



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

SD
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Universidad Autónoma del Estado de México

Licenciatura de Químico en Alimentos 2003

Programa de Estudios:

Toxicología de Alimentos



I. Datos de identificación

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="6"/>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Seriación

Ninguna			Ninguna					
UA Antecedente			UA Consecuente					

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso	<input type="checkbox"/>	Curso taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>

Formación común

Ingeniero Químico 2003	<input type="checkbox"/>	Químico 2003	<input type="checkbox"/>
Farmacéutico Biólogo 2006	<input type="checkbox"/>		

Formación equivalente

	Unidad de Aprendizaje
Ingeniero Químico 2003	<input type="text"/>
Químico 2003	<input type="text"/>
Farmacéutico Biólogo 2006	<input type="text"/>



II. Presentación

Comer es una función compuesta de un componente racional y uno irracional. Es indiscutible que comemos para vivir, dicho de un modo más fisiológico, para satisfacer nuestras necesidades. Pero es también innegable que comemos al mismo tiempo para autosatisfacernos. La toma de alimentos estará, pues, regulada por mecanismos fisiológicos y psicológicos.

El objetivo de la toxicología alimentaria es la inocuidad y calidad de los alimentos.

La toxicología alimentaria recurre a disciplinas extremadamente variadas: desde la química estructural (como prever una toxicidad a partir de una estructura fisicoquímica dada), la biofísica, la bioquímica, fundamentales para comprender un mecanismo tóxico y la genotoxicidad, hasta los aspectos más complejos de la patología y la cancerogenicidad, pasando obligatoriamente por las dos disciplinas claves relacionadas con los alimentos: la nutrición y el análisis fisicoquímico de los contaminantes residuales de los alimentos.

La preocupación primera del toxicólogo debe ser garantizar la inocuidad de los alimentos para los consumidores. Pronto advertimos que la cantidad y la calidad de los alimentos considerados depende, paralelamente a su valor nutricional, de su total inocuidad; esto significa que para conseguir calidad y cantidad es necesario el empleo de pesticidas para controlar las poblaciones parasitas de las plantas alimentarias, utilizar derivados químicos para garantizar un mejor aspecto de los alimentos (empleo de aditivos), aquí interviene el concepto de la relación riesgo-beneficio para el consumidor. Dentro del beneficio incluimos todas las características positivas de los alimentos: su riqueza en los distintos nutrientes, oligoelementos o vitaminas, también su textura, su aspecto y su gusto. Dentro del riesgo se incluyen las características negativas: el mínimo de residuos contaminantes, una pequeña cantidad de derivados tecnológicamente útiles, como son los aditivos. El juicio final sin embargo conlleva un riesgo. Definir este mínimo riesgo es un arte, el arte de saber escoger el mínimo riesgo para la mejor alimentación posible del consumidor.

Los xenobióticos presentes en los alimentos, tienen una dimensión toxicológica compleja que respecto a los productos aislados, debido a las posibles interacciones con los propios nutrientes u otros constituyentes. En los últimos, se han realizado investigaciones relacionadas a la producción de compuestos nitrogenados cancerígenos a partir de nitrito y productos de caramelización, íntimamente relacionados con los hábitos de alimentación que han variado a lo largo del tiempo en función de las prácticas agrícolas, de factores climáticos, ecológicos, culturales y socioeconómicos.



Si bien es cierto, la inocuidad en los alimentos no existe, ya que en ellos se encuentran presentes sustancias antinutritivas que químicamente representan compuestos inorgánicos y orgánicos, potencialmente perjudiciales. El incremento de la productividad agrícola y el desarrollo industrial han ocasionado la presencia artificial de contaminantes orgánicos como plaguicidas, bifenilos policlorados y plastificantes en los alimentos de consumo humano o bien animal, que pueden pasar a su vez a la cadena alimentaria humana. Por lo anterior, la toxicología alimentaria pretende conocer los factores y condiciones que definen la toxicidad, riesgo y seguridad de las sustancias que se encuentran en los alimentos y la naturaleza de la respuesta del consumidor a las mismas. Por tanto, dichos conceptos dependen de una serie de factores exógenos y endógenos que permiten identificar cercanamente los efectos tóxicos, alcances y estrategias de prevención.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:	Sustantivo
Área Curricular:	Ciencias del Perfil Profesional
Carácter de la UA:	Obligatoria

