



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

**(Programa del año 2015)**  
**(Programa en trámite de aprobación)**  
**(Presentado el 02/07/2015 10:45:41)**

### **I - Oferta Académica**

| <b>Materia</b>               | <b>Carrera</b>  | <b>Plan</b> | <b>Año</b> | <b>Período</b>  |
|------------------------------|-----------------|-------------|------------|-----------------|
| QUIMICA TOXICOLOGICA Y LEGAL | LIC. EN QUIMICA | 5/04        | 2015       | 2° cuatrimestre |

### **II - Equipo Docente**

| <b>Docente</b>             | <b>Función</b>          | <b>Cargo</b> | <b>Dedicación</b> |
|----------------------------|-------------------------|--------------|-------------------|
| FERRUA, NELSON HUGO        | Prof. Responsable       | P.Adj Exc    | 40 Hs             |
| CURVALE, DANIELA ALEJANDRA | Responsable de Práctico | JTP Exc      | 40 Hs             |
| PACHECO, PABLO HUGO        | Auxiliar de Práctico    | A.1ra Semi   | 20 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            | Hs                       | 2 Hs                                         | 5 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> |
| 10/08/2015      | 20/11/2015   | 15                         | 80                       |

### **IV - Fundamentación**

La asignatura QUIMICA TOXICOLOGICA Y LEGAL pretende completar la formación del alumno de la Licenciatura en Química considerándola fundamental ya que la actividad de estos profesionales se desenvuelve permanentemente en contacto con sustancias xenobióticas que requieren tomar los recaudos necesarios para la protección de la salud propia y de los que lo rodean como así también el cuidado del ambiente laboral y el medio ambiente en general. El avance de la industria química y las nuevas legislaciones exigen la formación de profesionales que puedan desempeñarse como difusores especializados en la prevención de los riesgos que involucran el manejo de sustancias químicas y como asesores experimentados cuando la justicia lo requiera.

### **V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje**

La asignatura QUIMICA TOXICOLOGICA Y LEGAL está dirigida a capacitar al estudiante en el análisis toxicológico: selección de muestras, ensayos orientativos, ensayos cualitativos y cuantitativos y en el cuidado del manejo de xenobióticos para los cuales es necesario también tener conocimientos de la toxicología general de cada compuesto a analizar. Esto con el objeto de poder desenvolverse en situaciones de emergencia toxicológica, ambientales, accidentes laborales o cuando el químico es requerido por la justicia para desempeñarse como perito.

### **VI - Contenidos**

#### **Bolilla 1**

Toxicología. Concepto. Etiología de las intoxicaciones. Clases de Intoxicación. Formas de Intoxicación. Clasificación de los tóxicos. Dosis.

Tóxicos gaseosos: Monóxido de Carbono. Fuentes de intoxicación. Mecanismo de acción tóxica. Clases de intoxicación. Sintomatología. Investigación Toxicológica.

### **Bolilla 2**

Metabolismo de los tóxicos. Toxicocinética. Absorción. Transporte. Localización. Biotransformación de xenobióticos. Eliminación de los tóxicos.

Tóxicos volátiles: Alcohol Etilico. Absorción. Distribución. Biotransformación. Eliminación. Clases de intoxicación. Sintomatología. Dependencia. Síndrome de abstinencia. Tratamiento. Alcohol Metílico. Metabolismo. Sintomatología. Investigación toxicológica de Etanol y Metanol.

### **Bolilla 3**

Modo de acción de los tóxicos. Toxicodinamia. Acción tóxica de metabolitos de los tóxicos. Efecto local y general. Antagonismo. Antidotismo.

Tóxicos volátiles: Ácido Cianhídrico y compuestos relacionados.

Fuentes de intoxicación. Mecanismo de acción. Intoxicación aguda. Tratamiento. Investigación toxicológica.

### **Bolilla 4**

Marcha general del análisis toxicológico. División del material biológico. Métodos Generales.

Ensayos preliminares.

