



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
República Argentina

53

EXP-UNC: 0041987/2015

**VISTO**

La Ord. HCD 13/12 y sus modificatorias (Ord HCD 4/14), que reglamenta el funcionamiento de la Escuela de Posgrado de esta Facultad.

La Resolución del Ministerio de Educación 160/2011 que establece los estándares y criterios que aseguran la calidad educativa de la oferta de posgrado.

La Resolución del Ministerio de Salud 1341/13 que aprueba una nómina de Especialidades Bioquímicas con distintas Áreas.

**Y CONSIDERANDO**

La Ord. N° 5/2015 HCD que reglamenta las Carreras de Especialización en Bioquímica Clínica en sus distintas áreas de aplicación.

La necesidad de adecuar los planes de estudios vigentes (Ord HCD 02/08, Res HCS 584/08) a los estándares ministeriales adoptando una modalidad semiestructurada

Lo aconsejado por el Consejo Asesor de Posgrado

Las propuestas presentadas por el Consejo Asesor de Especializaciones, el Consejo Ejecutivo de Posgrado y las Comisiones de Posgrado y de Reglamento y Vigilancia.

**EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ORDENA:**

**Artículo 1:** Aprobar el cambio de denominación de la Carrera de Especialización en Bioquímica Clínica en Toxicología y Bioquímica legal por el de Especialización en Bioquímica Clínica área Toxicología Clínica.

*Handwritten signature*

**ES COPIA FIEL**

*Handwritten signature*  
Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE Cs. QUÍMICAS - UNC



54

ESCUELA DE POSGRADO  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
República Argentina

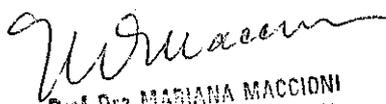
**Artículo 2:** Aprobar el Plan de Estudios de la Carrera de Especialización en Bioquímica Clínica área Toxicología Clínica que figura como Anexo I de la presente Ordenanza.

**Artículo 3:** Elevar las presentes actuaciones al Honorable Consejo Superior para su aprobación.

**Artículo 4:** Protocolícese. Inclúyase en el Digesto Electrónico de la UNC. Comuníquese y archívese.

**DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS A VEINTIOCHO DIAS DEL MES DE AGOSTO DE DOS MIL QUINCE**

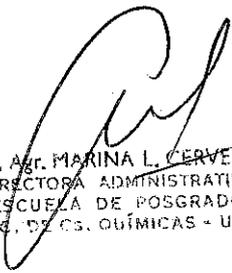
ORDENANZA Nº: - - 07 -  
MM/mc

  
Prof. Dra. MARIANA MACCONI  
Directora Escuela de Posgrado  
Fac. de Ciencias Químicas-UNC



  
Prof. Dr. GUSTAVO AJCHIBANDO  
DECANO  
Fac. de Ciencias Químicas-UNC

**ES COPIA FIEL**

  
Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE Cs. QUÍMICAS - UNC

- - 07 - -

55

**ANEXO I ORDENANZA N°**  
**PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA**  
**ESPECIALIZACION EN BIOQUÍMICA CLÍNICA área TOXICOLOGÍA**  
**CLÍNICA**

**FUNDAMENTACION**

La Toxicología Clínica es un área de la Bioquímica Clínica que se nutre de Ciencias Básicas como Matemática y Física así como de la Biología, Química, Fisiología, Farmacología, y que tiene sus aplicaciones en áreas tan diversas como la Ambiental, Forense, Regulatoria, Farmacología, Alimentaria, Experimental, Analítica y Social. Es una ciencia multidisciplinaria que estudia los mecanismos y la fisiopatología de los efectos adversos que inducen los agentes químicos, biológicos o físicos sobre los seres vivos a través de los métodos de desarrollo e investigación de diversas ciencias biomédicas. Su finalidad es establecer el límite del uso seguro de esas sustancias o sus pautas clínicas, diagnósticas, terapéuticas y/o antidóticas. Así, la gran variabilidad de posibles agentes tóxicos y las diferencias en su toxicocinética y toxicodinámica hacen imprescindible una protocolización diagnóstica y terapéutica adecuada, como así también la disponibilidad de metodologías analíticas eficaces para la detección de las sustancias potencialmente tóxicas.

La ESPECIALIZACION EN BIOQUÍMICA CLÍNICA ÁREA TOXICOLOGÍA CLÍNICA dictada por la Facultad de Ciencias Químicas (FCQ) de la Universidad Nacional de Córdoba(UNC) expide un título de posgrado que es único en el país puesto que no existe como Carrera de Posgrado en ninguna otra Universidad de Argentina. Está pensada como un espacio de continuidad de la enseñanza de grado ya que los contenidos de la asignatura Toxicología son obligatorios para todos los estudiantes de la Carrera de Bioquímica. Más aún, la FCQ ofrece a los alumnos de grado de la Carrera de Bioquímica la posibilidad de optar por la orientación en Toxicología y Bromatología, la cual es complementada por asignaturas relacionadas (ej. Ecotoxicología). Es decir, que la vinculación entre el grado y el posgrado es estrecha. Al respecto, profesores de asignaturas de grado son también directores de carreras del posgrado como Doctorados, Maestrías y Especializaciones. Estas características aseguran la calidad de los conocimientos impartidos por los docentes de esta Especialización.

Cabe destacar que esta Especialización cuenta al momento con 13 egresados y 7 alumnos cursando, de los cuales sólo 1 estudiante fue dado de baja por no finalizar la Carrera en los tiempos estipulados. Muchos de estos Especialistas egresados (6 de ellos) se encuentran involucrados en la docencia de grado y de posgrado en el Depto. de Farmacología de la FCQ, lo que asegura su continua formación y actualización con acceso a todas las fuentes de información disponibles en este ámbito académico.-

En relación a la formación práctica, tiene un trayecto común que se desarrolla en el Hospital de Niños, un servicio asistencial que posee una importante y amplia casuística en lo que se refiere a exposiciones e intoxicaciones pediátricas, siendo los niños uno de los segmentos poblacionales de mayor vulnerabilidad a las intoxicaciones. Además, la FCQ y docentes de esta Especialización tienen antecedentes de trabajos conjuntos entre ambas instituciones como lo acredita la publicación: *Martínez S.A., L. Simonella, C. Hansen, S. Rivolta, L.M. Cancela, M.B. Virgolini. "Blood lead levels and*

*M. M.*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS - UNC

*G*

ES COPIA FIEL

*enzymatic biomarkers of environmental lead exposure in children from Córdoba, Argentina after the ban of leaded gasoline" Human and Experimental Toxicology. 32(5):454-67, 2013. ISSN: 0960-3271.*

56

El trayecto común se complementa con un entrenamiento en IFEC-CONICET, Depto. de Farmacología de la FCQ, UNC donde se recibe formación en Toxicología Experimental relacionada con estudios de toxicidad *in vivo* en modelos animales de exposición a tóxicos ambientales y a drogas de abuso. El IFEC, fundado en 2008, está conformado por personal dedicado tiempo completo a la docencia e investigación: investigadores y becarios además de personal de apoyo y administrativo y profesionales se dedican a actividad docente de grado en tiempo reducido y realizan tareas asistenciales y de servicios. Allí se dictan asignaturas de grado para las Carreras de Farmacia, Bioquímica y Licenciatura en Química además de la actividad de Posgrado representada por la dirección de becarios de Doctorado financiados por proyectos de agencias como FonCyT, SeCyT, CONICET y MinCyT Córdoba así como el dictado de cursos de Doctorado, Maestría, Especialización y Formación Profesional

Finalmente, el trayecto no estructurado transcurre en centros asistenciales y de servicios en los que se desempeñan los especialistas formados por la FCQ.

Así, la Especialización en Bioquímica Clínica área Toxicología Clínica ha sido concebida como un espacio de integración aplicada y del ejercicio de la profesión bajo la cercana supervisión de los docentes formados para tal fin. Al respecto y como se mencionó anteriormente, seis Especialistas en Toxicología participan como docentes e instructores en esta Carrera forman parte de la planta de docentes de la asignatura Toxicología perteneciente a la carrera de Bioquímica, lo cual asegura la continuidad de la formación de los bioquímicos en el área de la Toxicología Clínica y el despertar temprano de la vocación por esta área.

#### **DENOMINACIÓN DE LA CARRERA**

**ESPECIALIZACIÓN EN BIOQUÍMICA CLÍNICA área TOXICOLOGÍA CLÍNICA**

#### **DENOMINACIÓN DE LA TITULACIÓN A OTORGAR**

**ESPECIALISTA EN BIOQUÍMICA CLÍNICA área TOXICOLOGÍA CLÍNICA**

#### **OBJETIVOS DE LA CARRERA**

El bioquímico es un profesional involucrado en la realización de determinaciones analíticas en muestras biológicas y no biológicas en todas sus etapas, así como en la interpretación de los resultados de esos análisis. A lo largo del tiempo el avance científico-tecnológico ha ido modificando el rol y la función del bioquímico, abriendo nuevas perspectivas en áreas emergentes, jerarquizando y ampliando sus funciones, tanto dentro del equipo de salud como fuera de él. Así, en la formación del bioquímico están involucradas las Universidades a partir de la transmisión formal del conocimiento y las entidades deontológicas que regulan el ejercicio de la profesión en ámbitos asistenciales, hospitalarios e industriales, así como los centros de investigación y de servicios en los que estos profesionales se desarrollan. A este respecto, el Ministerio de



ES COPIA FIEL

Salud ha regulado recientemente los títulos académicos para el ejercicio profesional de las Especialización en Bioquímica Clínica, incluyendo entre ellas al área de Toxicología. Cabe destacar que en las 13 (trece) actividades profesionales reservadas al título de bioquímico según el Anexo V de la Resol. 565/04 del Ministerio de Educación de la Nación, las palabras "análisis toxicológicos" figuran en 4 (cuatro) de estas actividades, revelando la importancia de esta área dentro de la Bioquímica Clínica.

Sobre la base de estas consideraciones, se plantean los siguientes OBJETIVOS para las dimensiones sociales e institucionales de la Carrera:

- a) Formar especialistas capacitados para integrar equipos interdisciplinarios en hospitales y centros asistenciales para el diagnóstico y seguimiento de pacientes, desempeñándose además como consultores y educadores del equipo de salud y de la comunidad en su conjunto
- b) Proveer capacitación en los procedimientos relacionados con la obtención y extracción de las muestras (etapa pre-analítica), identificación y cuantificación de sustancias tóxicas en medios biológicos y no biológicos (etapa analítica) y en la interpretación y comunicación de los resultados (etapa post-analítica) para colaborar con el diagnóstico de exposiciones y/o intoxicaciones laborales, medicamentosas, ambientales, accidentales o criminales.
- c) Formar en la gestión de infraestructura y de insumos que aseguren el funcionamiento del laboratorio bajo las normas de seguridad y calidad exigidas.
- d) Otorgar capacitación en los principios básicos de la calidad en los laboratorios, en la gestión y buenas prácticas de laboratorio que permitan adquirir criterios sobre la validación de las metodologías utilizadas mediante el empleo de controles de calidad interna y externa.
- e) Proveer capacitación en el análisis del riesgo asociado a una sustancia considerando la probabilidad de ocurrencia de la exposición y toxicidad de sustancias químicas sobre la salud humana y el ambiente.
- f) Aportar los fundamentos de metodología de la investigación científica y bioestadística para la generación de trabajos científicos que repercutan en el avance de la disciplina en particular y fortalecimiento de la comunidad científica en general.
- g) Capacitar a través de la discusión científica acerca de aspectos de toxicología básica, clínica y aplicada que aporten conocimientos sobre metodologías innovadoras y posibles mecanismos de acción de las sustancias tóxicas para tareas de docencia e investigación tanto en el ámbito académico como asistencial.

#### PERFIL DEL EGRESADO

Los profesionales egresados como Especialistas en Bioquímica Clínica área Toxicología Clínica serán capaces de:

- 1) Desempeñarse en ámbitos públicos y/o privados en la actividad asistencial, de asesoramiento, de regulación, en docencia e investigación y en cualquier centro de información y asistencia toxicológica.

