



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

(Programa del año 2017)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
TOXICOLOGIA Y QUIMICA LEGAL	LIC. EN BIOQUIMICA	11/10 -CD	2017	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
FERRUA, NELSON HUGO	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
PACHECO, PABLO HUGO	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
CURVALE, DANIELA ALEJANDRA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	4 Hs	Hs	3 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
07/08/2017	17/11/2017	15	110

### IV - Fundamentación

La actividad del Lic. en Bioquímica 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. Por lo tanto es importante completar la formación del alumno en aspectos vinculados al conocimiento de la toxicología y la química legal. Más aún cuando el avance de la industria química y las nuevas legislaciones exigen la formación de profesionales que se puedan desempeñar 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

Objetivo general: La asignatura Toxicología y Química Legal está dirigida a capacitar al estudiante en el análisis toxicológico, en especial cuando este profesional debe desempeñarse como perito en situaciones que requieren la intervención de la justicia.

1. Profundizar los temas básicos generales de la Toxicología.
2. Estudiar fuentes de intoxicación, metabolismo y acción de los tóxicos, tipos de intoxicación, sintomatología y análisis toxicológico, muestras de elección en cada caso, prevención, control y legislación vigente con relación a los más importantes y frecuentes tóxicos gaseosos, volátiles, minerales y orgánicos, sustancias que generan adicción y abuso, intoxicaciones medicamentosas y tóxicos en alimentos

3. Dedicar un capítulo especial al estudio de manchas de interés legal, pólvoras, armas químicas y tintas.
4. Practicar técnicas de detección cualitativa y determinación cuantitativa en muestras biológicas y/o ambientales.

## **VI - Contenidos**

### **BOLILLA 1:**

Toxicología. Concepto. Etiología de las intoxicaciones. Clases de intoxicaciones. Formas de intoxicaciones. Clasificación de los tóxicos. Generalidades de metodologías de análisis. Dosis letales y tóxicas.

Tóxicos volátiles: Alcohol etílico. Absorción, distribución, biotransformación y eliminación. Intoxicación aguda y crónica.

Alcohol metílico. Intoxicación aguda y crónica. Sintomatología. Determinación de etanol y metanol en material biológico.

### **BOLILLA 2:**

Toxicocinética. Absorción, transporte, localización, biotransformación y eliminación de los tóxicos.

Tóxicos volátiles: ácido cianhídrico y derivados cianhídricos. Fuentes de intoxicación. Mecanismo de acción. Intoxicación aguda. Investigación en material biológico.

Intoxicaciones con formol y fenol. Investigación toxicológica.

### **BOLILLA 3:**

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

Tóxicos minerales: destrucción de materia orgánica en material biológico.

Intoxicaciones con arsénico. Fuentes de intoxicación. Intoxicaciones agudas y crónicas. Mecanismo de acción. HACRE. Investigación toxicológica.

Intoxicaciones con compuestos mercuriales. Fuentes de intoxicación. Modo de acción. Intoxicaciones agudas y crónicas. Investigación toxicológica.

### **BOLILLA 4:**

Análisis toxicológico. Muestra. Generalidades. Elección, recolección, transporte, conservación de muestras biológicas y de muestras de medio ambiente.

Tóxicos minerales: intoxicaciones producidas por talio.

Intoxicaciones producidas por plomo. Saturnismo. Plomo tetraetilo. Intoxicaciones agudas y crónicas. Investigación toxicológica.

### **BOLILLA 5:**

Análisis toxicológico. Metodologías. Instrumental de complejidad.

Tóxicos orgánicos fijos: generalidades. Compuestos naturales y sintéticos. Extracción, purificación e identificación de alcaloides. Alcaloides del Opio (*Papaver somniferum*), de *Strichnus* y de *Erytroxylon coca*.

### **BOLILLA 6:**

Peritaje químico legal. Legislación vigente. Peritos. Informe pericial. Autopsia. Exhumación.

Tóxicos orgánicos fijos: Compuestos derivados del ácido barbitúrico y benzodiazepinas. Intoxicaciones agudas y crónicas. Investigación toxicológica.

### **BOLILLA 7:**

Pesticidas. Generalidades. Plaguicidas fosforados. Plaguicidas organoclorados. Modo de acción. Investigación toxicológica. Bifenilos policlorados. Investigación toxicológica.

Compuestos de acción similar empleados como armas químicas.

### **BOLILLA 8:**

Compuestos tóxicos de origen vegetal. Generalidades.

Hongos macroscópicos tóxicos. Clasificación y diferenciación de hongos tóxicos y no tóxicos.

### **BOLILLA 9:**

Hongos microscópicos. Generalidades. Aflatoxinas. Contaminación de agua y alimentos. Modo de acción. Investigación.

