>Visitar varios procesos de producción agropecuaria y analizar en qué medida se ponen en práctica las BPA, BPM</p> <p>Visitar una empresa de producción de alimentos certificada y analizar en qué medida se pone en práctica el HACCP</p> <p>Realizar análisis de estudios de casos para interpretarlos adecuadamente y valorar el riesgo analizado.</p>

<p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral • Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Liderazgo • Conocimiento de culturas y costumbres de otros países • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Iniciativa y espíritu emprendedor • Preocupación por la calidad • Búsqueda del logro 	
---	--

8. Práctica(s)

Recuento, aislamiento e identificación de *St aureus* en productos lácteos.
 Aislamiento mediante la técnica de enriquecimiento e identificación de *Salmonella* spp empleando medios convencionales en alimentos cárnicos.
 Recuento de microorganismos indicadores por los métodos del número más probable (NMP).
 Aislamiento e identificación de *Escherichia coli*

Determinación de la carga microbiana en diferentes ambientes de trabajo (cuenta de mesofílicos aerobios, coliformes totales, hongos y levaduras), muestreo de superficies inertes.

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

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:

- Examen de diagnóstico
- Participación en clase, individual o en equipos
- Rúbrica de evaluación de exposiciones orales.
- Realizar investigaciones sobre temas específicos, haciendo un análisis y evaluación del mismo.
- Rúbrica de revisión de planes, diseños y proyectos.
- Rúbrica de revisión análisis y evaluación de casos prácticos
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos (departamentales, teóricos y prácticos).
- Rúbricas de evaluación de reportes de prácticas de laboratorio y visitas de campo.
- Considerar el desempeño integral del alumno

11. Fuentes de información

- Atlas R M & Bartha R. (2002). Ecología microbiana y Microbiología ambiental Pearson Educación Madrid, 4a ed.
- Brock T D, Madigan M T, Martinko & J M, Parker J. (1999) Biología de los microorganismos. (8° ed)., Prentice Hall Madrid.
- Demain A.L & J.E. Davies, eds. (1999): Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology (2ª ed.), ASM Press, Washington DC.
- Michael P. Doyle, Larry R. Beuchat, Thomas J. Montville (2006). Microbiología de los alimentos: fundamentos y fronteras, 2 Edición, Editorial Acribia.
- Forsythe Stephen J., (2006) Alimentos Seguros, 1ra Edición, Editorial Acribia.
- Ertola, Yantorno y Mignone (2000) Microbiología Industrial, OEA
- Okafor N. (2007), Modern Industrial Microbiology and Biotechnology Science Publishers, USA.
- Thomas J Montville, Karl R. Matthews, Kalmia E. Kniel, Food Microbiology an Introduction. Washington, DC USA.

Revistas:

- Microbial Biotechnology, ed. Blackwell Publishing Ltd
- Microbial Cell Factories, ed. BioMed Central Ltd.
- Biotechnology Letters ed. Springer Science+Business Media
- Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology, ed. S. Karger Medical & Scientific Pub
- Applied Microbiology and Biotechnology, ed. Springer Science+Business Media
- Current Opinion in Biotechnology, ed. Elsevier
- Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, ed. Springer