*Handwritten signature*

ES COPIA FIEL

*Handwritten signature*  
Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE CS. QUÍMICAS - UNC

*Handwritten mark*

- 58
- 2) Desarrollar un papel activo en el diagnóstico y seguimiento de pacientes expuestos o intoxicados con sustancias tóxicas de etiología ambiental, accidental, laboral, alimentaria, medicamentosa, por uso indebido de drogas, por animales ponzoñosos, por plantas tóxicas, etc.
  - 3) Colaborar en el diagnóstico *in vivo* y *post-mortem* de las causas de intoxicación y en el esclarecimiento de hechos delictivos de importancia médico-legal
  - 4) Realizar tareas de asesoramiento y evaluación de riesgos en el ámbito de la industria, de las aseguradoras de riesgo de trabajo, en la gestión pública y privada incluyendo la valoración de la toxicidad en medicamentos, alimentos, tecnología, cosmética y productos químicos de uso doméstico o agroindustrial.

### REQUISITOS DE INGRESO

A los fines de formalizar la inscripción en la Carrera, la Comisión de Toxicología Clínica verificará que el postulante cumpla con los siguientes requisitos:

#### *Requisitos generales:*

Para inscribirse en la Carrera de Especialización el postulante debe poseer título universitario de Bioquímico o equivalente con formación en el área de la Bioquímica Clínica que corresponda a una carrera de grado de 4 años de duración como mínimo. Los programas analíticos con los contenidos curriculares de esta carreras equivalentes/similares serán analizados por el Consejo Asesor de Especializaciones (CAE), a fin de comprobar que su formación resulte compatible con las exigencias de este posgrado.

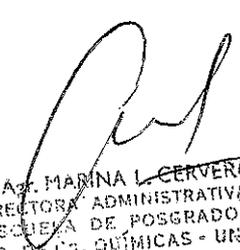
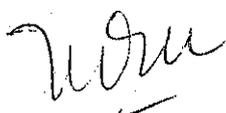
Estos títulos podrán ser otorgados por universidades nacionales, provinciales o privadas reconocidas por el Ministerio de Educación.

En el caso de egresados provenientes de Universidades Extranjeras deberán poseer título de nivel equivalente a título universitario de grado otorgado por la Universidad Nacional de Córdoba, previa aceptación por parte del Honorable Consejo Directivo de la Facultad o por la vigencia de tratados o convenios internacionales. Su admisión requerirá la convalidación o reválida y no significará reválida de título de grado ni lo habilitará para ejercer la profesión en ámbito de la República Argentina. Asimismo deberán acreditar dominio funcional del idioma español, en función de la reglamentación vigente en la UNC (de acuerdo a la ordenanza HCS 07-2013).

#### *Requisitos particulares:*

En situaciones en las que el número de postulantes exceda las plazas disponibles en los centros de prácticas autorizados, se realizará una evaluación de los antecedentes de los interesados seguida de una entrevista personal. Se establecerá un orden de mérito que constará en actas firmadas por los miembros de la Comisión de Especialización. Se priorizará a los interesados en cursar la Especialización a los que cumplan con todos (o algunos) de los siguientes requisitos:

- a) Haber cursado y aprobado la asignatura Toxicología de la Carrera de Bioquímica de la FCQ, UNC, o una asignatura con contenidos curriculares equivalentes.



ING. ARI. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE CC. QUÍMICAS - UNC



AS COPIA DEL

- 59
- b) Haber elegido la orientación en Toxicología que ofrece la Carrera de Bioquímica de la FCQ, UNC, lo cual garantiza una formación académica particular para esta área mediante el cursado de asignaturas complementarias
  - c) Haber realizado en las prácticas hospitalarias el practicanato orientado en Toxicología en los centros de práctica autorizados

## MODALIDAD

*Presencial y semi-estructurada.*

## LOCALIZACIÓN DE LA PROPUESTA

La actividad académica se desarrollará en el ámbito de la FCQ, UNC, en la Ciudad Universitaria de la Capital de la Provincia de Córdoba. La formación práctica se realizará en centros asistenciales y de servicios designados para tal fin.

## ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO

Las actividades teóricas, prácticas y científicas (trabajo final integrador) serán realizadas siguiendo un **Trayecto Común Estructurado del Plan de Estudio (825 hs)** y un **Trayecto no Estructurado del Plan de Estudio (2.560 hs)**, haciendo un total de 3385 horas.

La presente Carrera tendrá una duración máxima de 36 meses desde el momento de la admisión; en caso de existir motivos debidamente justificados podrá otorgarse una prórroga por 12 meses más

Los contenidos curriculares de la carrera que se detallan en el programa de la Especialización se desarrollan a través de Actividades de Formación Teórica, Práctica y Científica.

El plan de estudio está organizado de la siguiente forma:

**1) Actividades de Formación teórica** (forman parte del trayecto estructurado obligatorio para todos los alumnos). La manera en la que están planteadas las actividades requiere de la presencia de los alumnos a partir del carácter interactivo de los contenidos, particularmente los seminarios, los talleres y las reuniones bibliográficas.

### a) **Cursos de Currícula fija**

Se proponen cuatro cursos en total, siendo 2 (dos) de formación general y 2 (dos) de formación específica de esta Especialización, a saber:

- **Formación General:**

- Curso General I: Metodología de la Investigación (30 hs)
- Curso General II: Bioestadística (35 hs)

- **Formación Específica:**

- Curso Específico I: Aspectos mecanísticos de la toxicidad de medicamentos y drogas de abuso (30 hs)
- Curso Específico II: Efectos biológicos y sobre la salud de contaminantes ambientales (30 hs)

*WOM*

**ES COPIA FIEL**

*[Signature]*  
MARINA L. CERVERA  
SECRETARÍA ADMINISTRATIVA  
CARRERA DE POSGRADO  
FACULTAD DE QUÍMICA

*[Signature]*

## b) Otras actividades curriculares

Se propone la realización de seminarios, talleres y reuniones bibliográficas de 2 hs de duración cada uno con un régimen quincenal durante los 36 meses de duración de la Carrera. A tal fin se realizarán presentaciones mediante programas *powerpoint* o *prezi*; se usará la plataforma virtual interactiva *moodle* para complementar los contenidos de la presentación tales como videos, links institucionales de interés, noticias de portales científicos, foros de discusión etc. Estas actividades brindarán un complemento a los cursos específicos obligatorios para todos los alumnos y asegurarán el abordaje de **todos** los aspectos contemplados en los contenidos curriculares mínimos establecidos para esta Carrera.

Concretamente se desarrollarán:

### - Seminarios

En estas actividades los instructores desarrollarán *conceptos teóricos* relacionados a temáticas de rutina de los laboratorios de Toxicología. Se proponen 16 actividades de 2 hs de duración cada una en las que los instructores expondrán revisiones actuales relacionadas al área de especialización.

### - Talleres

Consistirán en la aplicación práctica de los contenidos teóricos desarrollados en los seminarios inmediatos anteriores. Se discutirán *técnicas de laboratorio*, y se debatirán *casos clínicos así como la implicancia social* del rol del bioquímico toxicólogo en la temática abordada. Se proponen 16 actividades de 2 hs cada una en las que los instructores compartirán su experiencia profesional en el laboratorio de Toxicología.

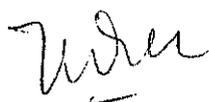
### - Reuniones bibliográficas

Trabajos de investigación clínica o aplicada serán presentados por los alumnos de la Especialización y supervisados por sus instructores en temáticas relacionados a su práctica profesional. Se proponen 18 actividades de 2 hs de duración cada una en las que los alumnos de la Especialización expondrán y discutirán un trabajo de investigación que les permitirá familiarizarse con el uso del método científico en estudios toxicológicos.

## 2) Actividades de Formación Práctica

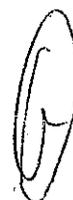
La Carrera de Especialización en Bioquímica Clínica área Toxicología Clínica se requiere que los alumnos completen **3000 hs en centros de práctica acreditados** en los 36 meses de duración de la Carrera (con la posibilidad de, en caso necesario, solicitar una prórroga de 12 meses adicionales). Así, los alumnos que concurren a los centros de práctica 5 hs por día los 5 días de la semana completarán su formación en aproximadamente 30 meses, es decir dentro de los plazos estipulados para la finalización de la Carrera. La modalidad propuesta favorece un contacto diario del alumno con su instructor mientras completa el trayecto no-estructurado, lo que permite que el proceso enseñanza y aprendizaje se realice de manera gradual y personalizada en lo que respecta a la adquisición de las habilidades prácticas.

La Comisión asegurará que los alumnos logren una formación homogénea e integral mediante la evaluación del plan de actividades que debe presentar el



**ES COPIA FIEL**

  
Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE CS. QUÍMICAS - UNC



postulanteal momento de la inscripción. Así, el trayecto de formación práctica se ha organizado de la siguiente manera:

61

**a) Trayecto común:** Se propone la realización de 300hs de práctica en el Hospital de Niños de la Provincia de Córdoba, centro de referencia y sede de la única Residencia en Toxicología de Córdoba. Este trayecto común se complementa con 300 hs de práctica adicionales en el IFEC-CONICET, Depto. de Farmacología, FCQ, UNC, donde funciona el laboratorio de Neurotoxicología. Este centro provee al alumno un entorno de investigación científica básica y aplicada que lo formará en aspectos de Toxicología Experimental, Mecanística y Regulatoria, áreas de gran relevancia para la inserción del especialista en sectores industriales o agencias regulatorias y de control. Además, se logrará la adquisición de habilidades relacionadas al empleo del método científico aplicable tanto en el ámbito profesional como académico y de investigación.

**b) Trayecto no estructurado**

El ejercicio de la profesión bioquímica en el área de la Toxicología Clínica exige una sólida formación en aspectos analíticos que sólo pueden ser incorporados de manera gradual, continuada en el tiempo y bajo la supervisión de un instructor formado en el área. A tal fin, se propone la realización de 2400 hs de formación práctica en centros asistenciales y de servicios (Laboratorios LACE, CEPROCOR y CEQUIMAP). Así el alumno en acuerdo con el instructor propuesto seleccionará el centro para lograr esta formación práctica. A los fines que los centros de práctica sean reconocidos como tales se requieren recursos mínimos. Entre ellos: un flujo de pacientes con una casuística variada, infraestructura adecuada, recursos humanos capacitados y estar bajo las normas de un comité de docencia y ética. Sin embargo, la Comisión de Toxicología Clínica evaluará en cada caso si la formación del Especializando es cubierta en su centro de práctica de una manera integral y homogénea y decidirá sobre la necesidad de realizar rotaciones complementarias en otro centro (ver nota a continuación de la tabla explicativa de la distribución de las actividades prácticas). En todos los casos la evaluación de la tarea realizada por los alumnos se realizará en su lugar de trabajo, la cual será adjuntada al informe semestral como informe del instructor

**3) Actividades de Formación Científica**

Trabajo final integrador (TFI):

Se espera que el alumno de Especialización, supervisado por su instructor dedique un mínimo de 160 hs a la realización de un trabajo de investigación aplicada. En el caso de esta Carrera, se anticipa que la selección de la temática, casuística y tipo de estudio a realizar estará condicionada al trayecto no estructurado que el alumno realice bajo la supervisión directa de su instructor. Así, de acuerdo a los centros posibles de práctica, pueden presentarse estudios epidemiológicos, trabajos de campo, de un caso o de implementación y puesta a punto de nuevas técnicas analíticas. En todos los casos se deberá incluir las siguientes secciones: introducción, material y métodos, resultados y discusión siguiendo las pautas de la comunidad

*Handwritten signature*

ES COPIA FIEL

*Handwritten signature*  
ING. A.F. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE CS. QUÍMICAS - UNC

*Handwritten mark*

científica. Se aconsejará su divulgación en reuniones científicas, jornadas o en revistas especializadas.

