

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

**PROGRAMA ANALÍTICO**

**FECHA DE ELABORACIÓN: ABRIL/1999**

**DATOS DE IDENTIFICACIÓN.**

**NOMBRE DE LA MATERIA:** Toxicología

**CLAVE:** NUA-445

**DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE:** Nutrición y Alimentos

**NÚMERO DE HORAS DE TEORÍA:** 5 Horas

**NÚMERO DE CRÉDITOS:** 8 Créditos

**CARRERA EN LA QUE SE IMPARTE:** I.C.T.A.

**PREREQUISITO:** Análisis Cualitativo, Análisis Cuantitativo, Química Orgánica, Bioquímica, Biotecnología y Microbiología I.

**OBJETIVO GENERAL.**

La toxicología de los alimentos se interesa por evaluar los efectos dañinos de las sustancias tóxicas contenidas en los alimentos que los seres humanos ingerimos. Dichas sustancias pueden ser elaboradas por el ser humano como por ejemplo: los pesticidas, aditivos, contaminantes derivados del contacto con el equipo de procesamiento o materiales de empaque; o de origen natural como por ejemplo: las toxinas de origen microbiano, animal o de plantas. También pueden generarse durante los procesos de preparación, y conservación de los alimentos como en el caso de los mutágenos y carcinógenos; en algunas ocasiones las sustancias tóxicas pueden ser los mismos ingredientes del alimento.

Con este curso se pretende que el alumno conozca y comprenda los principios químicos y biológicos que determinan la toxicidad y, al presentar ejemplos típicos de sustancias tóxicas contenidas en los alimentos, se espera que el alumno este familiarizado con sus propiedades, modos de acción y métodos de análisis.

**TEMARIO.**

**I. INTRODUCCIÓN**

**II. RESPUESTA DEL SISTEMA INMUNE A SUSTANCIAS TÓXICAS ALIMENTICIAS**

**III. PRINCIPIOS DE TOXICOLOGÍA**

- 1.- Dosis-Respuesta
- 2.- Seguridad
- 3.- Absorción
- 4.- Translocación
- 5.- Almacenamiento
- 6.- Excreción

#### **IV. DETERMINACIÓN DE TOXICOS EN ALIMENTOS**

- 1.- Análisis cualitativos y cuantitativos de toxicos en alimentos
- 2.- Preparación de Muestras para determinar la determinación de toxicos
  - a) Muestreo
  - b) Extracción
  - c) Limpiado
  - d) Cromatografía
- 3.- Pruebas de Toxicidad
  - a) Pasos preliminares
  - b) Toxicidad
  - c) Metabolismo
  - d) Toxicidad subcrónica
  - e) Teratogénesis
  - f) Toxicidad crónica

#### **V. BIOTRANSFORMACIONES**

- 1.- Conversión de sustancias liposolubles
- 2.- Metabolismo de la fase I
- 3.- Metabolismo de la fase II
- 4.- Inducción metabólica

#### **VI. TÓXINAS NATURALES DE ORIGEN ANIMAL**

- 1.- Tóxicos presentes en el hígado
  - a) Ácidos biliares
  - b) Vitamina A
- 2.- Tóxicos presentes en animales marinos
  - a) Envenenamiento escombroide
  - b) Saxitoxina
  - c) Tetramina
  - d) Pirofeoforbide a
  - e) Tetrodotoxina
  - f) Ciguatoxina

#### **VI. TOXINAS NATURALES DE ORIGEN VEGETAL**

- 1.- Goitrogenos naturales
  - a) Modo de acción
- 2.- Glucósidos cianogénicos
  - a) Toxicidad
- 3.- Favismo
- 4.- Latirismo
- 5.- Lectinas (hemoaglutininas)
- 6.- Alcaloides de Pirrolizidina
- 7.- Inhibidores de enzimas
  - a) Inhibidores de proteasas
  - b) Inhibidores de colinesterasas
- 8.- Aminas vasoactivas
- 9.- Mutágenos
  - a) Flavonoides
  - b) Maltos
  - c) Cafeína
  - d) Componentes de especias
  - e) Fitoalexinas

