



## PROGRAMA DE ESTUDIO

<b>Nombre de la asignatura: Toxicología (farmacéutica y de alimentos)</b>						
<b>Clave: QFA05</b>			<b>Ciclo Formativo:</b> Básico ( ) Profesional ( ) Especializado ( X )			
<b>Fecha de elaboración: marzo 2015</b>						
<b>Horas Semestre</b>	<b>Horas semana</b>	<b>Horas de Teoría</b>	<b>Horas de Práctica</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Modalidad (es)</b>
64	4	4	0	8	Teórica ( x ) Teórica-práctica ( ) Práctica ( )	Presencial ( x ) Híbrida ( )
<b>Semestre recomendado:</b> Después de 7 semestre				<b>Requisitos curriculares:</b> Ninguno		
<b>Programas académicos en los que se imparte:</b> QI						
<b>Conocimientos y habilidades previos:</b> Conocimientos básicos de bioquímica, microbiología y biotecnología						

### 1.-DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACION DE LA ASIGNATURA:

Pretende que el alumno comprenda y aplique los conceptos básicos de la toxicología con los cuales sea capaz de identificar y reconocer los efectos dañinos de las sustancias tóxicas gracias a sus características químicas y a su identificación mediante diferentes técnicas y su inferencia en la toxicología clínica y alimentaria.

### 2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

El alumno será capaz de contribuir al diagnóstico toxicológico a través de la interpretación de análisis químicos, clínicos y bioquímicos.  
Reconocerá los mecanismos de evaluación de la toxicidad y del riesgo tóxico de fármacos, medicamentos, alimentos y sustancias ambientales, con las cuales podrá diagnosticar las dosis tóxicas y terapéuticas de los diferentes xenobióticos.  
Comprenderá los diferentes factores que influyen en las intoxicaciones producidas por el uso de medicamentos y el consumo de alimentos.  
Será capaz de presentar opciones en la prevención y el tratamiento de las intoxicaciones por los medicamentos y los alimentos.

### 3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES



Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	M en CB. Genoveva Bustos Rivera Bahena M en C. Carolina Bustos Rivera Bahena Dra. Constanza Machín Ramírez	Emisión del documento

#### 4. OBJETIVO GENERAL

Que el alumno comprenda los efectos farmacológicos y toxicológicos de las diferentes sustancias que se encuentran en los alimentos y los medicamentos, para garantizar su uso con seguridad y eficacia. Todo ello con la finalidad de promover el uso racional de medicamentos, así como identificar los diferentes factores que influyen en las intoxicaciones producidas por el consumo de alimentos, identificando los principales grupos de sustancias que representan un riesgo toxicológico. Así mismo, podrá reconocer la aplicación de técnicas de identificación de sustancias químicas como cromatografía y espectrometría, las diferentes sustancias tóxicas y presentar opciones en la prevención y el tratamiento de las intoxicaciones por los alimentos y los medicamentos más comunes en la actualidad.

#### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
1.- Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma. 2.- Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo. 3.- Capacidad crítica y autocrítica.. 4.- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis 5.- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. 6.- Capacidad para la investigación 7.- Capacidad de comunicación en un segundo idioma 8.- Capacidad creativa.. 9.- Capacidad de comunicación oral y escrita 10.- Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. 11.- Habilidades para buscar, procesar y analizar información	1.- Habilidad para el trabajo en forma colaborativa. 2.- Habilidad para trabajar en forma autónoma 3.- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 4.- Capacidad para formular y gestionar proyectos. 5.- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. 6.- Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes. 7.- Capacidad para tomar decisiones. 8.- Capacidad para actuar en nuevas situaciones. 9.- Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
Sociales	Éticas
1.- Capacidad de expresión y comunicación. 2.- Participación con responsabilidad social. 3.- Capacidad para organizar y planificar el tiempo. 4.- Capacidad de trabajo en equipo y área de trabajo 5.- Habilidades interpersonales.	1.- Autodeterminación y cuidado de sí. 2.- Compromiso ciudadano. 3.- Compromiso con procesamientos seguros. 6.- Compromiso con la calidad. 7.- Compromiso ético.