62

**ASIGNACIÓN HORARIA TOTAL DE LA CARRERA**

ACTIVIDADES CURRICULARES	HORAS OBLIGATORIAS (TOTALES)	HORAS OBLIGATORIAS COMUNES (TRAYECTO ESTRUCTURADO)	HORAS OBLIGATORIAS (TRAYECTO NO ESTRUCTURADO)
<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN TEÓRICA (TOTALES)</b>	<b>225</b>	<b>225</b>	---
<b>Cursos obligatorios (1º o 2º año)</b>			
General 1	30	30	
General 2	35	35	
Específico 1	30	30	
Específico 2	30	30	
<b>Otras actividades curriculares (1º a 3º año)</b>			---
Seminarios		32	
Talleres	100	32	
Reuniones bibliográficas		36	
<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN PRÁCTICA (TOTALES)</b>	<b>3000</b>	<b>600</b>	<b>2400</b>
Práctica Profesional especializada	---		2100 + 200*
Entrenamiento práctico común	---	600	---
Discusión de casos clínicos, seminarios, revistas de sala, ateneos, otros cursos específicos de evaluación	---	---	100
<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN CIENTÍFICA (TFI)</b>	<b>160</b>	---	<b>160</b>
<b>TOTAL DE HORAS</b>	<b>3385</b>	<b>825</b>	<b>2560</b>

\* Dada la naturaleza interdisciplinaria que se pretende otorgar al Especialista en Toxicología Clínica, la Comisión podrá recomendar la realización de una *rotación complementaria* en un centro asistencial o de servicio en el cual la casuística sea diferente a la del centro original. Así, por ejemplo un residente de Toxicología del Hospital de Niños, que desarrolló todo su trayecto no estructurado principalmente habrá recibido formación práctica en poblaciones pediátricas, por lo que se le aconsejará una práctica complementaria de hasta 200 hs en otro centro asistencial en el que se reciban muestras de adultos o muestras no biológicas para su análisis toxicológico.

**PROGRAMA DE TOXICOLOGÍA CLÍNICA**

*Wm*

*[Signature]*  
 DR. ANA MARINA L. CERVERA  
 DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
 ESCUELA DE POSGRADO  
 FAC. DE CC. QUÍMICAS - UNIC

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Los contenidos teóricos del programa se desarrollarán en dos cursos específicos (60 hs), 16 seminarios (32 hs), 16 talleres (32 hs), 18 reuniones bibliográficas (36 hs) y otros cursos (100hs). Los aspectos teórico-prácticos se desarrollarán en la actividad práctica estructurada y no estructurada (2900 hs).

**UNIDAD 1. GENERAL**

Nociones de Toxicología. Toxicocinética. Biotransformación. Toxicodinámica.

**UNIDAD 2. MECANÍSTICA**

Mecanismos de toxicidad. Reparación y reparación anómala. Genotoxicidad. Carcinogenicidad.

**UNIDAD 3. REGULATORIA**

Valoración de la toxicidad de sustancias químicas. Pruebas preclínicas y clínicas. Agencias reguladoras nacionales e internacionales.

**UNIDAD 4. EXPERIMENTAL**

Experimentación toxicológica. Estudios in vitro, in vivo y modelado computacional. Perfil epidemiológico de las intoxicaciones.

**UNIDAD 5. CLINICA Y ANALITICA**

Obtención, y conservación de muestras. Análisis toxicológico. Ensayos preliminares orientativos o cualitativos. Marchas analíticas sistemáticas para sustancias inorgánicas y orgánicas. Métodos y técnicas analíticas. Interpretación de los resultados.

**UNIDAD 6. LEGAL Y FORENSE**

El bioquímico en la pericia forense. Análisis toxicológicos post-mortem. Métodos empleados en la investigación de sustancias tóxicas en fluidos biológicos, vísceras y materiales obtenidos en el lugar del hecho. Identificación y análisis de manchas biológicas. Toma de muestras y protocolo de análisis de estupefacientes en muestras biológicas y no biológicas de interés químico-legal.

**UNIDAD 7. OCUPACIONAL**

Principales contaminantes en ambientes industriales. Aspectos bioquímicos y analíticos. Métodos de investigación toxicológica. Regulación.

**UNIDAD 8. SOCIAL Y FARMACÉUTICA**

Mecanismo de acción tóxica de fármacos. Aspectos moleculares del proceso de adicción a drogas. Monitoreo terapéutico de drogas. Determinación analítica de las drogas de abuso. Valoración médico-legal de la alcoholemia y del consumo de drogas de abuso.

**UNIDAD 9. AMBIENTAL**

Contaminación del aire, agua y suelo. Contaminantes atmosféricos. Contaminación de aguas interiores y exteriores. Concepto de bioacumulación y biomagnificación. Persistencia en el medio. Toxicidad de compuestos orgánicos e inorgánicos de interés ambiental. Toxinología.

**UNIDAD 10. ALIMENTARIA**

Intoxicaciones por alimentos contaminados. Tóxicos formados durante el almacenamiento, preparación y procesado. Análisis toxicológico.

**I-TRAYECTO TEORICO ESTRUCTURADO DEL PLAN DE ESTUDIO**

	<b>UNIDADES</b>		
--	-----------------	--	--

*Handwritten signature*

ES COPIA FIEL

*Handwritten signature*  
 Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
 DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
 ESCUELA DE POSGRADO  
 FAC. DE Cs. QUÍMICAS - UNC

*Handwritten mark*

64

ASIGNATURA	TEMÁTICAS DEL PROGRAMA	CARGA HORARIA	RÉGIMEN DE DICTADO
Curso: Metodología de la investigación	<u>Formación general:</u> Metodología de la Investigación: La Ciencia y el método científico	30 hs	Mensual
Curso: Bioestadística	<u>Formación general:</u> Bioestadística e Investigación clínica	35 hs	Mensual
Curso: Aspectos mecanísticos de la toxicidad de medicamentos y drogas de abuso	Toxicología General, Mecanística, Regulatoria, Experimental, Social y Farmacéutica	30 hs	Semestral
Curso: Efectos biológicos y sobre la salud de contaminantes ambientales	Toxicología General, Mecanística Regulatoria, Experimental, Ambiental, Ocupacional y Alimentaria	30 hs	Semestral
Seminarios y Talleres	Módulo 1: Toxicología General, Mecanística, Regulatoria y Experimental	12 hs	Quincenal
	Módulo 2: Toxicología Clínica y	20 hs	Quincenal

*Uhu*

Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE CS. QUÍMICAS - UNC

ES C... FIEL

	Analítica, Social y Farmacéutica, Ocupacional, Legal y Forense		
	Módulo 3: Toxicología, Clínica y Analítica, Social y Farmacéutica	20 hs	Quincenal
	Módulo 4: Toxicología Regulatoria, Clínica y Analítica, Ambiental y Alimentaria	12 hs	Quincenal
<i>Reuniones bibliográficas</i>	Toxicología Clínica y Analítica, Mecanística, Regulatoria y Experimental, Ambiental y Ocupacional	36 hs	Mensual

65

**CURSO GENERAL I  
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN (30hs)**

**I. OBJETIVOS:**

- Familiarizar a los futuros especialistas con la metodología de investigación científica aplicable en la Bioquímica Clínica.
- Promover Diseños investigativos en los ámbitos habituales en los que se desempeña el especialista en Bioquímica.
- Facilitar la elaboración, redacción y escritura de informes y trabajos científicos acorde a las pautas más habituales empleadas en la comunicación científica.

**II. PROGRAMA SINTÉTICO**

- La investigación como modalidad del conocer: conocimiento científico definición, características: verificable, metódico, sistemático, falible. Las teorías científicas como expresión del conocimiento científico. Ejemplos.

*Tudra*

*Marina L. Cervera*  
Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE CS. QUÍMICAS - UNC

*(Circular stamp)*

ES COPIA FIEL

- 66
- El proceso metodológico de la investigación científica: características. El problema de investigación. La pregunta a investigar. La revisión de antecedentes. El marco teórico. Alcances y objetivos de una investigación. La formulación de hipótesis.
  - El diseño de la investigación. Según la finalidad: exploratorio, descriptivo, correlacional, explicativa. Según las condiciones y el contexto: observacional o experimental. Según la dimensión temporal en que se realiza la medición: transversal, longitudinal, transeccional. Recolección y análisis de datos.
  - Elaboración del informe de investigación. Bibliografía. Bases de datos. Publicaciones electrónicas. Citas bibliográficas. Vancouver. APA. Otros.

### III. TEMARIO TEÓRICO Y PRÁCTICO A DESARROLLAR

La modalidad de trabajo es teórico práctica, se alternan, presentaciones orales con los contenidos teóricos y actividades en pequeños grupos.

La investigación como modalidad del conocer: conocimiento científico definición, características: verificable, metódico, sistemático, falible. Las teorías científicas como expresión del conocimiento científico. Ejemplos.

El proceso metodológico de la investigación científica: características. El problema de investigación. Ejercicio: como operacionalizar un problema. Las variables cómo definir las. La pregunta a investigar. El marco teórico. Alcances y objetivos de una investigación. La formulación de hipótesis. Ejercicio: hipótesis nula.

La revisión de antecedentes. Búsquedas en Internet, bases. Ética del trabajo científico.

Diseños cuasi-experimentales y experimentales. Según la finalidad: exploratorio, descriptivo, correlacional, explicativo. Según las condiciones y el contexto: observacional o experimental. Según la dimensión temporal en que se realiza la medición: transversal, longitudinal, transeccional. Recolección y análisis de datos. Redacción de textos científicos: definición y diferencias entre monografía, ensayo, tesis doctoral. Ejemplos

Diseños no experimentales. Investigación basada en la evidencia. Qué debe contener un paper y cuál es el correlato con el proceso de investigación. Ejemplos.

Actividad Práctica: análisis de trabajos científicos para aplicar lo trabajado en el módulo haciendo hincapié en las pautas de escritura más usadas. Articulación con Bioestadística.

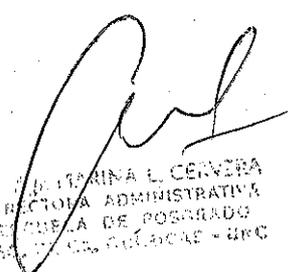
### IV. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:

Obligatoria. Presentación y defensa oral del informe escrito planteado a realizar el TFI. Puntuación mínima: 7 = 70%

### V. BIBLIOGRAFÍA

1. Campbell D. y Stanley J. (2001) Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social. Octava reimpresión (primera versión en castellano 1973) Amorrortu Editores. Buenos Aires. Argentina.
2. Curso Bianual De Introducción A La Investigación Clínica organizado por Secretaría de Graduados en Ciencias de la Salud junto a la Secretaría de Ciencia y Técnica y la Cátedra de Semiología. U.H.M.I N° 2, Facultad de Ciencias Médicas, U.N.C.

*WOM*


  
 D. ESPERINA L. CERVERA
   
 DIRECTORA ADMINISTRATIVA
   
 ESCUELA DE POSGRADO
   
 FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS - UNC

*(Circular stamp)*

**ES COPIA FIEL**

3. Gambará, H. (1998) Diseño de Investigaciones. Cuaderno de prácticas. 2da edición. Mc Graw Hill. España.
4. Gómez, M. (2006) Introducción a la metodología de la investigación científica. Primera edición. Editorial Brujas.
5. Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C.; Baptista Lucio, P.; (2000) Metodología de la investigación. 2da edición. Mc Graw Hill. México.
6. León, O. y Montero, I. (2001) Diseño de investigaciones. 2da edición. Mc Graw Hill. España.
7. Samar, M. E.; Avila, R.; Peñaloza Segura, M.; Cañete, M. (2003) Guía para la elaboración y publicación de artículos científicos y la recuperación de la información en ciencias de la salud. Publicaciones de la UNC. ISBN: 950 - 33 - 0411 - 3
8. Yuni, J. y Urbano, C. (2006) Técnicas para investigar 1 y 2. 2da edición. Ed. Brujas.

## CURSO GENERAL II BIOESTADÍSTICA (35 hs)

### I. OBJETIVOS

- Capacitar en la selección y utilización de métodos estadísticos para analizar bases de datos en la realización de trabajos de investigación en las distintas áreas de la bioquímica.
- Adquirir conocimientos básicos para entender y analizar los resultados descriptos en trabajos científicos publicados relacionados a su área de especialización bioquímica

### II. PROGRAMA SINTÉTICO

Revisión de conceptos básicos: Obtención de datos. Conceptos de Muestreo. Estadística Descriptiva. Gráficos. Medidas de posición y dispersión. Inferencia estadística Intervalos de Confianza: Pruebas de hipótesis. Interpretación del valor p (p-value). Errores tipo I y II. Métodos paramétricos Test de hipótesis para una y dos muestras Análisis de la Varianza. Regresión y correlación.