#### **VII. TOXINAS FÚNGICAS PRESENTES EN LOS ALIMENTOS**

- 1.- Micotoxinas
  - a) Ergotismo
  - b) Aleukia toxina alimentaria
  - c) Alfatoxinas
- 2.- Otras Micotoxinas

### **VIII. CONTAMINANTES TOXICOS DE DESECHOS INDUSTRIALES**

- 1.- Hidrocarburos clorados
  - a) Bifenil policlorinatos
  - b) Tetraclorodobenzo-p-dioxina
- 2.- Metales pesados
  - a) Plomo
  - b) Mercurio
  - c) Cadmio
  - d)

### **IX. RESIDUOS DE PESTICIDAS EN ALIMENTOS**

- 1.- Pesticidas en la cadena alimenticia
- 2.- Regulaciones
- 3.- Insecticidas
  - a) DDT
  - b) Ciclodienclorinatos
  - c) Carbamatos
- 4.- Herbicidas
  - a) Ácidos clorofenoxiesteres
- 5.- Pesticidas presentes en forma natural

### **X. ADITIVOS**

- 1.- Regulaciones
- 2.- Conservadores
  - a) Ácido benzoico
  - b) Ácido sórbico y sorbato de potasio
  - c) Peróxido de hidrógeno
- 3.- Antioxidantes
  - a) Ácido L-ascórbico (Vitamina C)
  - b) DL- $\alpha$ -Tocoferol (Vitamina E)
  - c) Propilgalato
  - d) Hidroxianisol butirato e hidroxitoluen butirato
- 4.- Edulcorantes
  - a) Sacarina y sacarina de sodio
  - b) Ciclamato de sodio
- 5.- Colorantes
  - a) Amarant (FD & C rojo número 2)
  - b) Tartrazina (FD & C amarillo número 4)
- 6.- Saborizantes
  - a) Metil antranilato
  - b) Safrol (3,4-Metilen dioxalibenceno)
- 7.- Aumentadores de Sabor

### **XI. TOXICOS QUE SE FORMAN DURANTES EL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS**

- 1.- Hidrocarburos aromáticos policíclicos
  - a) Abundancia
  - b) Benzo(a)pirano
- 2.- Productos de la reacción de Maillard
- 3.- Pirrolaminoácidos
- 4.- N-Nitrosaminas
  - a) Precursores
  - b) Abundancia
  - c) Toxicidad
  - d) Modo de acción
  - e) Consideraciones generales
- 5.- Irradiación de Alimentos

## PROCEDIMIENTOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

El procedimiento de enseñanza a seguir en este curso será, utilizando diversas técnicas que a continuación mencionó:

- 1.- Presentación oral
- 2.- Estudios independientes
- 3.- Investigación
- 4.- Método expositivo
- 5.- Método de la cooperación
- 6.- Método de los textos
- 7.- Trabajos individuales
- 8.- Método creativo
- 9.- Método del estudio libre
- 10.- La enseñanza en grupo

## EVALUACIÓN

La evaluación del curso se realizará de acuerdo a la siguiente ponderación:

Exámenes teóricos, escritos u orales .....	60%
Investigaciones (tareas o consultas) .....	20%
Seminarios o talleres .....	20%

La asistencia a clases será considerada de acuerdo con lo establecido por la institución para tener derecho de presentación de los diferentes exámenes.

La asistencia a prácticas es obligatoria para poder recibir la calificación correspondiente.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1.- E. Lindner **"Toxicología de los alimentos"**  
Zaragoza, España. Editorial Acribia
- 2.- B. Hobbs **"Higiene y Toxicología de los Alimentos"**  
Zaragoza, España Ediciones Acribia 2ª. Edición 1971
- 3.- T. Shibamoto **"Introduction to Food Toxicology"**  
New York and London Academic Press 1993

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 1.- Varios Autores **"Toxicants occurring naturally in foods"**  
Washington, D.C. National Academy of Sciences 1973
- 2.- I. E. Liener **"Toxic Constituents of Plant Foodstuffs"**  
New York and London Academic Press 1969

**PROGRAMA ELABORADO POR:** M.C. Xochitl Ruelas Chacón