### **BOLILLA 10:**

Toxicología industrial. Enfermedades profesionales. Legislación. Investigación toxicológica en ambientes industriales. Tóxicos gaseosos. Monóxido de carbono. Fuentes de intoxicación. Mecanismo de acción. Investigación toxicológica.

**BOLILLA 11:**

Neumoconiosis: silicosis, asbestosis, siderosis.

Intoxicaciones medicamentosas: AINES. Modo de acción. Investigación toxicológica.

**BOLILLA 12:**

Hidrocarburos alifáticos. Hidrocarburos aromáticos. Benceno. Hidrocarburos policíclicos. Modo de acción. Intoxicaciones agudas y crónicas. Investigación toxicológica.

**BOLILLA 13:**

Toxicología de sustancias con actividad psicotrópica. THC. LSD. Anfetaminas. MDMA. Ketamina. GHB. Popper. Alucinógenos. Inhalantes. Lanzaperfume.

**BOLILLA 14:**

Química Legal. Criminalística. Estudio de manchas. Manchas de sangre. Determinación de la naturaleza sanguínea de manchas. Especificidad e individualidad. Determinación de ADN.

**BOLILLA 15:**

Química Legal. Manchas de esperma. Determinación de la naturaleza espermática de manchas y especificidad. Determinación de ADN. Estudio de manchas de meconio y otras manchas de interés legal.

**BOLILLA 16:**

Química Legal. proyectiles y pólvoras. Investigaciones química legales. Estudio de tintas. Composición química. Documentos. Investigación. Estudio de las alteraciones más comunes; raspados, borrados. Revividos de escrituras borradas. Actividad Pericial.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Objetivos de los Trabajos Prácticos: que el alumno adquiera destreza y experiencia en técnicas que puedan realizarse en cualquier laboratorio de análisis clínicos para que el profesional Bioquímico pueda participar y resolver fundamentalmente urgencias toxicológicas en forma rápida y eficiente, además poder dar respuestas a las problemáticas toxicológicas que se presentan con mayor frecuencia en la comunidad, en cualquier lugar geográfico que se desempeñe, laboratorios de baja complejidad, como de elevada complejidad.

Para los temas de Química Legal, el desarrollo de las metodologías propuestas tiene el propósito de hacer que el alumno adquiera práctica sobre diferentes formas de toma de muestras, conservación y aplicación de técnicas básicas que todo perito Bioquímico debe conocer para colaborar con la Justicia.

### Temas

1. Etanol: determinación cuantitativa espectrofotométrica con separación previa del tóxico por microdifusión.
2. Monóxido de carbono: determinación cuantitativa espectrofotométrica con separación previa del tóxico por microdifusión.
3. Cianuros: determinación cualitativa y cuantitativa por espectrofotometría.
4. Arsénico: determinación cuantitativa por técnica oficial de Vasak-Sedivek. Determinación de arsénico por Espectrometría de Absorción Atómica.
5. Talio: determinación cualitativa y cuantitativa por diferentes métodos: precipitación, microcristalografía, ensayo a la llama, complejación y espectrofotometría. Métodos aplicables con y sin mineralización previa.
6. Alcaloides: separación de alcaloides desde diversas muestras biológicas. Determinación cualitativa. Reacciones generales y específicas.
7. Pesticidas fosforados: aplicación de Cromatografía en Placa Fina (TLC).
8. Coproporfirinas: determinación semicuantitativa con uso de Lámpara de Wood.
9. Barbitúricos: aplicación de Cromatografía en Placa Fina (TLC) y reacciones de color con separación previa del tóxico

desde muestras de sangre y orina.

10. Marihuana: observación microscópica. Aplicación de Cromatografía en Placa Fina (TLC).

11. Cocaína: identificación de material sospechoso y de diferentes sustancias adulterantes usadas con mayor frecuencia. Aplicación de Cromatografía en Placa Fina (TLC).

12. Salicilatos: determinación cualitativa en orina y determinación cuantitativa espectrofotométrica en muestras de sangre.

14. Acetaminofén (Paracetamol): determinación cualitativa en orina y determinación cuantitativa espectrofotométrica en muestras de sangre.

13. Manchas de interés legal - Manchas de Sangre: toma de muestra. Reacciones de orientación y de certeza.

14. Higiene y Seguridad: se aborda en forma teórico-práctica ayudando a que el alumno participe evaluando las condiciones del laboratorio donde está trabajando y aporte ideas para posibles mejoras.

## VIII - Regimen de Aprobación

Regularización de la asignatura:

El alumno, a la finalización del curso, deberá tener aprobado el 100% de los trabajos prácticos y de las evaluaciones parciales.

Las evaluaciones parciales deberán aprobarse con una calificación no menor a 7 (siete).