Introducción a los métodos no paramétricos; Tests de Wilcoxon, Kruskal Wallis, Friedman. Pruebas de asociación para variables cualitativas: Chi cuadrado, tablas de contingencia, Odds ratio, riesgo relativo.

Evaluación de pruebas diagnósticas. Sensibilidad y especificidad. Concordancia Kappa.

Introducción al análisis multivariado.

El curso está dividido en una parte teórica y una práctica que incluye resolución de problemas con el uso del Software INFOSAT.

### III. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Obligatoria. Resolución de problemas de estadística relacionados al área en forma individual con una computadora, Debe analizar correctamente el 70% de los ejercicios para aprobar el examen. Puntuación mínima 7=70%.

### IV. BIBLIOGRAFÍA

*no me*

*[Firma]*

**ES COPIA FIEL**

- 68
1. Dawson Saunders, Beth. Bioestadística médica / Beth Dawson Saunders, Robert G. Trapp; Germán Arias Rebatet trad., Víctor Angel de la Garza Estrada trad. 4. ed. El Manual Moderno, 2005.
  2. Essex-Sorlie, Diane. Examination & Board Review: Medical Biostatistics & Epidemiology. Appleton Lange, 1995.
  3. Jekel, James F. et al. Epistemology, biostatistics and preventive medicine. SaundersElsevier, 2007.
  4. Pagano, Marcello. Fundamentos de bioestadística / Marcello Pagano, KimberleeGauvreau. 2. ed. Thomson Learning, 2003.
  5. Rius Díaz, Francisca. Bioestadística / Francisca Rius Díaz, Francisco Javier Barón López. Ed. Thomson, 2005.
  6. Sokal, Robert R. - Rohlf, James F. Introducción a la Bioestadística. Ed. Reverté, 1980.

**CURSO ESPECÍFICO I**  
**ASPECTOS MECANÍSTICOS DE LA TOXICIDAD DE MEDICAMENTOS Y**  
**DROGAS DE ABUSO (30 hs)**

**I. OBJETIVOS**

- Profundizar conceptos básicos de Toxicología
- Comprender los mecanismos de toxicidad de drogas de abuso y de medicamentos bajo prescripción médica
- Conocer las bases biológicas de la adicción a drogas y las aproximaciones experimentales utilizadas para su estudio
- Adquirir nociones de valoración de riesgo toxicológico
- Dimensionar las implicancias sociales y médico-legales de estas sustancias

**II. PROGRAMA TEORICO**

- 1- **Nociones básicas de Toxicología.** Toxico/farmacocinética: absorción, distribución, biotransformación y eliminación. Toxico/farmacodinamia.
- 2- **Evaluación del riesgo toxicológico.** Ensayos pre-clínicos. Curvas dosis respuesta. Pruebas de toxicidad aguda, subcrónica, crónica. Estudios complementarios.
- 3- **Mecanismos de toxicidad.** Agotamiento del ATP, acumulación de calcio intracelular, generación de especies reactivas oxigenadas y nitrogenadas. Alteraciones en la funcionalidad celular. Defensa celular. Muerte celular: apoptosis y necrosis.
- 4- **Neuroquímica de la adicción a drogas.** Bases biológicas. Sistemas de neurotransmisión involucrados. Concepto de uso, abuso, adicción, dependencia, tolerancia, síndrome de abstinencia.
- 5- **Modelos animales de adicción a drogas.** Principios generales para los estudios de toxicidad. Toxicología comparativa. Correlación entre la toxicidad animal y la humana. Validación de modelos animales. Pruebas conductuales simples y complejas. Estudios neuroquímicos y moleculares con aplicación en Toxicología Experimental. Modelos animales con alteraciones genéticas.
- 6- **Estimulantes.** Cocaína, anfetaminas y efedrina. Alucinógenos. Drogas de diseño. Estructura química, fuente, vías de ingreso, toxicocinética, intoxicación aguda y crónica, mecanismo de la acción y efectos clínicos.
- 7- **Alucinógenos. Marihuana y hashish.** Estructura química del principio activo. Fuentes, vías de ingreso, toxicocinética, mecanismo de acción,

*WDM*  
**ES COPIA FIEL**

*[Signature]*  
Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE CS. QUÍMICAS - UNC

*[Signature]*

características de la intoxicación. Potencial terapéutico de algunos derivados. Tipos de alucinógenos. Origen y características de la acción de LSD, mezcalina, éxtasis. Interacciones

8- **Alcohol.** Alcoholismo. Toxicocinética. Tipo de intoxicación, mecanismo de acción y efectos clínicos. Tolerancia y dependencia. Síndrome de abstinencia: distintas etapas. Tratamientos.

9- **Opiáceos.** Morfina y heroína. Estructura química, fuente, vías de ingreso, toxicocinética, mecanismo de acción, intoxicación aguda, crónica, efectos clínicos.

10- **Toxicidad de medicamentos I.** Generalidades y etiología de las intoxicaciones medicamentosas. Efectos farmacológicos/toxicológicos de los medicamentos: efectos terapéuticos, secundarios, adversos y tóxicos. Interacciones medicamentosas. Analgésicos y antiinflamatorios: paracetamol y salicilatos. Morfina y derivados, compuestos sintéticos y semisintéticos opiáceos. Toxicocinética. Mecanismo de acción tóxica. Factores que afectan la toxicidad. Sintomatología. Tratamiento.

11- **Toxicidad de medicamentos II.** Psicofármacos. Ansiolíticos. Antidepresivos. Litio. Fármacos antiepilépticos y cardioactivos. Toxicocinética. Mecanismo de acción tóxica. Sintomatología. Tratamiento.

12- **Implicancia médica del monitoreo terapéutico de drogas.** Concepto, metodología, aplicaciones clínicas y limitaciones.

13- **Consecuencias individuales y socio-culturales del abuso de drogas.** Consumo de sustancias prohibidas. Uso ilegal de drogas. Accidentes de tránsito relacionados con el consumo de alcohol. Alcoholismo. Tabaquismo.

14- **Aspectos criminalísticos de las drogas de abuso.** El bioquímico en la pericia forense. Investigación tanatológica y analítica toxicológica. Procedimiento para la investigación de la prueba indiciaria: recolección de datos. Matrices biológicas. Cadena de custodia. Interpretación de resultados en muestras cadavéricas.

15- **Toxicología traslacional relacionada al abuso de drogas.** Importancia del estudio del mecanismo de acción de un tóxico.

**III. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:** Tipo de evaluación: escrita en modalidad múltiple opción y/o desarrollo. Escala de calificación: aprobado / no aprobado. Se aprueba con 7 (70%).

**IV. BIBLIOGRAFIA**

1. Karch, S.B. Drug abuse handbook. CRC Press. 2nd Ed. 2006.
2. Kuhn, C. M.; Koob, G. F. Advances in the Neuroscience of Addiction. Frontiers in Neurosciences Series. CRC Press. 2010.
3. Pillay, V.V. Modern Medical Toxicology. Fourth Ed. Jaypee Brothers Medical Publishers. 2013.
4. Roza, G. The Encyclopedia of Drugs and Alcohol. Rosen Publishing. 2001.
5. Derelanko, M.J.; Auleta, C.S. Handbook of Toxicology, Third Edition. CRC. 2014.
6. Voguel, H.G. Drug Discovery and Evaluation: Pharmacological Assays. Springer. 2008

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*  
ING. ARL MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE CS. QUÍMICAS - UNG

*Handwritten mark*

- 70
7. Klaassen C. Eds., Cassarett and Doull's Toxicology. The basic science of poisons, Mc. Graw-Hill, 8th Ed. 2013.
  8. Pamel, F. Prescriptions Drugs. Library in a Book. 2010.
  9. Klaassen C. Eds., Cassarett and Doull's Toxicology. Essentials of toxicology Mc. Graw-Hill, 2nd Ed. 2010.
  10. Clarke, E. G. C; Moffat, Anthont C; Osselton, M. David; Widdop, Brain; Galichte, Laurent Y. Clarke's analysis of drugs and poisons: in pharmaceuticals, body for postmortem material. Pharmaceutical Press. 2004.
  11. Hayes AW. "Principles and methods of toxicology". 5ta Ed. CRC Press. 2008.
  12. Boelsterli, U. Mechanistic toxicology: the molecular basis of how chemicals disrupt biological targets. 2nd Ed. 2007.
  13. Hogson, E. A textbook of modern toxicology. 4rd Ed. 2010
  14. Meyer, J.S. Quezer, L.F. Psychopharmacology: drugs, the brain and behavior. Sunderland: Sinauer Associates. 2005
  15. Madras B. and Kuhar M. The Effects of Drug Abuse on the Human Nervous System, 2014
  16. Gupta, R. C. Biomarkers in Toxicology. 2014.

Articuloscientificos de las siguientesrevistas: Addiction Biology, Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics, Frontiers in Neuroscience, Trends in Pharmacology Sciences, Neurotoxicology, Neurotoxicology and Teratology, Toxicology and Applied Pharmacology etc.

## CURSO ESPECÍFICO II: EFECTOS BIOLÓGICOS Y SOBRE LA SALUD DE CONTAMINANTES AMBIENTALES (30 hs)

### I. OBJETIVOS

- Adquirir un mayor conocimiento de los efectos sobre la salud humana de los principales contaminantes de ambientes exteriores e interiores
- Tomar conciencia de los efectos perjudiciales de los contaminantes de origen antropogénico sobre el ecosistema
- Comprender las causas de las intoxicaciones profesionales relacionadas con la exposición a sustancias tóxicas de interés industrial
- Conocer las principales intoxicaciones de origen alimentario
- Adquirir los principios fundamentales en que se basan los ensayos de toxicidad de contaminantes

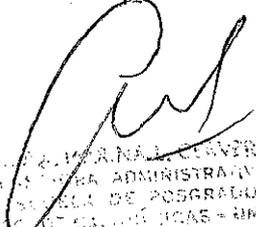
### II. PROGRAMA

#### PARTE GENERAL

1. **Nociones generales de Toxicología.**Toxicocinética y toxicodinámica.
2. **Toxicología Ambiental.**Ecotoxicología. Definición, alcances y perspectiva. Dinámica ambiental de contaminantes.
3. **Mecanismos de toxicidad** de tóxicos de interés ambiental
4. **Valoración del riesgo ambiental.** Modelos animales y computacionales. Biomarcadores y bioindicadores de exposición y de efecto tóxico.
5. **Contaminación de alimentos, agua y suelos.**Bioacumulación y Biomagnificación en la cadena alimenticia. Efectos de los residuos tóxicos sobre la biosfera. Persistencia y degradación de tóxicos en la naturaleza.

*Wm*

ES COPIA FIEL

  
 MARIA ANA CERVERA  
 SECRETARIA ADMINISTRATIVA  
 ESCUELA DE POSGRADO  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CALI - ITCAL

*Q*

6. **Contaminación del aire.** Principales contaminantes primarios y secundarios. Óxidos de azufre, óxido de nitrógeno. Ozono troposférico. Compuestos orgánicos volátiles (VOCs). Peroxiacetilnitrato. Material particulado. Lluvia ácida. Contaminación de interiores.
7. **Toxicología de Ambientes Industriales.** Indicadores de exposición laboral. Monitoreo biológico y en el ambiente de trabajo. Regulaciones. Epidemiología. Contaminantes industriales del lugar de trabajo. Rutas de exposición. Exposiciones de humanos y de animales. Estudios experimentales.
8. **Consecuencias de la contaminación ambiental.** Aspectos éticos y socio-económicos. Relación costo-beneficio. Agencias reguladoras.

