



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Toxicología de Alimentos
Clave de la asignatura:	TAF-2503
SATCA¹:	3-2-5
Carreras:	Ingeniería en Industrias Alimentarias

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<ul style="list-style-type: none">Esta asignatura evalúa la presencia de factores tóxicos y anti nutricionales presentes en los alimentos con el propósito de que estos sean inocuos o de bajo riesgo en la salud de acuerdo con la ingesta dietética. Estos conocimientos permiten evaluar los efectos que sustancias específicas tienen sobre procesos bioquímicos y alteraciones fisiológicas y/o anatómicas para garantizar la seguridad del producto y evitar desastres alimentarios y pérdidas humanas.

Intención didáctica
Esta asignatura consta de cuatro temas que se enfocan en manejar los conceptos vinculados a la toxicología de los alimentos, conocimiento de los diferentes tipos de contaminantes alimentarios y/o residuos de mayor incidencia, conocer e interpretar sus mecanismos de acción tóxica, su fisiopatología, entender definir la magnitud del riesgo que presentan en ciertas condiciones, y conocer los síntomas y tratamientos de sus intoxicaciones, así como aprender a diseñar los protocolos e interpretar los resultados de los ensayos de toxicidad.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México 29 de octubre del 2024	Academia	Presentación de la propuesta de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias
Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Tlajomulco de de Zúñiga, Jalisco, 30 de Octubre del 2024.		

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none">Identificar las áreas de estudio de la toxicología de los alimentos, que están íntimamente relacionadas con la calidad y seguridad de los mismos; tomando en cuenta problemas técnicos de producción, almacenamiento, conservación, distribución y costo. Todo esto aplicando y respetando con ética la legislación de alimentos y medio ambiente, contribuyendo a la salud y calidad de los alimentos destinados a los consumidores.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none">Capacidad de análisis y síntesis.Capacidad de organizar y planificar.Comunicación oral y escrita.Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.Solución de problemas.Habilidades de manejo de material y equipo de laboratorio.Toma de decisiones.Capacidad crítica y autocrítica.Trabajo en equipo.Habilidad de comunicación.Habilidad para el trabajar en un ambiente laboral.Compromiso ético y responsabilidad.Competencias sistémicasCapacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.Habilidades de investigación.Capacidad de generar nuevas ideas.Habilidad para trabajar en forma autónoma.Capacidad de interpretar resultados.Compromiso por la inocuidad.



6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Fundamentos de toxicología.	<ul style="list-style-type: none">1.1. Factores que se involucran en una intoxicación.1.2. Características tóxicas de los xenobióticos.1.3. Sistema biológico.1.4. Rutas de absorción1.5. Tiempos de interacción de los tóxicos.1.6. Biotransformación<ul style="list-style-type: none">1.6.1. Relaciones Fase I.1.6.2. Hidroxilación Aromática.1.6.3. Hidroxilación Heterocíclica.1.6.4. N-Dealquilación1.6.5. N-Hidroxilación1.6.6. Desulfuración1.6.7. Reacciones de oxidación no microsomal1.6.8. Reducción1.6.9. Hidrólisis1.6.10. Relaciones de Fase II1.6.11. Glucuronidación1.6.12. Sulfatación1.6.13. Conjugación con Glutatión1.6.14. Otras Conjugaciones1.7. Relación Dosis-Respuesta1.8. Dosis Letal Media (DL50)1.9. Otros índices toxicológicos1.10. Reabsorción de tóxicos1.11. Dosis sin efectos adversos1.12. Ingesta de dosis diaria admisible1.13. Límite máximo residual
2	Tóxicos presentes en los alimentos de forma natural	<ul style="list-style-type: none">2.1. Fabaceas: glúcidos cianógenos, promotores de flatulencia, inhibidores enzimáticos, aglutininas, saponinas, fabismo.2.2. Cereales: Micotoxinas (aspergillus, penicillum, fusarium, claviceps), ácido fítico, inhibidores de amilasas.2.3. Bebidas estimulantes: cafeína, teofilina, teobromina, alcohol2.4. Proteínas, péptidos, aminoácidos: toxina butulínica, toxina estafilococo, toxina perfringes, falotoxina, anatoxina, islanditoxina, latrismo, selenoaminoácidos, mimosina, hipoglisina, canavanina



		<p>2.5. Antivitaminas: avidina, cumarol, lipoxidasa, citral, tocoferol oxidasa, antiniacina, antipiridoxina</p> <p>2.6. Varios: algodón (gosipol), papa (solanina), camote (ipomeamarona), pescados y mariscos (tetradotoxina, saxitoxina), queso (aminas biógenas), huevos (colesterol).</p>
3	Tóxicos presentes en los alimentos de forma accidental e intencional	<p>3.1. Aditivos.</p> <ul style="list-style-type: none">3.1.1. Conservadores3.1.2. Colorantes3.1.3. Antioxidantes3.1.4. Saborizantes y aromatizantes3.1.5. Acentuadores del sabor3.1.6. Ácidos orgánicos3.1.7. Emulsificantes y gelificantes <p>3.2. Plaguicidas.</p> <p>3.3. Metales pesados.</p> <p>3.4. Residuos de desinfectantes</p> <p>3.5. Alérgenos</p>
4	Tóxicos generados durante la transformación y procesado de los alimentos	<ul style="list-style-type: none">4.1. Uretano.4.2. Hidrazinas.4.3. Isotiocianato de alilo.4.4. Alcaloides de la pirrolizidina.4.5. Alquenil-bencenos y sus derivados.4.6. Taninos.4.7. Psoralenos.4.8. Carbamato de etilo4.9. Etanol4.10. Sustancias en el café4.11. Diacetilo4.12. Flavonoides4.13. Compuestos por altas Temperaturas4.14. Reacciones de Maillard4.15. Degradación de aminoácidos y Proteínas4.16. Termodegradación de lípidos4.17. Dioxinas4.18. Racemización de aminoácidos y formación de isopeptidos4.19. Sacarosa y caries dental4.20. Nitrosaminas4.21. Formación de aminas biógenas4.22. Fumigantes y disolventes



