



**Ministerio de Cultura y Educación**  
**Universidad Nacional de San Luis**  
**Facultad de Química Bioquímica y Farmacia**  
**Departamento: Farmacia**  
**Area: Bromatología y Nutrición**

**(Programa del año 2012)**  
**(Programa en trámite de aprobación)**  
**(Presentado el 27/08/2012 09:32:07)**

### **I - Oferta Académica**

<b>Materia</b>	<b>Carrera</b>	<b>Plan</b>	<b>Año</b>	<b>Período</b>
(ELECTIVA (Ingeniería de los Alimentos)) TOXICOLOGIA DE LOS ALIMENTOS	ING. EN ALIMENTOS	7/08	2012	2° cuatrimestre

### **II - Equipo Docente**

<b>Docente</b>	<b>Función</b>	<b>Cargo</b>	<b>Dedicación</b>
AGUILAR, ELBA GRACIELA	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
BARCIA, CRISTINA SUSANA	Prof. Co-Responsable	JTP Exc	40 Hs

### **III - Características del Curso**

<b>Credito Horario Semanal</b>				
<b>Teórico/Práctico</b>	<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas de Aula</b>	<b>Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.</b>	<b>Total</b>
1 Hs	2 Hs	1 Hs	2 Hs	6 Hs

<b>Tipificación</b>	<b>Periodo</b>
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

<b>Duración</b>			
<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Cantidad de Semanas</b>	<b>Cantidad de Horas</b>
27/08/2012	02/11/2012	10	60

### **IV - Fundamentación**

Cada día es mayor el conocimiento que se tiene de los compuestos químicos que ingresan al organismo a través de los alimentos; muchos de ellos son indispensables para el metabolismo corporal, obtención de energía o formación de compuestos estructurales, mientras que otros son de alto riesgo para la salud.

La Toxicología Alimentaria es la ciencia que estudia la naturaleza, origen y formación de las sustancias presentes en los alimentos, capaces de producir efectos adversos para la salud del hombre. Se pretende que el alumno avanzado de la Carrera Ingeniería en Alimentos comprenda de manera significativa que la incorporación de una sustancia a productos destinados al consumo debe ser siempre acompañada por una evaluación rigurosa del riesgo de dañar la salud. Además, que el adecuado manejo y utilización de las sustancias ya conocidas, es también prioritaria para la prevención de riesgos sanitarios. De manera que, resulta fundamental evitar la aparición de intoxicaciones alimentarias, enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) producidas por la ingestión de toxinas formadas en tejidos de plantas o animales, productos metabólicos de microorganismos, o por sustancias químicas que se incorporan de modo natural, generados por procesos accidentales o intencionalmente en cualquier momento desde su producción hasta el consumo.

Los contenidos se organizan en forma secuencial, comenzando con conceptos básicos de la toxicología, fundamentos del mecanismo de acción de un tóxico y de la evaluación toxicológica; para luego abordar los tóxicos alimentarios en particular, detección, implicancias, evaluación de riesgos y prevención. En el desarrollo de cada núcleo temático, se aborda, desde una postura crítica, los correspondientes aspectos legales.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Promover en el alumno el aprendizaje significativo de los principios, fines y conceptos mas relevantes de la toxicología alimentaria, orientando a la comprensión de los problemas reales de la presencia de tóxicos en los alimentos, tanto en el campo de la tecnología e higiene alimentaria, como en la evaluación y prevención de riesgos.

## VI - Contenidos

### TEMA 1

Introducción a la toxicología de los alimentos. Definición y objetivos. Interrelación con otras disciplinas. Fundamentos de toxicología. Relación dosis respuesta. Peligros. Relación inocuidad-riesgo. Evaluación de riesgo. Evaluación de la toxicidad. Estudios experimentales de toxicidad aguda, subcrónica y crónica. Clasificación de los tóxicos alimentarios. Bioacumulación y biomagnificación. Ingesta diaria admitida. Límite máximo de residuos. Sustancias GRAS.

### TEMA 2

Mecanismo de acción de un tóxico alimentario. Exposición. Toxicocinética: Absorción, Distribución, Biotransformación, Eliminación. Enzimas involucradas. Factores que modulan los procesos de biotransformación. Influencia de la alimentación sobre los procesos de biotransformación de sustancias extrañas al organismo. Toxicodinamia. Genotoxicidad. Mutagenesis. Teratogenesis. Carcinogenesis.