#### PARTE ESPECIAL

Efectos de la contaminación sobre la salud humana por:

9. **Gases, solventes y vapores.** Monóxido de carbono. Implicancias médico-legales. Dióxido de carbono. Efectoinvernadero. Derivadoscianurados.
10. **Metales.** Plomo, cadmio, mercurio, arsénico. Mecanismos de acción.
11. **Plaguicidas.** Insecticidas. Herbicidas. Rodenticidas. Mecanismos de acción. Residuos.
12. **Derivados orgánicos alifáticos.** Hidrocarburos y derivados del petróleo. Derivados nitrogenados o anilinas.
13. **Derivados orgánicos aromáticos.** Compuestos orgánicos persistentes (COPs), bifenilospoliclorados (PCBs). Dioxinas y furanos. Disruptores endócrinos.
14. **Alimentos.** Intoxicaciones de origen alimentario. Sustancias tóxicas en alimentos. Animales portadores de sustancias tóxicas (peces y moluscos). Bacterias portadoras de sustancias tóxicas. Micotoxinas. Aditivos utilizados en los alimentos. Residuos tóxicos (orgánicos e inorgánicos) en los alimentos. Nitrosaminas.
15. **Valoración del riesgo alimentario.** Ingesta diaria admisible. Tolerancia. Riesgos para la salud de medicamentos, contaminantes y aditivos alimentarios.

#### III. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Tipo de evaluación: escrita en modalidad múltiple opción y/o desarrollo.

Escala de calificación: aprobado/ no aprobado. Se aprueba con 7 (70%).

#### IV. BIBLIOGRAFIA

1. Klaassen C. Eds., Cassarett and Doull's Toxicology. The basic science of poisons, Mc. Graw-Hill, 8th Ed. Mc Graw Hill. 2013.
2. Hogson, E. A textbook of modern toxicology. 4th Ed. 2010.
3. Boelsterli, U. Mechanistic toxicology: the molecular basis of how chemicals disrupt biological targets. 2nd Ed. 2007.
4. Wright, D. A. & Welbourn P. Environmental Toxicology (Cambridge Environmental Chemistry Series) 2002.
5. Manahan, S.E. Toxicological Chemistry and Biochemistry. 3rd Edition. Lewis Publishers. CRC Press. 2003.
6. Ming-Ho Y, Humio T, Masashi T. Environmental Toxicology. Biological and Health Effects of pollutants. 3rd Edition. CRC Press. Taylor and Francis. 2011.

Artículos científicos de las siguientes publicaciones:  
Environmental Health Perspectives, Human and Experimental Toxicology,  
Environmental Toxicology etc.

*Handwritten signature*

*Handwritten text*

*Handwritten signature*  
ING. ARI. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE CS. QUÍMICAS - UNC

*Handwritten mark*

72

## OTRAS ACTIVIDADES (100 hs)

Los Seminarios son actividades destinadas a completar la formación teórica de aspectos curriculares que no son abordados con profundidad en los dos cursos específicos obligatorios. En los *Talleres* se pretende estimular la discusión de temáticas particulares relacionadas a la Especialización principalmente desde el enfoque del laboratorio toxicológico. Se promoverá la discusión de metodología analítica y de casos clínicos, destacando el rol del Bioquímico Especialista en Toxicología Clínica en los centros asistenciales y de servicios toxicológicos. Estas actividades se completan con Reuniones Bibliográficas en las que los alumnos exponen trabajos de investigación relacionados al área.

- **SEMINARIOS (32hs)**

En estas actividades los instructores desarrollarán conceptos teóricos que complementen el desarrollo curricular de los cursos obligatorios. Serán 16 actividades de 2 hs de duración cada una.

**Objetivos:**

- o Profundizar y complementar los conocimientos adquiridos en los cursos de formación específica
- o Favorecer la interacción de los docentes y alumnos en actividades curriculares organizadas

- **TALLERES(32 hs)**

Consistirán en discusiones de aspectos prácticos de aplicación de los contenidos teóricos desarrollados en los seminarios respectivos. Serán 16 actividades de 2 hs cada una en las que los instructores compartirán su experiencia profesional tanto en aspectos relacionados a todas las etapas de análisis toxicológicos como a la discusión de casos clínicos y de importancia epidemiológica.

**Objetivos:**

- o Incorporar a la práctica los conocimientos adquiridos en los seminarios respectivos, relacionados a la temática.
- o Adquirir criterios asumiendo el rol del bioquímico toxicólogo para la discusión de problemáticas ambientales y sociales actuales.
- o Favorecer la interacción de los docentes y alumnos en actividades curriculares organizadas.

- **REUNIONES BIBLIOGRÁFICAS(36hs)**

Serán presentados por los alumnos de la Especialización y supervisados por sus instructores en temáticas relacionadas a su práctica profesional. Consistirán en 18 actividades de 2 hs de duración cada una.

**Objetivos:**

- o Promover la adquisición por parte de los alumnos de criterios de presentación e interpretación y crítica científica de investigaciones clínicas o epidemiológicas
- o Favorecer la interacción de los docentes y alumnos en actividades curriculares organizadas

**DETALLE DE TEMÁTICAS QUE SERÁN ABORDADAS EN LOS  
SEMINARIOS (S) Y TALLERES (T):**

*[Handwritten signature]*

**ES COPIA FIEL**

*[Handwritten signature]*  
MARINA L. CERVERA  
COORDINADORA ADMINISTRATIVA  
CURSO DE POSGRADO  
FAC. DE Cs. QUÍMICAS - UNIC

*[Handwritten signature]*

Módulo 1: Toxicología General, Mecanística, Regulatoria y Experimental (12 hs)

73

**1- Toxicocinética. Toxicodinamia**

**S1:** Concepto de toxicidad. Sustancias tóxicas: tóxico, toxina, veneno. Clasificación. Dosis. Factores condicionantes de la toxicidad. Fases de la intoxicación.

**T1:** Fuentes de información en Toxicología. Bases de datos.

**2- Mecanismos de toxicidad**

**S2:** Mecanismos moleculares de toxicidad: órganos blanco y receptores. Reparación y reparación anómala.

**T2:** Ensayo cometa como indicador de daño genotóxico. Biomarcadores de lesión bioquímica: actividad de enzimas antioxidantes. Biomarcadores de peroxidación lipídica.

**3- Toxicología Experimental aplicada a ensayos clínicos y pre-clínicos**

**S3:** Modelos animales de toxicidad. Importancia y aplicación.

**T3:** Valoración de la toxicidad. Curvas dosis-respuesta. Ejercicios.

Módulo 2: Toxicología Clínica y Analítica, Social y Farmacéutica, Ocupacional, Legal y Forense (20 hs)

**4- Gases tóxicos. Monóxido de carbono. Acido cianhídrico y cianuros alcalinos.**

**S4:** Etiología. Toxicocinética. Mecanismo de acción. Patogenia. Tratamiento.

**T4:** Técnicas empleadas para la determinación analítica de gases tóxicos. Destilación. Microdifusión. Cromatografía de gases.

Discusión de casos clínicos de intoxicación basados en episodios individuales e intoxicaciones masivas.

**5- Alcoholes y disolventes**

**S5:** Etanol. Metanol. Glicoles. Fuentes de intoxicación. Toxicocinética. Efectos tóxicos. Tratamiento. Etiología médico-legal de la intoxicación

**T5:** Técnicas empleadas para la determinación analítica de alcoholes. Destilación. Microdifusión. Métodos enzimáticos. Cromatografía de gases.

Discusión de casos clínicos de intoxicación basados en episodios individuales e intoxicaciones masivas.

**6- Metales y metaloides**

**S6:** Plomo. Arsénico. Mercurio. Fuentes de exposición. Toxicocinética. Toxicodinámica. Poblaciones vulnerables.

**T6:** Técnicas empleadas para la determinación analítica de metales. Pruebas de orientación. Métodos espectroscópicos, espectrofotométricos y electroquímicos.

Discusión de casos clínicos de intoxicación basados en episodios individuales e intoxicaciones masivas

**7- Drogas estimulantes**

**S7:** Cocaína, anfetaminas y efedrina. Composición química. Formas de presentación y vías de uso. Manifestaciones de su uso. Interacciones.

**T7:** Investigación de psicoestimulantes en muestras biológicas. Extracción. Esquema analítico. Cromatografía gaseosa y en capa delgada.

Identificación y diferenciación con sustitutos. Análisis estadístico de las intoxicaciones por abuso de drogas más frecuentes. Casos clínicos

**8- Drogas alucinógenas**

*Wuu*

*[Handwritten signature]*  
CENTRO DE INVESTIGACIONES  
SECCIÓN ADMINISTRATIVA  
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES  
FARMACOLÓGICAS Y QUÍMICAS

**S8:** LSD, mezcalina, éxtasis. Concepto de alucinación. Tipos de alucinógenos. Origen y características. Mecanismo de acción.  
**T8:** Consecuencias sociales del abuso de drogas. Rol del profesional bioquímico.

CLIO  
94

Módulo 3: Toxicología Clínica y Analítica, Social y Farmacéutica (20 hs)

**9- Farmacocinética**

**S9:** Definición. Implicancias de la toxicidad de medicamentos  
**T9:** Cálculo de parámetros farmacocinéticos. Uso de software específico.

**10- Monitoreo terapéutico de drogas I**

**S10:** Concepto. Importancia. Rol del profesional bioquímico  
**T10:** Interpretación de casos clínicos y análisis de parámetros farmacocinéticos alterados.

**11- Monitoreo terapéutico de drogas II**

**S11:** Implicancias del Monitoreo terapéutico de drogas en la Salud Pública.

**T11:** Métodos analíticos y matrices biológicas utilizadas en el monitoreo terapéutico

**12- Interacciones farmacológicas**

**T12:** Intoxicaciones medicamentosas en la urgencia.

**S12:** Análisis de casos clínicos. Ejemplos de hepatotóxicos.

**13- Farmacogenómica y Farmacogenética**

**S13:** Principios de farmacogenómica: fármaco/toxicocinética y fármaco/toxicodinámica.

**T13:** Aplicaciones clínicas y en investigación. Terapia Génica.

Módulo 4: Toxicología Regulatoria, Clínica y Analítica, Ambiental y Alimentaria (12 hs)

**14- Tóxicos presentes en el ambiente**

**S14:** Metales, plaguicidas y gases tóxicos. Ciclos en los compartimentos ambientales.

**T14:** Métodos analíticos para determinar concentración de tóxicos en el ambiente

**15- Tóxicos presentes en alimentos**

**S15:** Intoxicaciones alimentarias. Contaminantes. Aditivos. Colorantes.

**T15:** Evaluación del riesgo por consumo de alimentos. Cálculo de la ingesta diaria adquirida.

**16- Contaminantes orgánicos persistentes**

**T16:** Plaguicidas. Bifenilopoliclorados y polibromados. Disruptores endócrinos: dioxinas y furanos

**S16:** Biomonitoreo ambiental. Principales aproximaciones metodológicas.

La presentación de trabajos de investigación (reuniones bibliográficas) será realizada por los alumnos bajo la supervisión de sus instructores docentes.

**METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:**

Es requisito que los alumnos concurren como mínimo al 80% de las actividades propuestas en este trayecto estructurado. Los contenidos serán evaluados en el examen final integrador que el alumno debe aprobar para finalizar la Carrera.

*Wuu*

**ES COPIA FIEL**

*Marina E. Cervera*  
Ing. Agr. MARINA E. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE CS. QUÍMICAS - UNC

*Q*

45

**Bibliografía:**

Los libros de texto que serán consultados son los que se detallan en el ítem Bibliografía página 43. Se complementarán con artículos científicos de las siguientes publicaciones: Journal of Analytical Toxicology, Clinical Toxicology, Environmental Health Perspectives, Toxicology, etc.