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Formará profesionales que poseerán una formación integral: básica en matemáticas, física, biología y química, sólida en ciencia y tecnología de los alimentos; complementada con disciplinas de las ciencias ambientales, sociales y humanidades, que le permitirán incorporarse al ejercicio profesional para participar en la solución de problemas relacionados con los alimentos en beneficio de la sociedad.

Objetivos del núcleo de formación:

Integra conocimientos que permiten el análisis y aplicación del conocimiento específico de carácter disciplinario. Deben proporcionar los elementos que refuercen y le dan identidad a la profesión. Promover en el estudiante los elementos teóricos, metodológicos, técnicos e instrumentales propios de una profesión y las competencias básicas de su área de dominio científico.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:



Promover la aplicación de conocimientos y habilidades, así como el desarrollo de la creatividad y la innovación, para diseñar procedimientos que coadyuven en la solución de problemas relacionados con la práctica profesional en bien de la sociedad.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Identificar y evaluar el potencial tóxico de diversas sustancias de origen vegetal, animal y sintético, que pueden estar presentes en los alimentos desde su producción, manejo, almacenamiento y procesamiento, para lograr el aseguramiento de la calidad e inocuidad alimentaria.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Evolución de la toxicología alimentaria

Objetivo: Conocer los grandes desastres tóxicos por sustancias alimenticias a lo largo de la historia

- 1.1 Conceptos y definiciones
- 1.2 Clasificación de agentes tóxicos alimentarios
- 1.3 Tipos de intoxicaciones

Unidad 2. Fases de la respuesta tóxica

Objetivo: Conocer los criterios necesarios para caracterizar la respuesta tóxica de un xenobiótico

- 2.1 Caracterización de la respuesta tóxica en función de la exposición a xenobióticos
- 2.2 Proceso ADBE
- 2.3 Mecanismos de acción toxicológica

Unidad 3. Evaluación de la toxicidad

Objetivo: Conocer el árbol de seguridad de los alimentos, establecido por el Food Safety Council.

Identificar los estudios toxicológicos que se aplica a todas sustancias alimenticias antes de su comercialización.



Conocerá los estudios que se realizan para evaluar la toxicidad aguda, toxicidad subaguda, toxicidad crónica

- 3.1 Estudios preclínicos in vivo
- 3.2 Estudios preclínicos in vivo
- 3.3 Estudios especiales (mutagénesis: Prueba de Ames, Prueba de micronúcleos, ICH. carcinogénesis, teratogénesis y capacidad reproductiva).
- 3.4 Reglamentación sobre la experimentación animal

Unidad 4. Inocuidad de los alimentos

Objetivo: Conocer los criterios establecidos por los organismos internacionales de regulación alimentaria.

Conocer los aspectos científicos a evaluar para la formulación de alimentos procesados.

Reconocer los criterios establecidos para designar una sustancia GRAS

- 4.1 Aspectos científicos a considerarse para la formulación de directrices nutricionales basadas en los alimentos.
- 4.2 Ingesta de nutrientes recomendadas (INR), Valores nutricionales de referencia (VNR)
- 4.3 Métodos para vigilar la ingesta de alimentos y nutrientes.
- 4.4 Criterios para sustancias GRAS

Unidad 5. Toxinas de acuerdo a su origen

Objetivo: Conocer los diferentes tipos de toxinas clasificadas de acuerdo a su origen, alimentos que las contienen, efectos adversos, manifestaciones clínicas y mecanismos de acción tóxica

- 4.1 Toxinas bacterianas
- 4.2 Toxinas vegetales
- 4.3 Toxinas animales

Unidad 6.