### TEMA 3

Tóxicos naturales, constituyentes de los alimentos. Factores antinutricionales: factores antivitaminicos, inhibidores de proteasas, taninos, ácido fítico, oxalatos. Hemaglutininas. Bociógenos naturales. Glucósidos cianogenéticos. Saponinas. Alcaloides. Aminoácidos tóxicos. Aspectos toxicológicos. Biodetoxicación. Inactivación. Consideraciones legales.

### TEMA 4

Tóxicos naturales de los alimentos, contaminantes de origen biológico. Toxoinfecciones alimentarias. Micotoxinas: aflatoxinas, patulina, ocratoxinas, zearalenona, tricotecenos, esterigmatocistina, fumonicina. Otras micotoxinas. Toxinas bacterianas. Enterotoxinas. Toxinas en mariscos y peces. Importancia toxicológica. Principales alimentos implicados. Causas y prevención.

### TEMA 5

Tóxicos derivados de la actividad humana, contaminantes de los alimentos. Insecticidas: organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretrinas, compuestos arsenicales. Fungicidas. Herbicidas. Fumigantes. Medicamentos de uso veterinario y agronómico. Tóxicos derivados de envoltorios y envases. Contaminantes inorgánicos. Metales tóxicos. Consideraciones generales. Implicancia toxicológica. Aspectos legales.

### TEMA 6

Tóxicos originados durante el procesado y almacenamiento de los alimentos. Hidrocarburos policíclicos aromáticos. Aminas biológicamente activas. Productos de la peroxidación de lípidos. Pirólisis de aminoácidos. Nitrosaminas. Precursores. Mecanismo de acción. Toxicidad. Carcinógenos presentes en alimentos ahumados o intensamente braseados. Evaluación y Prevención.

### TEMA 7

Aditivos alimentarios. Generalidades. Regulaciones. Consideraciones de orden toxicológico. Evaluación de la toxicidad. Interpretación de los resultados. Establecimiento de IDA y márgenes de seguridad. Legislación.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

### Trabajo Práctico Nº 1

Reglas Básicas de higiene y Seguridad en el Laboratorio de análisis de alimentos.

Proceso Operativo Normalizado. Indumentaria y equipos de protección personal.

Exposición y contacto con sustancias química, con sustancias calientes, con electricidad, con fuego, explosión.

Manejo de sustancias químicas. Buenas prácticas de uso: derrames, accidentes, limpieza. Disposición de residuos. Emergencias.

### Trabajo Práctico Nº 2 y 3:

Tóxicos Naturales

Taninos.

Saponinas.

Hemaaglutininas.

Alcaloides.

Micotoxinas.

Trabajo Práctico N° 4 y 5:

Tóxicos Antropogénicos.

Tóxicos inorgánicos: Nitratos, Pb, Hg, Cd, As.

Plaguicidas: organoclorados, organofosforados y piretrinas.

Aditivos.

Se estimula la búsqueda de metodologías de análisis, puesta a punto de técnicas y su aplicación en diversos alimentos. Puesta en común de resultados, análisis y conclusiones grupales.

Seminarios:

Además, se propone la realización de seminarios sobre temáticas del programa, mediante la búsqueda, interpretación, y análisis crítico de bibliografía científica.

En los trabajos prácticos se vincula la teoría y la práctica, promoviendo actividades individuales y grupales para el desarrollo de habilidades y destrezas en el trabajo de laboratorio, solución de situaciones problemas, análisis y discusión de resultados.

## VIII - Regimen de Aprobación

El Curso Optativo Toxicología de los alimentos presenta como metodología de aprobación la promoción sin examen final cuyos requisitos se describen:

### REGIMEN DE PROMOCION SIN EXAMEN FINAL

Para la aprobación de los cursos se deberá cumplir:

- a) con las condiciones de regularidad preestablecidas en la Ord. CS, N° 13/03: aprobación del 100% de los trabajos prácticos de laboratorio y/o de aula, para lo cual se requerirá aprobar un cuestionario previo, a fin de acreditar los conocimientos necesarios; realizar la parte experimental en forma adecuada, demostrando las habilidades y destrezas necesarias; responder satisfactoriamente a eventuales interrogantes, durante el desarrollo de la actividad práctica; elaborar un informe completo con los resultados y conclusiones y aprobar el 100% de las actividades prácticas.
- b) con el 80% de asistencia a las clases teórico-prácticas, trabajos prácticos de laboratorios y trabajos de seminario.
- c) con una calificación al menos de (7) siete puntos en todas las evaluaciones establecidas en cada curso, incluida la evaluación de integración.
- d) con la aprobación de la evaluación de carácter global e integrador.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] 1. Hobbs, B. "Higiene y Toxicología de los alimentos". Ed. Acribia. 1971
- [2] 2. Silvestre, Alejandro. "Toxicología de los Alimentos". Ed. Hemisferio Sur. 1996.
- [3] 3. ICMSF. "Ecología Microbiana de los alimentos". Vol. I y II. Ed. Acribia. 1980
- [4] 4. Smith, J. E.; Mess, M.G. "Micotoxins". Ed. John & Sons. 1985.
- [5] 5. Mattocks, A. R. "Chemistry and Toxicology of Pyrrolizidine Alkaloids". Ed. Academic Press. 1986.
- [6] 6. Shibamoto, T.; Bjeldanes, L. F. "Introducción a la Toxicología de los alimentos". Ed. Acribia. 1996.
- [7] 7. Frejaville, J. P., Buordon, R. Toxicología Clínica y Analítica. De. Jims. 1979.
- [8] 8. Stewart, Stolman. Toxicology. Mechanism and analytical chemistry. Vol. I y III. Acad. Press. Año 1960.
- [9] 9. Lindner, E. Toxicología de los alimentos. Año 1988.
- [10] 10. Kaplan, J. Medicina del trabajo. Ed. El Ateneo.
- [11] 11. Quer Brossa, S. toxicología industrial - 1983.
- [12] 12. Irving Sunshine, Peter I. ;Jatlow. Methodology for Analytical Toxicology - Año 1982
- [13] 13. Cenzano I. Nuevo manual de industrias alimentarias. Ed. A. Madrid Vicente Ediciones y Mundi-prensa libros S.A. 1994.
- [14] 14. Cheftel J. y Cheftel H. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vol I y II. Ed. Acribia. 1983.
- [15] 15. Código alimentario argentino. Actualizaciones 2012.
- [16] 16. Codex alimentarius. Programa conjunto FAO/OMS. 2010.
- [17] 17. Hazelwood D. y Mc. Lean A.D. Curso de higiene para manipuladores de alimentos. Ed. Acribia. 1991.

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] [1] Food and Nutritional Board (2000) Antioxidants role in chronic disease prevention still uncertain; huge doses considered
- [2] risky. Setting new dietary recommendations. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary References Intakes.
- [3] Institute of Medicine, National Academy of Sciences, Washington, D.C.
- [4] [2] Food and Nutritional Board (2001) Dietary Reference Intakes (DRI) for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium,
- [5] copper, iodine, iron, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. Standing Committee on the Scientific Evaluation of
- [6] Dietary References Intakes. Institute of Medicine, National Academy of Sciences, Washington, D.C.
- [7] [3] Revistas científicas:
- [8] [4] Food and Chemical Toxicology.
- [9] [5] Toxicology.
- [10] [6] Toxicon.
- [11] [7] Archivos Latinoamericanos de Nutrición.
- [12] [8] Food Technology.
- [13] [9] Food Additive and Contaminants.
- [14] [10] Food Science and Technology International.
- [15] [11] Journal of Agriculture and Food Chemistry.
- [16] [12] Journal of Food Protection.
- [17] [13] Journal of the AOAC.

## **XI - Resumen de Objetivos**

Promover en el alumno el aprendizaje significativo de los principios, fines y conceptos mas relevantes de la toxicología alimentaria, orientando a la comprensión de los problemas reales de la presencia de tóxicos en los alimentos, tanto en el campo de la tecnología e higiene alimentaria, como en la evaluación y prevención de riesgos

## **XII - Resumen del Programa**

### **TEMA 1**

Fundamentos de toxicología. Evaluación de la toxicidad y del riesgo. Introducción a la toxicología de los alimentos. Clasificación de los tóxicos alimentarios

### **TEMA 2**

Mecanismo de acción de un tóxico alimentario. Exposición. Toxicocinética. Toxicodinamia. Genotoxicidad. Mutagenesis. Teratogenesis. Carcinogenesis.

### **TEMA 3**

Tóxicos naturales, constituyentes de los alimentos.

### **TEMA 4**

Tóxicos naturales de los alimentos, contaminantes de origen biológico. Toxoinfecciones alimentarias.

### **TEMA 5**

Tóxicos derivados de la actividad humana, contaminantes de los alimentos.

### **TEMA 6**

Tóxicos originados durante el procesado y almacenamiento de los alimentos.

### **TEMA 7**

Aditivos alimentarios.

## **XIII - Imprevistos**

Las actividades previstas para los Seminarios, son abiertas, contemplando los intereses y expectativas de los estudiantes, en cuanto a su futuro desempeño profesional.

## **XIV - Otros**

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	