**II. TRAYECTO TEORICO NO ESTRUCTURADO DEL PLAN DE ESTUDIO**

Los alumnos de la Especialización en Toxicología Clínica tendrán acceso a los siguientes cursos:

- 1- Cursos específicos que serán dictados por los Especialistas en Toxicología
- 2- Módulos relacionados con la Toxicología que pertenecen a las Carreras de Especialización en Química Ambiental (<http://posgrado.fcq.unc.edu.ar/especializaciones/>) y de la Especialización en Criminalística y Actividades Periciales (<http://posgrado.fcq.unc.edu.ar/carreras-de-especializacion-en-criminalistica-y-actividades-periciales/>) que se dictan por cohorte en nuestra Facultad
- 3- Una amplia variedad de cursos de Posgrado de currícula fija en formato anual o bianual o cursos que son propuestos por los departamentos a través de la Escuela de Posgrado (<http://posgrado.fcq.unc.edu.ar/cursos-posgrado/>)

**CURSOS DEL TRAYECTO NO-ESTRUCTURADO DEL PLAN DE ESTUDIO**

ASIGNATURA	UNIDADES TEMÁTICAS DEL PROGRAMA	CARGA HORARIA	RÉGIMEN DE CURSADA
Curso: Aspectos bioquímicos y analíticos del consumo de etanol	Toxicología Clínica y Analítica, Social, Experimental y Social y Farmacéutica	20 hs	Por cohorte
Curso: Monitoreo terapéutico de drogas	Toxicología Clínica y Analítica, Social y Farmacéutica	20 hs	Por cohorte
Curso: Química forense. Módulo IV de la Carrera de	Toxicología Clínica y Analítica, Legal y	45 hs	Por cohorte

*Handwritten signature*

**ES COPIA FIEL**

*Handwritten signature*

*Handwritten mark*

DR. EST. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE CS. QUÍMICAS - UNC

76

Especialización en Criminalística y Actividades Periciales	Forense		
Curso: Toxicología y Seguridad Laboral Módulo IV de la Carrera de Especialización En Química Ambiental	Toxicología General, Clínica y Analítica, Legal y Forense	14 hs	Por cohorte

**OTROS CURSOS ESPECÍFICOS**  
**“ASPECTOS BIOQUÍMICOS Y ANALÍTICOS DEL CONSUMO DE ETANOL”**  
**(20hs)**

**I. OBJETIVOS**

- Ofrecer una actualización conceptual y metodológica del consumo de etanol desde las áreas Clínica, Analítica, Legal y Forense.
- Resaltar la importancia de los aspectos preanalíticos, analíticos y postanalíticos en la determinación de etanol en diferentes muestras biológicas. Dirigido a profesionales bioquímicos y alumnos de la Especialización en Bioquímica Clínica área Toxicología Clínica.

**II. PROGRAMA**

1. Introducción. Elaboración de bebidas alcohólicas. Problemática social del consumo de etanol.
2. Toxicocinética y toxicodinamia del etanol
3. Mecanismos de toxicidad de etanol
4. Aspectos clínicos y legales del consumo de etanol. Matrices biológicas alternativas. Biomarcadores de consumo y de exposición
5. Métodos analíticos en la determinación de etanol y metabolitos en el laboratorio de toxicología.
6. Etanol e interacciones medicamentosas.
7. Patologías provocadas por el consumo crónico de etanol, particularmente a nivel hepático y de SNC
8. El alcohol como droga de abuso. Modelos animales de adicción
9. Trastornos del espectro alcohólico fetal. Detección del consumo prenatal a etanol en meconio
10. Discusión de casos clínicos y de interés forenses. Conclusiones finales.

**III. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

Escrito, modalidad múltiple opción y/o desarrollo.  
Escala de calificación: aprobado / no aprobado.

*Wm*

**ES COPIA FIEL**

*[Signature]*  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
SECRETARÍA ADMINISTRATIVA  
SECRETARÍA DE PLANIFICACIÓN  
SECRETARÍA DE CALIDAD DE EDUCACIÓN

*[Signature]*

Se aprueba con 7=70%.

#### IV. BIBLIOGRAFÍA

1. Gisbert Calabuig. Medicina Legal y Toxicología. 6º Ed. Masson. 2004.
2. Klaassen, C. D; Watkins, J. B. Casarett y Doull: Fundamentos de toxicología. McGraw-Hill - Interamericana. 2005.
3. Dreisbach, R. H.; True, Bev-Lorraine; Arias Rebatet, G.; Ariza Martínez, M. E.; Rodríguez De León, Mi V. Manual de toxicología clínica de Dreisbach: prevención, diagnóstico y tratamiento. El Manual Moderno, 2003.
4. Klaassen C. Eds., Cassarett and Doull's Toxicology. The basic science of poisons, Mc. Graw-Hill, 8th Ed. 2013.
5. Klaassen C. Eds., Cassarett and Doull's Toxicology. Essentials of toxicology Mc. Graw-Hill, 2nd Ed. 2010.
6. Clarke, E. G. C; Moffat, A. C; Osselton, M. D.; Widdop, B.; Galichte, L. Y. Clarke's analysis of drugs and poisons: in pharmaceuticals, body for postmortem material. Pharmaceutical Press. 2004.
7. Hayes AW. "Principles and methods of toxicology". 5th Ed. CRC Press. 2008.
8. Boelsterli, U. Mechanistic toxicology: the molecular basis of how chemicals disrupt biological targets. 2nd Ed. 2007.
9. Hogson, E. A textbook of modern toxicology. 4th Ed. 2010
10. Meyer, J.S. Quezer, L.F. Psychopharmacology: drugs, the brain and behavior. Sunderland: Sinauer Associates. 2005.
11. Madras B. and Kuhar M. The Effects of Drug Abuse on the Human Nervous System. 2014
12. Gupta, R. C. Biomarkers in Toxicology. 2014.

Artículos científicos de las siguientes revistas: "Alcoholism, Clinical and Experimental Research", "Alcohol", "Alcohol and Alcoholism", "Bitácora Digital", "Revista de la Sociedad de Farmacología de Chile", "Acta Toxicológica Argentina", Ciencia Forense Latinoamericana, etc.

### CURSO ESPECÍFICO MONITOREO TERAPÉUTICO DE DROGAS (20 hs)

#### I. OBJETIVOS

- Ofrecer una actualización conceptual y metodológica del Monitoreo Terapéutico de Drogas (TDM) y las implicancias desde el laboratorio de análisis clínico especializado.
- Generar un espacio de intercambio de conocimiento y experiencia profesional en las áreas de la Farmacología y Toxicología Clínica.

#### II. PROGRAMA TEÓRICO

- 1.- Introducción. Concepto y aplicaciones del Monitoreo Terapéutico de Drogas
- 2.- Farmacocinética: Modelos farmacocinéticos
3. Farmacocinética: Cinéticas de eliminación. Cálculo de las concentraciones plasmáticas mínimas y máximas. Consideraciones de la toma de muestras biológicas
- 4.- Métodos analíticos disponibles para el TDM

*mu*

ES COPIA FIEL

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

5. Influencia de los procesos fisiológicos y patológicos en la farmacocinética de las drogas.

5.1 Monitoreo terapéutico de drogas desde el neonato al adulto mayor. Embarazo

5.2 Diálisis. Enfermedad hepática. Insuficiencia renal. Insuficiencia cardíaca. Obesidad

6. Farmacogenómica

7. Toxicidad de medicamentos. Sistema Unificado de Farmacovigilancia (SUFV)

8. Estudio de casos clínicos. Conclusiones finales.

#### ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Visita al Laboratorio del Hospital de Niños.

9. Procesamiento de datos y uso de software para cálculo de parámetros farmacocinéticos.

10. Procesamiento de muestras de sangre y saliva aplicadas al monitoreo de Difenilhidantoína.

#### III. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Tipo de evaluación: escrita en modalidad múltiple opción y/o desarrollo.

Escala de calificación: aprobado / no aprobado. Se aprueba con 7=70%

#### IV. BIBLIOGRAFÍA

1. Moyer T; Boeckx R.(1984). Applied Therapeutic Drug Monitoring. Vol I: Fundamentals and Vol II: Review and case studies.
2. DiersCaviness M.; Mackichan J. Therapeutic drug monitoring. Guide to clinical application. Abbott. 1987.
3. Sweeney G. Clinical Pharmacology. A conceptual approach. Churchill Livingstone. 1990.
4. American Academy of Pediatrics. Pediatrics. Volume 113. Number 4. Part 2/2. April 2004.
5. Johannessen S.; Tomson T. Clin. Pharmacokinet 45 (11): 1061-1075. Pharmacokinetic variability of newer antiepileptic drugs. When is monitoring need? (2006).
6. Anderson. Therapeutic drug monitoring. Vol 30, N° 2 April: 173 – 180. Pharmacokinetic, Pharmacodynamics, and pharmacogenetics targeted therapy of antiepileptics drugs. 2008.
7. Sharon J; Begg E. Pharmacological Review. Vol 58, N° 3: 521 – 590. Pharmacogenetics drug- metabolizing enzymes and clinical practice. 2006.
8. Soldin O.; Soldin S. Therapeutic drug monitoring. 24:1-8. Review: therapeutic drug monitoring in pediatrics. 2002.
9. Bowers L. Clinical Chemistry 44(2): 375-380. Therapeutic drug monitoring conference. Analytical goals in TDM. (1998).
10. Zaabi M.; Deleu D.; Batchelor C. Acta Neurol. Belg. Salivary free concentrations of antiepileptics drugs: an evaluation in a routine clinical setting. 2003.

Artículos científicos de las siguientes revistas: "Therapeutic drug monitoring", "British Journal of Clinical Pharmacology", "Journal of Applied Biopharmaceutics and Pharmacokinetics" etc.

*none*

ES COPIA FIEL

Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE CS. QUÍMICAS - UNC

39

**CURSO: QUÍMICA FORENSE**  
**MÓDULO IV DE LA CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN CRIMINALÍSTICA**  
**Y ACTIVIDADES PERICIALES**

(45hs)

**I. OBJETIVOS**

**Objetivo general:**

Conocer las bases científicas necesarias para investigar tóxicos de interés forense e interpretar los resultados.

**Objetivos específicos:**

- Reconocer y analizar los principios generales de la Toxicología
- Sistematizar los efectos derivados de un tóxico
- Diferenciar las etiologías médico - legales y su importancia criminológica.
- Conocer la implicancia criminológica de la toxicocinética
- Aplicar los distintos pasos de una investigación toxicológica forense.

**II. PROGRAMA:**

1. Introducción a la toxicología: hitos históricos, concepto de intoxicación. Subdivisiones de la toxicología. Principios generales de la toxicología. Clasificación de los agentes tóxicos Etiología médico-legal de las intoxicaciones: la intoxicación suicida, homicida y accidental. Etiología general de las intoxicaciones: formas de intoxicación, toxicología general, tipos de intoxicación. Organización de la lucha contra las adicciones. Fuentes de información toxicológica.
2. Toxicocinética. Disposición de tóxicos. Transporte del tóxico en el organismo, absorción, distribución y biotransformación. Factores que modifican la biotransformación, eliminación de los tóxicos. Farmacogenética y Toxicogenética. Mecanismo de acción de los tóxicos, clínica de las intoxicaciones y clasificación de los venenos. Toxicidad no dirigida a órganos: carcinogénesis, toxicología genética y del desarrollo. Carcinogénesis química. Introducción, nociones generales y asociados al ejercicio de una actividad profesional. Los grandes síndromes toxicológicos: comas, síndromes hepatotóxicos, síndromes nefrotóxicos, síndromes cardiovasculares, síndromes respiratorios, neuropatías periféricas, síndromes hematológicos y dermatológicos. Etiología, frecuencia, sospecha diagnóstica y tratamiento general de las intoxicaciones agudas y su manejo urgente.
3. Aplicaciones de la toxicología. Investigación toxicológica. Metabolismo, Muestras, análisis técnicas, métodos de *screening* y métodos de confirmación. Introducción a la toxicología forense. Laboratorio de toxicología. Análisis químico-toxicológico. Interpretación de resultados en toxicología forense. Toxicidad por alimentos contaminados: Toxiinfecciones alimentarias. Aditivosalimentarios.
4. Metodología de investigación de tóxicos: Metales pesados, aniones, cáusticos, drogas de abuso, tóxicos volátiles, solventes, venenos animales y vegetales, compuestos orgánicos persistentes (plaguicidas organoclorados y PCBs), plaguicidas organofosforados, carbamatos, piretroides, herbicidas y fungicidas). Procedimiento para el análisis de estos compuestos en distintos tipos de muestras (alimentos, tejidos, fluidos biológicos, agua, aire, etc.). Toma de muestras para el análisis. Preparación de la muestra. Procedimiento. Metodologías: SPE, TLC,

*WOM*

**ES COPIA FIEL**

IR. M. C. CINA L. CERVERA  
DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE Cs. QUÍMICAS - UNC



SPME, AA, ICP-MS. GC-MS, HPLC-MS, CE, IR. FPIA, ELISA, RIA. Métodos de confirmación. Métodos de cuantificación. Buenas prácticas de laboratorio en el Análisis de residuos de contaminantes y sistemas de gestión de calidad de los resultados. Equipamiento de laboratorio recomendado. Legislación aplicable. Validación de métodos en laboratorios forenses. Estudio de casos.