Tóxicos minerales: Plomo. Plomo tetraetilo. Fuentes de intoxicación. Modo de acción. Intoxicación aguda y crónica. Sintomatología. Investigación toxicológica. Investigación toxicológica.

### **Bolilla 5**

Destrucción de la materia orgánica en material biológico. Diferentes métodos. Su aplicación en la investigación toxicológica de tóxicos fijos de naturaleza mineral.

Tóxicos minerales: Arsénico. Fuentes de intoxicación. Intoxicación aguda y crónica. HACRE. Mecanismo de acción tóxica. Sintomatología. Investigación toxicológica.

### **Bolilla 6**

Análisis toxicológico. Principales muestras para el análisis toxicológico. Muestras biológicas: Elección, recolección, transporte y conservación.

Tóxicos orgánicos: Compuestos derivados del Ácido barbitúrico. Aplicaciones terapéuticas. Intoxicación aguda y crónica. Dependencia. Tolerancia. Investigación Toxicológica.

### **Bolilla 7**

Adicciones. Drogas de Adicción y Abuso. Sustancias más comúnmente usadas. Tolerancia. Dependencia psíquica y física. Síndrome de abstinencia. Tratamiento. Tóxicos orgánicos: Alcaloides. Generalidades. Usos terapéuticos. Adicciones. Alcaloides derivados del opio. Compuestos naturales y sintéticos. Alcaloides de Erythroxylon coca y de Strychnus. Investigación de los alcaloides de mayor interés toxicológico.

### **Bolilla 8**

Contaminación ambiental. Influencia de la contaminación en los recursos naturales. Contaminación del aire, agua, suelo y alimentos. Principales contaminantes. Residuos peligrosos. Legislación.

Pesticidas Organoclorados y Pesticidas Organofosforados. Acción tóxica. Metabolismo. Intoxicación aguda y crónica. Investigación Toxicológica.

### **Bolilla 9**

Enfermedades del trabajo. Medidas de prevención y control. Enfermedades profesionales: Saturnismo, Neumocioniosis. Legislación vigente. Principales contaminantes en ambientes Industriales. Investigación toxicológica. Toxicidad de solventes: Benceno. Acción tóxica. Metabolismo. Intoxicación aguda y crónica. Sintomatología. Investigación Toxicológica.

### **Bolilla 10**

Sustancias tóxicas en alimentos. Tóxicos vegetales. Vegetales cianogenéticos. Intoxicación por alimentos contaminados por mohos. Micotoxinas. Generalidades. Aflatoxinas. Acción tóxica. Investigación Fuentes de intoxicación. Mecanismo de acción. Intoxicación aguda. Tratamiento. Investigación toxicológica.

Aditivos alimentarios. Generalidades. Evaluación de seguridad.

### **Bolilla 11**

Peritaje Químico Legal. Legislación vigente. Peritos. Informe pericial. Precauciones en la toma de muestras, transporte y conservación. Recepción de muestras. Estudio de tintas. Generalidades. Composición Química. Edad de las tintas. Otras determinaciones. Estudio de tintas de bolígrafos. Estudio de documentos. Alteraciones.

### **Bolilla 12**

Criminalística. Definición. Búsqueda de indicios en el lugar de los hechos. Recolección de muestras. Manchas. Generalidades. Criminología. Definición. Estudio de las pólvoras. Determinación de restos de pólvora en ropas y manos. Guantelete de parafina. Diferenciación de los distintos tipos de pólvoras. Disparos de armas de fuego.

### **Bolilla 13**

Armas Químicas. Historia de su creación y uso. Situaciones de alerta internacional. Convención para la prohibición de armas químicas. Listado vigente. OPAQ. ANCAQ. Diferentes sustancias con potencial uso como armas químicas. Propiedades físico químicas. Toxicocinética. Mecanismo de acción. Determinaciones analíticas en muestras biológicas y ambientales. Análisis clínicos toxicológicos. Tratamientos. Incumbencia del Licenciado en Química. Legislación vigente.