7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Fundamentos de toxicología	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none">Adquirir conocimientos básicos relacionados con la toxicología. Describir los procesos bioquímicos de los agentes tóxicos, a través del mecanismo de biotransformación. <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none">Capacidad de análisis y síntesisCapacidad de organización y planificaciónComunicación oral y escritaConocimiento de una lengua extranjera.	<ul style="list-style-type: none">Propicia el uso adecuado de conceptos y de terminología científico-tecnológica.Observa y analiza fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.Aprende nuevas tecnologías.Realiza actividades de planeación y organización.Realiza actividades grupales.
2. Tóxicos presentes en los alimentos de forma natural	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none">Identifica agentes tóxicos naturales presentes en los alimentos. <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none">Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.	<ul style="list-style-type: none">Busca información sobre la temática.Usa las nuevas tecnologías.Actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis.Observa, identifica, maneja y controla variables y datos relevantes, plantea hipótesis de trabajo en equipo.Observa y analiza fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
3. Tóxicos presentes en los alimentos de forma accidental e intencional	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none">Determina la presencia de los aditivos, plaguicidas, metales pesados y alérgenos, que causan toxicidad de forma accidental en los alimentos. <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none">Capacidad de gestión de la información. Sensibilidad hacia temas medioambientales. Adaptación a nuevas situaciones. Compromiso ético. Toma de decisiones. <ul style="list-style-type: none">	<ul style="list-style-type: none">Investigación sobre las sustancias tóxicas que se presentan de forma accidental en los alimentos.Elaboración de bitácora con características y consecuencias toxicológicas por sustancias de origen accidental.Exposición por equipos sobre el efecto de las sustancias tóxicas en los seres humanos.Prácticas de laboratorio.



4. Tóxicos generados durante la transformación y procesamiento de los alimentos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Saber acerca de las sustancias naturales consideradas tóxicas para los seres humanos presentes en los alimentos y que se desarrollan durante su transformación y procesamiento. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Aproximación empírica a la realidad.• Búsqueda organización y recuperación de información.• Comunicación horizontal.• Descubrimiento.• Ejecución-ejercitación.• Elección, decisión.• Evaluación.• Experimentación.• Extrapolación y transferencia.	<ul style="list-style-type: none">• Clases teóricas.• Seminarios de resolución de problemas y casos prácticos.• Clases de laboratorio.• Tutorías de orientación y seguimiento del trabajo realizado por el alumno.• Tutorías de puesta en común de los trabajos.• Presentaciones y debates sobre los trabajos realizados por los alumnos.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none">• Reducción e hidrólisis de compuestos tóxicos• Identificación de cafeína• Identificación de edulcorantes• Identificación de plaguicidas• Desarrollo de gas pimienta
--

9. Proyecto de asignatura

<p>El Modelo Pedagógico propuesto se fundamenta en el constructivismo y su implementación en el Programa de Ingeniería en Industrias Alimentarias, este modelo se basa en el principio que lleva a concebir el aprendizaje como un proceso de construcción del conocimiento, y la enseñanza como una ayuda a este proceso de construcción, este modelo considera un proceso de construcción de significados y atribuciones cuya responsabilidad última corresponde al alumno apoyado por una estrategia general que se rige por el principio de ajuste de la ayuda pedagógica, esto es que todos los aprendizajes se basen en las necesidades y en los intereses de los estudiantes. En este modelo el rol del docente es orientar o guiar, su misión es engarzar los procesos de construcción del conocimiento de los alumnos con los significados colectivos culturalmente organizados. Deja de ser la figura que controla el grado de aprendizaje y solo lo encausa.</p>



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:

- Evaluaciones escritas
- Exposiciones del estudiante
- Participación individual en clase
- Trabajo grupal, responsabilidad
- Reporte de prácticas realizadas
- Cuestionarios previos antes de cada práctica
- Uso de las TIC's
- Para formar el portafolio de evidencias

11. Fuentes de información

1. Briones A. s/a. Toxicología alimentaria: Toxinas naturales de origen animal: Mitilotoxinas, Ictiotoxinas, Encefalopatía espongiforme bovina. Univ. Autónoma de Madrid. España. pp. 29.
2. Cardini F. 2011. Riesgos toxicológicos en los alimentos. Instituto Argentino para la Calidad. Argentina. pp. 36.
3. Lucero P. s/a. Aspectos toxicológicos de los aditivos en alimentos. Agencia Córdoba Ciencia, CEPROCOR. pp. 24.
4. Organización Mundial de la Salud. s/a. Toxicología de alimentos. pp. 387-425.
5. Valle V. P. y Lucas F. B. 2000. Toxicología de Alimentos. Instituto Nacional de Salud Pública. México. pp. 267.
6. <http://busca-tox.com/>
7. <http://www.codexalimentarius.net>
<http://www.fda.gov/Food/ResourcesForYou/EnEspanol/default.htm>
<http://www.cofepris.gob.mx/MJ/Paginas/Normas-Oficiales-Mexicanas.aspx>
8. Toxicología básica. Frank Lu.
9. Introducción a la Toxicología General. E. J. ariens, P. A. Lehmann y A. M. Simonis. Introducción a la toxicología de los alimentos.
10. Takayuki Shibamoto, Leonard F. Bjeldanes. Toxicología de los Alimentos. OPS. Red PAHO.