5. Autopsia en las intoxicaciones. Recolección y envío de muestras según normativa vigente. Análisis toxicológico: Técnicas extractivas según el tipo de muestra y tóxico sospechado. Técnicas de *screening* toxicológico. Técnicas analíticas de confirmación. Interpretación de resultados post-mortem.

#### ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Se realizarán dos tipos de actividades prácticas: Una en base al análisis de casos y la otra de actividad en un laboratorio de toxicología.

- Actividad I (Análisis de un caso):

El estudio de caso trata de producir un razonamiento inductivo. A partir del estudio, la observación y recolección de datos, establecer hipótesis o teorías. Puede producir nuevos conocimientos al lector, o confirmar teorías que ya se sabían. Pretende elaborar hipótesis. El estudio de caso pretende explorar, describir, explicar y evaluar. En cada uno de los casos los alumnos realizarán el procesamiento de datos experimentales, la identificación de situaciones problemáticas y la elaboración e interpretación de los informes correspondientes.

- Actividad II (Laboratorio):

Caso forense de intoxicación: evaluación de los datos recabados en la investigación criminal. Observación de la extracción, identificación/rotulación de la muestra y de la cadena de custodia de material. Consideraciones sobre las matrices biológicas utilizadas para el estudio. Consideraciones sobre la metodología analítica utilizada. Interpretación de los resultados en base a la toxicocinética del tóxico investigado. El alumno en base a los conocimientos adquiridos deberá aplicar el criterio desarrollado para elegir las muestras más apropiadas para la investigación y el método de análisis correspondiente a los efectos de identificar al o los tóxicos, verificando si los datos son suficientes o si se necesita un aporte extra o realizar indagaciones de búsqueda de información de hechos similares que le permitan alcanzar un dictamen, el que será presentado a modo de monografía o informe, y que el docente evaluará y analizará conjuntamente con el alumno sobre las conclusiones arribadas.

#### III. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Para aprobar la asignatura los alumnos deberán:

Asistir al 80% de las clases teóricas y prácticas.-

Aprobar los dos Trabajos Prácticos de evaluación. Estos corresponden a la evaluación integradora de la actividad práctica de análisis de caso y de laboratorio. Serán calificados con nota de tipo conceptual (Reprobado, Bueno, Muy Bueno, Excelente). El alumno podrá recuperar uno de los Trabajos prácticos de evaluación.

Aprobar el examen final con  $7=70\%$ .

#### IV. BIBLIOGRAFÍA

*redu*

ES COPIA FIEL

RECEIVED  
SECRETARÍA DE SEGURIDAD  
PÚBLICA  
SECRETARÍA DE SEGURIDAD  
PÚBLICA  
SECRETARÍA DE SEGURIDAD  
PÚBLICA

*Q*

- 81
1. Flanagan RJ, Taylor A, Watson I, Whelpton R. "Fundamentals of analytical toxicology". John Wiley and Sons. 2008.
  2. Flanagan, R.J et al. "Manual de procedimientos analíticos toxicológicos para laboratorios de baja complejidad" -traducido al español por la Asociación Toxicológica Argentina. 2008.
  3. Goodman y Gilman. "Las bases farmacológicas de la terapéutica". 11° Edición. McGraw- Hill Interamericana. 2006.
  4. Hayes AW. "Principles and methods of toxicology". 5° Edition. CRC Press.2007.
  5. Moffat A, Osselton D, Widdop B, Galichet L. "Clarke's analysis of drugs and poisons: in pharmaceuticals, body for postmortem material". The Pharmaceutical Press, London. 3rd Edition. 2004.
  6. Villanueva Cañadas E, GisbertCalabuig J. "GisbertCalabuig : Medicina Legal y Toxicología". Masson, Barcelona. 6° Edición. 2004.
  7. Repetto M. Toxicología Fundamental. 3ra Ed. Diaz de Santos. 1997.
  8. GisbertCalabuig E.; Villanueva Cañadas E. - Medicina Legal y Toxicología Ed. Elsevier- Masson. 2004.

Páginasen la red:

1. Instituto Nacional de Toxicología <http://www.mju.es/toxicologia/>
2. Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo <http://www.mtas.es/insh>
3. Food and Drug Administration <http://www.fda.org>
4. Centro de Control de Enfermedades <http://www.cdc.org>
5. Ministerio de Sanidad y Consumo <http://www.msc.es>
6. Biblioteca Nacional de Ciencias Médicas con acceso a publicaciones toxicológicas (en inglés) <http://chem2.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/chemidlite.jsp>
7. Base de datos toxicológica CAS Nr <http://www.cas.org>

Revistas especializadas: Forensic Science International, Journal of Forensic Sciences, Journal of Forensic Medicine and Toxicology, The Open Forensic Science Journal etc.

## **CURSO DE TOXICOLOGIA Y SEGURIDAD LABORAL MÓDULO IV DE LA ESPECIALIZACION EN QUIMICA AMBIENTAL (15hs)**

### **I. OBJETIVOS:**

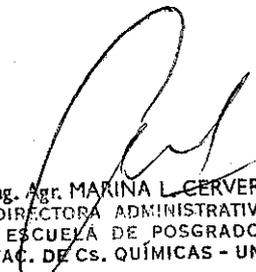
- Conocer la legislación nacional vigente en cuanto al ambiente laboral y la salud ocupacional.
- Comprender las causas de la contaminación en el ambiente laboral y sus consecuencias sobre el ser humano.
- Conocer los métodos para la prevención y el tratamiento de la contaminación ambiental y ocupacional
- Desarrollar habilidades para la evaluación de la calidad del ambiente de trabajo.

### **II. PROGRAMA**

Contaminantes químicos. Clasificación según su presentación y según sus efectos. Contaminantes biológicos. Clasificación.

*msu*

**ES COPIA FIEL**

  
Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE CS. QUÍMICAS - UNC

Vías de entrada de los contaminantes al organismo. Vías de eliminación. Enfermedad profesional. Definición. Enfermedades profesionales producidas por contaminantes químicos y biológicos.

El ambiente laboral y la salud ocupacional. Ley 19587: Higiene y Seguridad en el trabajo. Decreto Reglamentario 351/79: Capítulo 9: Contaminación Ambiental.

Mediciones. Índices biológicos de exposición. Ventilación. Métodos de control de contaminantes químicos.

**DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS MINIMOS**

**TEMA 1: EL AMBIENTE LABORAL Y LA SALUD OCUPACIONAL.**

- Ley 19587: Higiene y Seguridad en el Trabajo. Decreto Reglamentario 351/79. Capítulo 9: Contaminación ambiental, Art. 61. Anexo III: Contaminación ambiental. Contaminantes químicos. Concentraciones máximas permisibles: CMP, CMP-CPT y C. Mezclas. Partículas molestas. Asfixiantes simples. Gases o vapores inertes. Uso de tablas de CMP y CMP-CPT. Valor límite umbral (VLU) para mezclas de sustancias. Índices biológicos de exposición. Especímenes biológicos. Tipo de toma de muestra. Métodos de control de contaminantes químicos. Mediciones. Evaluación de la contaminación de ambientes de trabajo. Protección respiratoria.

- Capítulo 11: Ventilación. Art. 64 al 70. Objetivo de la Ventilación Industrial. Ventilación natural y forzada. Ventilación localizada. Cabinas, campanas, etc. Selección de ventiladores. Diseño de sistemas de ventilación.

**TEMA 2: TOXICOLOGÍA. CONCEPTOS BÁSICOS**

- Concepto de toxicidad, tóxico, efecto y dosis. Biomarcadores. Tipos de efectos tóxicos. Factores que inciden sobre los efectos tóxicos. Etiología de las intoxicaciones.

**TEMA 3: TOXICOCINETICA**

- Exposición y rutas de exposición a los tóxicos. Absorción: Mecanismos de absorción. Absorción cutánea, gastrointestinal y pulmonar. Distribución y almacenamiento. Excreción.

Biotransformación: Concepto, etapas. Factores que modifican la intensidad de los procesos de metabolización.

**TEMA 4: MECANISMOS DE TOXICIDAD Y TOXICODINAMIA**

- Mecanismos de toxicidad. Interacciones entre agentes: adición, sinergismo, potenciación, antagonismo. Tolerancia. Efectos tóxicos. Daño celular. Daño y Muerte celular. Apoptosis y Necrosis.

- Carcinogénesis, mutagénesis y teratogénesis.

**TEMA 5: CONTAMINANTES QUIMICOS DE INTERES AMBIENTAL I**

- Tóxicos volátiles. Monóxido de Carbono. Ácido cianhídrico. Alcohol etílico y metílico. Glicoles. Fenoles.

- Metales: Cromo, Plomo, Mercurio, Cadmio y Arsénico.

**TEMA 6: CONTAMINANTES QUIMICOS DE INTERES AMBIENTAL II**

- Plaguicidas. Naturaleza química. Clasificación. Pesticidas organoclorados y organofosforados. Triazinas.

- Dioxinas y policlorobifenilos. Hidrocarburos aromáticos policíclicos. PCBs, Dioxinas y Furanos. Nitratos, nitritos y nitrosaminas.

**TEMA 7: MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN TOXICOLÓGICA**

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*  
Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESUELA DE POSGRADO  
FAC. DE Cs. QUÍMICAS - UMC

ES COPIA FIEL

83

- Métodos analíticos. Toma de muestras. Análisis químicos toxicológicos. Técnicas de análisis toxicológico. Monitorización biológica: Biomarcadores, índices biológicos de exposición.

**TEMA 8: ENFERMEDADES PROFESIONALES**

- Definición. Medidas de prevención y control. Principales contaminantes en ambientes Industriales Intoxicación aguda y crónica. Saturnismo, Neumoconiosis. Otras enfermedades de interés laboral.

**III. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

Tipo de evaluación: escrita en modalidad múltiple opción y/o desarrollo.

Escala de calificación: aprobado / no aprobado.

Se aprueba con 7=70%.

**IV. BIBLIOGRAFIA**

- 1- Ley 19587 – DR 351/79
- 2- Klaassen, C. Fundamentos en Toxicología. 1ª Ed. Mc Graw Hill. 2005.
- 3- GisbertCalabuig. Medicina Legal y Toxicología. 6º Ed. Masson. 2004.
- 4- Repetto, M. Toxicología Avanzada. Díaz de Santos. 2005.
- 5- Clarke, E. G. C ; Moffat, Anthont C ; Osselton, M. David ; Widdop, Brain ; Galichte, Laurent Y. Clarke's analysis of drugs and poisons : in pharmaceuticals, body for postmortem material. 2004
- 6- Albiano N. Toxicología Laboral. Criterios para la vigilancia de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas. Editor: Superintendencia de Riesgos de Trabajo. Año: 2003 (re-edición). Disponible en [www.srt.gov.ar/publicaciones](http://www.srt.gov.ar/publicaciones)

**III.FORMACION PRÁCTICA (TRAYECTO ESTRUCTURADO y NO ESTRUCTURADO)**

CENTRO DE PRACTICAS	TRAYECTO COMUN (600 hs total)	TRAYECTO NO ESTRUCTURADO (2400 hs total)*	Práctica principal= 2100 hs
			Práctica complementaria = 200 hs
			Revistas de sala, casos clínicos, ateneos= 100 hs
Hospital de Niños de la Santísima Trinidad	300 hs	2100 + 100 + 200* hs	
IFEC- CONICET. Depto. de Farmacolo	300 hs		

*Manu*

ES COPIA FIEL

*[Signature]*  
 Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
 DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
 ESCUELA DE POSGRADO  
 FAC. DE CS. QUÍMICAS - UNC

84

gía. FCQ, UNC		
Laboratorios LACE. Instituto Oulton	---	2100 + 100 + 200* hs
CEPROCOR. Ministerio de Industria, Comercio, Minería y Desarrollo Científico Tecnológico Ciencia y Técnica de la Provincia de Córdoba	---	2100 + 100 + 200* hs
CEQUIMAP FCQ, UNC	---	2100 + 100 + 200* hs

\*Los alumnos desarrollarán la mayor parte de la práctica del trayecto no estructurado en el centro en el que se desempeñe su instructor (2100 hs), en algunos casos se le aconsejará una práctica complementaria de hasta 200 hs en otro centro asistencial y participarán de otros cursos y ateneos, seminarios, discusión de casos clínicos, revistas de sala que allí se realicen (100 hs), sumando un total de 2200 hs.