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

Están propuestas las siguientes actividades:

### **SEMINARIOS**

Aditivos Alimentarios (3 h)

Efluentes Industriales (3 h)

Dentro de las posibilidades horarias del curso se aceptaran actividades y temáticas propuestas por los alumnos (2 h).

### **LABORATORIOS**

- Normas de seguridad en el trabajo de laboratorio: las mismas serán evaluadas al comenzar el plan de Trabajos Prácticos y se observará el respeto de las mismas al desarrollar cada uno de los temas de laboratorio (Resolución N° 156-08).

Al comienzo de la guía de Trabajos Prácticos se describen las normas generales de seguridad e higiene de trabajo en el laboratorio. Al comenzar los trabajos prácticos se indican las ubicaciones de los botiquines de primeros auxilios, matafuegos, tablero eléctrico, mantas apaga llamas, salidas de emergencias, etc. Se describen los elementos de protección personal que el alumno debe disponer para realizar un práctico de laboratorio. Se imparten normas para la manipulación de materiales de vidrio y productos químicos, eliminación de residuos, así como las indicaciones para prevenir incendios. Se señalan las acciones a seguir en caso de emergencia: fuego en laboratorio; quemaduras; cortes; derrames de productos químicos sobre la piel; contacto de productos químicos en los ojos; inhalación de productos químicos; actuación en caso de ingestión de productos químicos y se destaca la importancia del trabajo ordenado y el respeto de las normas establecidas.

- Tóxicos gaseosos y volátiles

- Utilización del método de microdifusión aplicado a tóxicos gaseosos y volátiles.

- Alcohol etílico (2 h)

- Acido cianhídrico (2 h)

- Monóxido de carbono (2 h).

- Alcohol Metílico (3 h).

- Métodos Espectrofotométricos

- Arsenico (3 h)

- Intoxicaciones medicamentosas: salicilatos (2 h)

- Resolución cromatográfica aplicada a determinar tintas de lapiceras tipo bolígrafo, estudio de dobleces y borrados (3 h).

- Resolución cromatográfica, microscopia y uso de luz UV aplicada a:

- Marihuana (2 h)

- Cocaína y adulterantes (3 h)

## VIII - Regimen de Aprobación

El curso QUÍMICA TOXICOLÓGICA Y LEGAL podrá ser aprobado según el Regimen Promocional que se expone a continuación:

- 1.- Clases teóricas: el alumno deberá cumplir con una asistencia del 80% de las actividades teóricas.
  - 2.- Trabajos prácticos y Evaluaciones parciales: el alumno deberá aprobar el 100% de las actividades prácticas propuestas para este curso que incluyen Trabajos Prácticos de laboratorio y 2 Evaluaciones Parciales sobre las temáticas abordadas en los trabajos prácticos, cada una con sus correspondientes recuperaciones de acuerdo a la normativa vigente.
  - 3.- Evaluación Final:
    - El alumno deberá aprobar un cuestionario sobre temas teóricos y conclusiones de las actividades prácticas propuestas en el apartado anterior.
    - Además el alumno deberá cumplir con la realización de un trabajo monográfico sobre temas relacionados a la asignatura los que surgirán durante el dictado de la misma como temas de interés para la actualización profesional.
- Por las características de la materia no se aceptan alumnos libres.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] - Albiano, N. 2011. "Toxicología Laboral. Criterios para la vigilancia de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas". Superintendencia de Riesgo de Trabajo. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Argentina.
- [2] - Fiorenza, Gabriela; González, Diana; Perez, A.; Ridolfi, A. y Strobl, A. 2008. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANALITICOS TOXICOLOGICOS PARA LABORATORIO DE BAJA COMPLEJIDAD. Asociación Toxicológica Argentina. Buenos Aires. Argentina.
- [3] - Smith, F. P. and Siegel J. A. 2005. Handbook of Forensic Drug Analysis, Elsevier Academic Press, USA.
- [4] - Irving Sunshing. "Methodology for Analytical Toxicology", Volumen I 1987 5ta edición, Volumen II 1982, Volumen III 1991 4ta edición. CRC Press, Boca Ratón, Florida, Estados Unidos.
- [5] - Clive Tomlin (Editor) "The Pesticide Manual Incorporating the Agrochemicals Handbook". 10ma edición. 1994.- - Environmental Protection Agency. 1998 "Pesticida Fact Handbook", Volumen I, Volumen II 1990. Estados Unidos.
- [6] - TALAMONI, M. Guía de Tratamiento y Diagnóstico en Toxicología. EUDEBA. 2004
- [7] - MINISTERIO DE SALUD DE LA NACION, Comisión Nacional Salud Investiga. 2007. Plaguicidas Domésticos: Uso y Manejo. Autores: Piñero, Julia; González, Diana; Lorenzatti, Eduardo; Fernandez, Leandro y Cimera, Graciela.. Buenos Aires, Argentina.
- [8] - Patitó, J. A. 2003. Tratado de Medicina Legal y Elementos de Patología Forense. Editorial Quórum. Buenos Aires, Argentina.
- [9] - J.A. Gisbert Calabuig. "Medicina Legal y Toxicología", 5ta edición. Editorial Masson, Barcelona. España. 4ta edición 1998, 5ta edición 2000 y 6ta edición 2004.
- [10] - Lauweyr, R. 1994. Toxicología Industrial e Intoxicaciones Profesionales. Ed. Masson, España