#### 6. CONTENIDO TEMÁTICO



UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	INTRODUCCIÓN A LA TOXICOLOGÍA	1.1. Historia de la Toxicología. 1.2. Reconocimiento de datos históricos clave en el desarrollo de la toxicología en la industria alimentaria y farmacéutica. 1.3. Toxicología moderna. 1.4. Áreas de la toxicología
2	PRINCIPIOS BÁSICOS DE TOXICOLOGÍA	2.1. Conceptos fundamentales: tóxico, toxina, xenobiótico, endógeno, reacciones adversas. 2.2. Importancia de las propiedades fisicoquímicas de las sustancias en las intoxicaciones. 2.3. Vías de exposición. 2.4. Vía o ruta de absorción 2.5. Tiempo de interacción del agente tóxico. 2.6. Vías y rutas de absorción. 2.7. Toxicocinética. 2.8. Importancia de los procesos de biotransformación. 2.9. Procesos de excreción. 2.10. Toxicidad con respecto al tiempo. 2.11. Toxodinamia: Fenómenos de antagonismos, sinergia y potenciaciones.
3	RELACIONES CUANTITATIVAS DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS: CURVAS DOSIS-RESPUESTAS	3.1. Conceptos de receptores biológicos en la respuesta biológica. 3.2. Mecanismos de acción tóxica: Neurotoxicidad, hepatotoxicidad, inmunotoxicidad, toxicidad reproductiva, carcinogénesis, mutagénesis y Teratogénesis 3.3. Curvas "Dosis-respuesta" Representación lineal (DE50), relaciones probit. 3.4. Factores contemplados en el diseño experimental en la dosis-dependencia en la administración de un xenobiótico
4	TOXICLOGIA CLINICA	4.1. Intoxicación por medicamentos estimulantes del sistema nervioso central y periférico. 4.2. Intoxicación por medicamentos AINES, esteroideos y antimicrobianos. 4.3. Intoxicación por medicamentos cardiovasculares. 4.4. Intoxicación por alcoholes e hidrocarburos. 4.5. Intoxicación por metales. 4.6. Intoxicación por plaguicidas y pesticidas: organofosforados y organoclorados. 4.7. Intoxicación por drogas de abuso.



		4.8. Intoxicación por productos de uso común en el hogar. 4.9. Radiaciones y su implicación en la toxicología clínica. 4.10. Toxinas en microorganismos.
5	<b>TOXICOLOGIA ALIMENTARIA</b>	5.1. Reacciones que participan en la toxicidad de los alimentos: reacción de Maillard, sobrecalentamiento de grasa, formación de exopéptidos y raceminación, dioxinas, acrilamidas. 5.2. Tóxicos en leguminosas. 5.3. Tóxicos en cereales. 5.4. Tóxicos en Bebidas estimulantes y energizantes 5.5. Tóxicos de pescado y mariscos. 5.6. Tóxicos en crucíferas. 5.7. Vitaminas y antivitaminas, antioxidantes. 5.8. Micotoxinas 5.9. Conservadores. 5.10. Colorantes, Saborizantes, Aromatizantes y Texturizantes. 5.11. Gomas y estabilizantes. 5.12. Sales y potenciadores de sabor. 5.13. Edulcorantes. 5.14. Nitrosaminas. 5.15. Empleo de compuestos químicos como bactericidas. 5.16. Tóxicos en empaques alimentarios: aluminio y uretanos.
6	<b>TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS TÓXICAS</b>	6.1. Cromatografía 6.2. Espectrometría de gases y de masas. 6.3. Aplicaciones de exámenes de dopping
7	<b>TOXICOLOGIA REGLAMENTARIA</b>	7.1. Cofepris 7.2. EPA, OSHA, CDC, IARC 7.3. Centros de atención toxicológica 7.4. Redes de información toxicológica



## 7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: INTRODUCCIÓN A LA TOXICOLOGÍA		
<b>Competencia de la unidad:</b> Reconoce la importancia de la Toxicología y sus áreas de estudio.		
<b>Objetivo de la unidad</b> Reconocer la importancia de la toxicología como una ciencia a lo largo de la historia.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1. Historia de la Toxicología. 2. Reconocimiento de datos históricos clave en el desarrollo de la toxicología en la industria alimentaria y farmacéutica. 3. Toxicología moderna. 4. Áreas de la toxicología	Identifica los principales datos históricos que resaltan la importancia de la Toxicología como una ciencia.	Interés, entusiasmo, responsabilidad.
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Clase magistral y Solución de ejercicios y problemas Con las modalidades de: Clase teóricas Clases prácticas Trabajo en equipo Trabajo individual autónomo		<b>Recursos didácticos</b> Videos Lecturas Presentaciones en power point Equipo audiovisual Laboratorio

Unidad 2 : PRINCIPIOS BÁSICOS DE TOXICOLOGÍA		
<b>Competencia de la unidad:</b> Traslada el conocimiento sobre la importancia de las fases de la Toxicología y su influencia en la toxicidad.		
<b>Objetivo de la unidad</b> Identificar la importancia de las fases de la toxicología y las vías de exposición, así como la importancia de las propiedades fisicoquímicas de las sustancias tóxicas para la absorción de éstas.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1. Conceptos fundamentales: tóxico, toxina, xenobiótico, endógeno, reacciones adversas.	Identifica y aplica los conocimientos previos adquiridos sobre las	Disciplina, orden, interés, entusiasmo, responsabilidad.