Objetivo: Identificar los diferentes agentes tóxicos generados durante el procesamiento de alimentos.

Identificar los contaminantes presentes en los alimentos.



6.1 Compuestos producidos por altas temperaturas (Reacción de Maillard, degradación de aminoácidos y proteínas, termodegradación de lípidos, peróxidos de aceites), Nitrosaminas, aminas biógenas, acrilamidas.

6.2 Agentes contaminantes (plaguicidas, metales tóxicos, energía ionizante e irradiación de alimentos)

VII. Sistema de evaluación

La evaluación diagnóstica consistirá en la identificación y la aplicación de los conocimientos, las habilidades adquiridas, las actitudes y valores desarrollados, mediante actividades individuales y grupales para la elaboración de glosarios, resúmenes, ensayos, mapas mentales, reflexiones y aportaciones.

Los porcentajes de las calificaciones e integración de cada evaluación son los siguientes:

- Primera evaluación 20%
- Segunda evaluación 20 %
- Evaluación final 40 %
- Evaluaciones de Laboratorio 20 %

1ª Evaluación

Entrega de resumen, glosario y ensayo puede obtener hasta un 25% de su calificación, el 75 % restante lo obtendrá de la calificación del Examen parcial

2ª Evaluación

Entrega de mapa mental, reflexión, resumen y aportación puede obtener hasta un 25% de su calificación, el 75 % restante lo obtendrá de la calificación del Examen parcial

La Evaluación final tendrá una ponderación del 100%

Teniéndose en un Total para la parte teórica del 70%

Laboratorio

Exposición al inicio de cada práctica por equipo	10 %
Entrega de reporte de práctica que cumpla con los estándares	30%
Seminario de resultados grupal	20%
Examen de laboratorio	30%
Trabajo en el laboratorio	10%

Teniéndose en un Total para el laboratorio del 30%



VIII. Acervo bibliográfico

Básica

Valle Vega, P. (1991). Toxicología de Alimentos. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Programa de Salud Ambiental. Metepec, Edo de México, México

Derache, R. (1990). Toxicología y Seguridad de los Alimentos. Omega. Barcelona, España.

Cordoba, P.D. (2001). Toxicología. Edit. El Manual Moderno. México D.F.

Reyes, Felix., Almeida, Waldemar. (1992). Toxicología, Prospectiva y Seguridad Química. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Programa de Salud Ambiental. Metepec, Estado de México

Dreisbach, Robert. Robertson, William. (2001). Manual de Toxicología Clínica. Edit. Manual Moderno. México D.F.

Cheeke, Peter, Shull, Lee. (1990). Natural Toxicants in Feeds and Poisonous Plants. AVI Publishing Company, Inc. USA.

Watson, D.H. (1995). Natural Toxicants in Food Progress and Prospects. Edit. V.C.H. Great Britain.

Complementaria

Klaassen Curtis D. Watkin III John B., 2003 . Casarett and Doull'sl. Essentials of Toxicology. Mc Graw-Hill Inc. USA.

Goodman Louis and Gilman Alfres. Bases Farmacológicas de la Terapéutica. Inteamericana,

Darío Córdoba. 2001. Toxicología, Manual Moderno, Méx.

Albert L. A., 1997. Introducción a la Toxicología Ambiental. Centro Panamericano de ecología humana y Salud OPS/OMS, Méx.

Amdur, M.O., Doull, J., Klaassen, C.D. Toxicology: The basic science of poisons. 4^{ed.}, Pergamon Press, U.S.A. 1991

Ariens, E.J., Lehmann, P.A., Simomis, A.M. Introducción a la Toxicología General. Diana, México. 1981

De Fernicola, N.A.G.G., Jauge, P. Nociones básicas de Toxicología. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. OPS/OMS. México. 1985

Goldstein, A., Aronow, L., Kalman, S.M. Farmacología. Limusa, México. 1985

Gisbert Calabuig, J.A. Medicina Legal y Toxicología. Masson-Salvat, U.S.A. 1996