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] - Environmental Toxicology and Chemistry. A monthly publication of the Society of Environmental Toxicology and Chemistry-SETAC. 1999, 2000, 2001 y 2002.
- [2] - Acta Toxicológica Argentina, 2005 a la fecha inclusive, Revista científica de la Asociación Toxicológica Argentina.
- [3] - Latin American Journal of Pharmacy, desde 2006 a la fecha.
- [4] - Paginas web: Pagina de la Asociacion Toxicologica Argentina [www.ataonline.org](http://www.ataonline.org); Pagina de la Superintendencia de Riesgo de Trabajo [www.srt.gov.ar](http://www.srt.gov.ar); Pagina de la Administracion Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnologia Medica [www.anmat.gov.ar](http://www.anmat.gov.ar); Pagina del Ministerio de Salud de la Nacion [www.msal.gov.ar](http://www.msal.gov.ar)
- [5] - Legislación vigente.

## XI - Resumen de Objetivos

La asignatura QUIMICA TOXICOLOGICA Y LEGAL pretende completar la formacion del alumno de la Licenciatura en Química considerándola fundamental ya que la actividad de estos profesionales se desenvuelve permanentemente en contacto con sustancias xenobióticas que requieren tomar los recaudos necesarios para la protección de la salud propia y de los que lo rodean como así también el cuidado del ambiente laboral y el medio ambiente en general. El avance de la industria química y las nuevas legislaciones exigen la formación de profesionales que puedan desempeñarse como difusores especializados en la prevención de los riesgos que involucran el manejo de sustancias químicas y como asesores experimentados cuando la

justicia lo requiera.

## **XII - Resumen del Programa**

Selección de muestras, ensayos orientativos, ensayos cualitativos, cuantitativos y cuidados en el manejo de xenobióticos para los cuales es necesario también tener conocimientos de la toxicología general de cada compuesto a analizar. Esto con el objeto de poder desenvolverse en situaciones de emergencia toxicológica, accidentes laborales o cuando el químico es requerido por la justicia para desempeñarse como perito.

Toxicos gaseosos, volátiles, minerales y orgánicos. Adicciones, contaminación ambiental, aditivos alimentarios, enfermedades laborales, peritajes, armas químicas, tintas y pólvoras

## **XIII - Imprevistos**

Observaciones: Las cinco horas que restan de multiplicar el crédito horario semanal (5 horas) por las 15 semanas que dura en curso serán distribuidas a lo largo del cuatrimestre destinadas a consultas.

## **XIV - Otros**

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