2. Importancia de las propiedades fisicoquímicas de las sustancias en las intoxicaciones. 3. Vías de exposición. 4. Vía o ruta de absorción 5. Tiempo de interacción del agente tóxico. 6. Vías y rutas de absorción. 7. Toxicocinética. 8. Importancia de los procesos de biotransformación. 9. Procesos de excreción. 10. Toxicidad con respecto al tiempo. 11. Toxodinamia: Fenómenos de antagonismos, sinergia y potenciaciones.	propiedades fisicoquímicas de las sustancias sobre las fases de la Toxicología y el grado de toxicidad y reacciones adversas que generan en los organismos.	
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Clase magistral y estudio de casos Clase magistral y aprendizaje basado en problemas Clase magistral y aprendizaje orientado a proyectos Con las modalidades de: Clase teóricas Clases practicas Trabajo en equipo Trabajo individual autónomo	<b>Recursos didácticos</b>  Videos Lecturas Presentaciones en power point Equipo audiovisual Laboratorio de Tecnología Manuales de prácticas Bitácora	

### Unidad 3 : RELACIONES CUANTITATIVAS DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS: CURVAS DOSIS-RESPUESTAS

#### Competencia de la unidad:

Interpreta las curvas dosis respuesta para identificar las dosis terapéuticas en los medicamentos y nutricionales en los alimentos para reconocer el margen de seguridad de los mismos.

**Objetivo de la unidad** Reconocer los mecanismos de acción tóxica y sus formas de cuantificación.

#### Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
3.1. Conceptos de receptores biológicos en la respuesta biológica. 3.2. Mecanismos de acción tóxica: Neurotoxicidad, hepatotoxicidad,	Analiza y evalúa la importancia de la cuantificación de las	Disciplina, orden, interés, entusiasmo, responsabilidad.



inmunotoxicidad, toxicidad reproductiva, carcinogénesis, mutagénesis y Teratogénesis 3.3. Curvas “Dosis-respuesta” Representación lineal (DE50), relaciones probit. 3.4. Factores contemplados en el diseño experimental en la dosis-dependencia en la administración de un xenobiótico	respuestas tóxicas en los individuos	
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Clase magistral y estudio de casos Clase magistral y aprendizaje basado en problemas Clase magistral y aprendizaje orientado a proyectos Con las modalidades de: Clase teóricas Clases practicas Trabajo en equipo Trabajo individual autónomo	<b>Recursos didácticos</b>  Videos Lecturas Presentaciones en power point Equipo audiovisual Laboratorio de Tecnología Manuales de prácticas Bitácora	

#### Unidad 4 : TOXICOLOGÍA CLÍNICA

**Competencia de la unidad:** Infiere la forma en que las sustancias tóxicas presentes en los medicamentos y en el medio ambiente influyen en la toxicidad de los organismos.

**Objetivo de la unidad:** Inferir los efectos en los sistemas biológicos producidos por medicamentos.

##### Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1. Intoxicación por medicamentos estimulantes del sistema nervioso central y periférico. 2. Intoxicación por medicamentos AINES, esteroideos y antimicrobianos. 3. Intoxicación por medicamentos cardiovasculares. 4. Intoxicación por alcoholes e hidrocarburos. 5. Intoxicación por metales. 6. Intoxicación por plaguicidas y pesticidas: organofosforados y organoclorados. 7. Intoxicación por drogas de abuso.	Relaciona las propiedades fisicoquímicas de las sustancias tóxicas junto con sus vías de exposición sobre las diferentes funciones de los sistemas biológicos.	Confianza, Disciplina, orden, interés, entusiasmo, responsabilidad, independencia.





8. Intoxicación por productos de uso común en el hogar. 9. Radiaciones y su implicación en la toxicología clínica. 10. Toxinas en microorganismos.		
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Clase magistral y Solución de ejercicios y problemas Clase magistral y estudio de casos Clase magistral y aprendizaje orientado a proyectos Con las modalidades de: Clase teóricas Clases practicas Trabajo en equipo Trabajo individual autónomo	<b>Recursos didácticos</b> Videos Lecturas Presentaciones en power point Equipo audiovisual Laboratorio de Tecnología Manuales de prácticas Bitácora Práctica de Campo.	

### Unidad 5 : TOXICOLOGÍA ALIMENTARIA

#### Competencia de la unidad:

Asociar las diferentes sustancias tóxicas identificadas en los alimentos así como durante su proceso preparación y de empaquetamiento y su efecto en los organismos.