En caso de no cumplir con estos requisitos será considerado no regular.

La materia tiene régimen NO promocional.

## IX - Bibliografía Básica

[1] - Fiorenza, Gabriela; González, Diana; Perez, Adriana; Ridolfi, Adriana y Strobl, Analía. 2008. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANALITICOS TOXICOLOGICOS PARA LABORATORIO DE BAJA COMPLEJIDAD. Asociación Toxicológica Argentina. Buenos Aires. Argentina.

[2] - Albiano, Nelson. 2011. TOXICOLOGIA LABORAL. Criterios para el monitoreo de la salud de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas. Superintendencia de Riesgo de Trabajo-SRT. Argentina.

[3] - Talamoni, M. Guía de Tratamiento y Diagnóstico en Toxicología. EUDEBA. 2004 y Edición 2013.

[4] - World Health Organization. Basic Tests for Pharmaceutical Substances. 1986. Geneva. Suiza.

[5] - Lindner E. Toxicología de los alimentos. Año 1988.

[6] - Fabre R., Truhaut R. Toxicología. Tomo I y II Ed. Paraninfo. Año 1977.

[7] - Quer Brossa S. Toxicología Industrial - 1983.

[8] - Sunshine I., Jatlow P. I. Methodology for Analytical Toxicology - Año 1982.

[9] - Goodman y Gilman. The Pharmacological Basis of Therapeutics. 7th Edition, 2008.

[10] - Smith/Reynard. Farmacología. Ed. Médica Panamericana. 1998. Méjico.

[11] - Anguiano, Olga y Montagna, Cristina Mónica (Editoras). 2001. Clasificación y Toxicología de Plaguicidas. Editorial de la Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina.

[12] - Ministerio de Salud de la Nación, 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.

[13] - Patitó, J. A. 2003. Tratado de Medicina Legal y Elementos de Patología Forense. Editorial Quórum. Buenos Aires, Argentina.

[14] - Smith, F. P. and Siegel J. A. 2005. Handbook of Forensic Drug Analysis, Elsevier Academic Press, USA.

[15] - J. A. Gisbert Calabuig. Medicina legal y Toxicología. Ed. Masson. 6ta edición 2004.

[16] - FLÓREZ, J. Farmacología Humana. 2º edición. 1994. Ed Salvat Medicina. 1994. España.

[17] - Lorenzo, Ladero, Leza, Lizasoain. Drogodependencias. Editorial Médica Panamericana. 2009. España.

[18] - Lauwerys, R. 1994. Toxicología Industrial e Intoxicaciones. - Frejaville J. P., Buordon R. Toxicología Clínica y Analítica. De. Jims. 1979.

[19] - Stewart, Stolman. Toxicology. Mechanism and analytical chemistry. Vol. I y III. Acad. Press. Año 1960.

[20] - Calabrese, A., Astolfi E.A. Toxicología. Ed. Kapeluz. Última edición.

[21] - Cassaret and Doull's, 2008, Toxicology, The basic science of poisons, Curtis D. Clanssen, Mc Graw Hill Companies Inc.

## X - Bibliografía Complementaria

[1] - Acta Toxicológica Argentina, desde 1998 a la fecha.

- [2] - Latin American Journal of Pharmacy, desde 2008 hasta la fecha.
- [3] - Boletín de la Asociación Toxicológica Argentina, desde 2000 a la fecha.
- [4] - Environmental Toxicology and Chemistry. 1999, 2000 y 2001.
- [5] - Asociación Toxicológica Argentina ([www.ataonline.org](http://www.ataonline.org)).
- [6] - Superintendencia de Riesgo de Trabajo ([www.srt.gov.ar](http://www.srt.gov.ar)).
- [7] - Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica ([www.anmat.gov.ar](http://www.anmat.gov.ar)).
- [8] - Ministerio de Salud de la Nación ([www.msal.gov.ar](http://www.msal.gov.ar))

## **XI - Resumen de Objetivos**

La asignatura Toxicología y Química Legal está dirigida a capacitar al estudiante en el análisis toxicológico, en especial cuando este profesional debe desempeñarse como perito en situaciones que requieren la intervención de la justicia.

## **XII - Resumen del Programa**

Temas básicos generales de la Toxicología: fuentes de intoxicación, metabolismo y acción de los tóxicos, tipos de intoxicación, sintomatología, tratamiento y análisis toxicológico. Prevención, control y legislación vigente con relación a los más importantes y frecuentes tóxicos gaseosos, volátiles, minerales y orgánicos, tóxicos en alimentos y aquellos que generan adicción y abuso. Estudio de manchas de interés legal, pólvoras y tintas.

## **XIII - Imprevistos**

## **XIV - Otros**