#### Objetivo de la unidad

#### Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1. Reacciones que participan en la toxicidad de los alimentos: reacción de Maillard, sobrecalentamiento de grasa, formación de exopéptidos.y raceminación, dioxinas, acrilamidas. 2. Tóxicos en leguminosas. 3. Tóxicos en cereales. 4. Tóxicos en Bebidas estimulantes y energizantes 5. Tóxicos de pescado y mariscos. 6. Tóxicos en crucíferas. 7. Vitaminas y antivitaminas, antioxidantes. 8. Micotoxinas 9. Conservadores. 10. Colorantes, Saborizantes, Aromatizantes y Texturizantes. 11. Gomas y estabilizantes.	Identifica las sustancias tóxicas de alimentos como verduras, frutas y cereales producidos como metabolitos secundarios en estos. Comprende las consecuencias del procesamiento y empaquetamiento de los alimentos en la generación de sustancias tóxicas.	Confianza, Disciplina, orden, interés, entusiasmo, responsabilidad, independencia.





12. Sales y potenciadores de sabor. 13. Edulcorantes. 14. Nitrosaminas. 15. Empleo de compuestos químicos como bactericidas. 16. Tóxicos en empaques alimentarios: aluminios y uretanos.		
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Clase magistral y aprendizaje basado en artículos Con las modalidades de: Clase teóricas Clases practicas Trabajo en equipo Trabajo individual autónomo	<b>Recursos didácticos</b> Videos Lecturas Presentaciones en power point Equipo audiovisual Practica de campo	

Unidad 6: TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS TÓXICAS		
<b>Competencia de la unidad:</b> Reconoce y aplica diferentes técnicas de identificación de sustancias en la Química Industrial en la Toxicología.		
<b>Objetivo de la unidad</b> Aplicar técnicas de Cromatografía y espectrometría en la identificación de sustancias tóxicas.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1. Cromatografía 2. Espectrometría de gases y de masas. 3. Aplicaciones de exámenes de dopping	Concluye la importancia de la cromatografía en la toxicología clínica y alimentaria.	Confianza, Disciplina, orden, interés, entusiasmo, responsabilidad, independencia, emprendedor
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Clase magistral Clase magistral y estudio de casos Con las modalidades de: Clase teóricas Clases practicas Trabajo en equipo Trabajo individual autónomo	<b>Recursos didácticos</b> Modelos Videos Lecturas Presentaciones en power point Equipo audiovisual Laboratorio Tecnología Manuales de prácticas Bitácora	



### Unidad 7: TOXICOLOGIA REGLAMENTARIA

**Competencia de la unidad:**

Identificar y acceder a recursos bibliográficos que regulan las sustancias tóxicas a nivel nacional e internacional.

**Objetivo de la unidad**

Acceder a recursos bibliográficos identificación y actualización de las sustancias tóxicas publicadas por las principales organizaciones regulatorias gubernamentales nacionales e internacionales.

Acceder a centros y redes informáticas de atención e información toxicológica

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1. Cofepris 2. EPA, OSHA, CDC, IARC 3. Centros de atención toxicológica 4. Redes de información toxicológica	Analizar y utilizar referencias Toxicológicas nacionales e internacionales. Utilizar redes de información toxicológica y sus aplicaciones.	Confianza, Disciplina, orden, interés, entusiasmo, responsabilidad, independencia.
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Clase magistral Con las modalidades de: Clase teóricas Clases practicas Trabajo en equipo Trabajo individual autónomo	<b>Recursos didácticos</b> Modelos Videos Lecturas  Presentaciones en power point Equipo audiovisual Laboratorio de Tecnología Manuales de prácticas Bitácora	



## 8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

**ARTÍCULO 80.** - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

## 9. FUENTES DE CONSULTA.

### Bibliografía básica :

Amdur M., Doull J. and Klaassen C. Casarett and Doull's Toxicology. The basic science of poisoning. McGraw-Hill. 6º edition. New York. 2004. 1033 p.

Ernest Hodgson. A textbook of Modern toxicology. Third edition. Jhon Wiley and & Sons, INC. 2004. Publication. 555 p.

Calvo. TOXICOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS. Ed: McGraw-Hill 1ª. ed. 2012

Camean, Repetto: TOXICOLOGÍA ALIMENTARIA. Ed. Díaz de Santos, S.A. 2006

### Bibliografía complementaria

- Valle Vega, P y Lucas Florentino B. TOXICOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS. Instituto Nacional de Salud Pública. México 2000



**Direcciones electrónicas sugeridas:**

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>