En relación al seguimiento de las actividades de formación práctica, se establece en el reglamento que: los alumnos deben elevar cada seis (6) meses a la Comisión de Especialización en Toxicología Clínica un informe avalado por su instructor sobre la marcha del plan de actividades prácticas desarrollado en dicho período de acuerdo a las instrucciones y en las fechas previstas por la escuela de Posgrado.

Detalle de las condiciones institucionales, académicas y de infraestructura de los centros de práctica (ámbitos hospitalarios y de servicios, públicos y privados) en los que los alumnos desarrollarán las **ACTIVIDADES DE FORMACIÓN PRÁCTICA**:

**TRAYECTO ESTRUCTURADO**

- ENTRENAMIENTO PRÁCTICO COMÚN PARA TODOS LOS ESPECIALISTAS (300 HS) EN EL HOSPITAL DE NIÑOS DE LA SANTÍSIMA TRINIDAD (CIUDAD DE CÓRDOBA) DEPENDIENTE DEL MINISTERIO DE SALUD DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA (hnlabtoxico@gmail.com).La

*Wru*

88 COPIA DEL

*Marina L. Cervera*  
Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE CS. QUÍMICAS - UNC

FCQ de la UNC posee un convenio firmado con este centro hospitalario, sede de la única residencia en Toxicología de la Provincia de Córdoba. El laboratorio de Toxicología forma parte del Laboratorio Central y de Especialidades dentro del Hospital de Niños de la Santísima Trinidad ubicado en la calle Ferroviarios 1250 (esquina Pucará), Barrio Crisol, Córdoba, Capital. El laboratorio cuenta con personal capacitado para desempeñar las funciones, egresados de nuestra casa de estudios son además docentes de la asignatura Toxicología de la Carrera de Bioquímica.

Está dividido en las siguientes Áreas: Monitoreo terapéutico de drogas (TDM)- Área Farmacocinética- Urgencias toxicológicas -pesquisa de drogas de abuso- manchas de interés legal- Marcadores cardíacos. Además éste laboratorio forma parte de la Unidad Tóxico Ambiental de la Provincia de Córdoba (Resolución ministerial n°464/2006). Además en el hospital funciona el programa provincial PAUCA para seguimiento de pacientes con problemas de consumo de drogas.

Se detallan a continuación los procedimientos llevados a cabo en cada área del laboratorio:

#### Área Monitoreo Terapéutico de Drogas.

- ✓ Dosaje de Anticonvulsivantes: Difenilhidantoína – Carbamacepina – Fenobarbital – Ácido Valproico.
- ✓ Dosaje de antiarrítmicos: Digoxina.
- ✓ Dosaje de antibióticos: Vancomicina.
- ✓ Dosaje de Inmunosupresores: Tacrolimus – Ciclosporina.
- ✓ Dosaje de neurolépticos: Litio.
- ✓ Dosaje de antineoplásicos: Metotrexate.
- ✓ Dosaje de antiinflamatorios no esteroideos: Salicilatos – Acetaminofen.

#### Área Farmacocinética:

- ✓ Curva farmacocinética en suero y saliva de difenilhidantoína – fenobarbital.
- ✓ Curva farmacocinética en suero de ácido valproico - carbamacepina.
- ✓ Curva farmacocinética en suero de metotrexate.

#### Área toxicología de urgencias:

- ✓ Determinación de la actividad de colinesterasa sérica.
- ✓ Determinación de carboxihemoglobina.
- ✓ Determinación de metahemoglobinemia.
- ✓ Determinación de salicemia y acetaminofen en suero.
- ✓ Determinación de etanolemia y etanoluria.
- ✓ Determinación de ferremia.
- ✓ Determinación de los distintos medicamentos mencionados en el área de monitoreo terapéutico de drogas.
- ✓ Determinación de diversos medicamentos en lavado gástrico.

#### Pesquisa de drogas de abuso:

- ✓ Material biológico: orina

Metabolitos de cocaína – marihuana – benzodiazepinas – opiáceos – barbitúricos- anfetaminas – propoxifeno – LSD - etanol.

- ✓ Material biológico: pelo.

Metabolitos de cocaína y marihuana.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
SECRETARÍA DE GOBIERNO  
SECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN  
SECRETARÍA DE POSTAL Y  
SECRETARÍA DE TURISMO Y CULTURA

*[Handwritten mark]*

85

- ✓ Material biológico: meconio.

Metabolitos de cocaína y marihuana.

Área de manchas de interés legal:

- ✓ Manchas de semen y sangre en prendas de vestir (sospecha de abuso).
- ✓ Inspección, identificación y dosaje de antígeno prostático.
- ✓ Identificación química y cromatográfica de manchas de sangre.

Marcadores cardíacos (emponzoñamiento por escorpiones – injuria miocárdica por estimulantes).

- ✓ Determinación de troponina T, creatina-fosfocinasa (CPK MB) y propéptidonatriurético cerebral N-terminal (Pro BNP).

Unidad Toxicológica Ambiental – Ministerio de Salud de la Provincia de Córdoba.

- ✓ Estudios epidemio-toxicológico- ambientales. Equipo interdisciplinario (médicos – biólogos – bioquímicos).

Equipamiento de laboratorio:

Para realizar las determinaciones, actualmente se cuenta con la siguiente aparatología:

- ✓ Equipo Cobas e411 (electroquimioluminiscencia).
- ✓ Equipo Cobas 311 (métodos enzimáticos – cinéticos – interacción cinética de micropartículas (KIMS) – colorimétricos).
- ✓ Equipo Cobas 6000 (electroquimioluminiscencia – KIMS).
- ✓ Equipo TDX – Abbott (Inmunoensayo de polarización fluorescente: FPIA).
- ✓ Omni S – Cooxímetro.
- ✓ Fotocolorímetro Metrolab 1600 dr
- ✓ Cromatografía en placa delgada.
- ✓ Ensayos de microdifusión.
- ✓ Inmuncromatografías.

**- ENTRENAMIENTO PRÁCTICO COMÚN PARA TODOS LOS ESPECIALISTAS (300 HS) EN EL DEPTO. DE FARMACOLOGÍA, (Instituto de Farmacología Experimental de Córdoba: IFEC-CONICET), FCQ, UNC.**

Se imparte capacitación para la implementación de nuevas técnicas analíticas, manejo de animales de laboratorio para pruebas pre-clínicas de valoración de riesgo toxicológico, así como en tareas de auxiliares docentes. Estos son aspectos de suma importancia para que los futuros Especialistas puedan estar capacitados para evaluar potencial toxicidad de nuevas drogas, cosméticos, aditivos alimentarios etc. en ámbitos de gestión, asesorías, agencias regulatorias e industrias relacionadas con la investigación y desarrollo (I+D). Así, la formación que adquieran en este centro de práctica tiende a que los alumnos alcancen los objetivos e) y f) de esta Carrera y el punto 4 del perfil del egresado.

Es un centro de doble dependencia donde funciona el Depto de Farmacología y el IFEC, éste último fundado en 2008 conformado por personal dedicado tiempo completo a la docencia e investigación. Está constituido por investigadores y becarios además de personal de apoyo y administrativo y profesionales que se dedican a actividad docente de grado en tiempo reducido

*Wru*

Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE CS. QUÍMICAS - UNC

**ES COPIA FIEL**

y realizan tareas asistenciales y de servicios fuera del instituto. Allí se dictan asignaturas de grado para las Carreras de Farmacia, Bioquímica y Licenciatura en Química además de la actividad de Posgrado representada por la dirección de becarios de Doctorado financiados por proyectos de agencias como FonCyT, SeCyT, CONICET y MinCyT Córdoba así como el dictado de cursos de Doctorado, Maestría, Especialización y Formación Profesional.

87

**Determinaciones analíticas (restringidas sólo a las relacionadas a la Especialización) que se realizan en el IFEC:**

- Determinación de etanol por método enzimático
- Actividad (método espectrofotométrico) y expresión/localización (western blot/inmunohistoquímica) de enzimas involucradas en el metabolismo de etanol:
  - o Aldehídodehidrogenasa
  - o Alcohol dehidrogenasa
  - o Catalasa
- Actividad de enzimas antioxidantes:
  - o Superóxidodehidrogenasa
  - o Glutatiónpoxidasa
- Indicadores de peroxidación lipídica (TBARs)
- Ensayo de daño genético (Ensayo cometa)

**Pruebas en animales de laboratorio para ensayos pre-clínicos:**

**Conductuales:**

- Actividad locomotora
- Condicionamiento asociado a un sitio asociado a una droga
- Autoadministración de drogas (cocaína, etanol)
- Laberinto en cruz elevado
- Miedo condicionado
- Consumo voluntario oral de etanol

**Generales:**

Cirugías intracraneales

Administración de drogas por vía oral, intraperitoneal, subcutánea, microinyecciones intracraneales

Ensayos de toxicidad aguda, crónica y reversible.

**Infraestructura edilicia:**

El IFEC cuenta con:

- Bioterio de 175 m<sup>2</sup> adecuadamente equipado para mantener hasta 700 animales y con personal técnico a cargo (3 personas). Cuenta con áreas especiales para realizar los estudios conductuales (habitaciones individuales aisladas de ruido), una sala de pre cirugía y otra de cirugía.
- Dos laboratorios de uso común, con áreas delimitadas para la realización de técnicas bioquímicas, inmunohistoquímicas y electrofisiológicas, distribuidas en un área total de 160 m<sup>2</sup>. Se dispone también de un laboratorio para la utilización de metodologías con radioisótopos, de 4 m<sup>2</sup> y un laboratorio especialmente equipado para la realización de experimentos de microdiálisis acoplados a dos equipos de HPLC, de 17 m<sup>2</sup>.

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*  
Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE Cs. QUÍMICAS - UNC

**ES COPIA FIEL**

- Áreas para estudio las cuales incluyen 9 boxes individuales para profesores, 3 boxes comunes para becarios y una biblioteca con mobiliario apropiado, distribuidos en una superficie total de 133m<sup>2</sup>.

- Áreas de servicio (secretaría, cocina, baños y circulación) distribuidos en una superficie total de 104 m<sup>2</sup>.

- Equipamiento de cómputo y acceso a bibliografía específica con acceso a la Biblioteca Digital de SeCyT de la UNC.

Equipamiento especial:

- 2 HPLC ESA Coulochem II HPLC BAS LC-4c

- 4 equipos completos para microdiálisis que incluyen: Bowls, 4 brazos articulados, 4 swivels y 1 colector automático de fracciones refrigerado

- 4 set ups completos con 2 fuentes de poder para estudios de inmunoblotting

- Microscopio directo para luz visible y fluorescente, Leica.

- Autoclave de mesa

- Balanzas: 2 analíticas (Mettler) y 2 granatarias (Ohaus).

- 4 Centrífugas refrigeradas (2 BeckmanCoulterAllegra GR, 1 Sigma y 1Damon/IEC

B-20A) Ultracentrífuga (Sorvall combi plus)

- Contador de Centelleo líquido: Tri-Carb 2100 PR Packard

- Contador Gama (Automatic Gamma Counter LKB-WallacCliniGamma 1272).

- 2 Freezers -20°C

- 1 Freezer -70 oC

- 2 Estufas de amplio rango

- 2 Crióstatos (Leica) y Micrótopo por congelación

- 2 Bombas de perfusión continua y 4 Bombas para microinfusiones (Harvard, BASy CMA)

- Espectrofotómetro uv-visible: VarianCary 50

- Lector de multiplacas, rango: visible

- Baños termostatzados estándar y con agitación, Baño con Sonicación, Agitadores excéntricos

- Politrón para homogeneizar tejidos

- Destilador de vidrio (Figmay) de 4,5 l/h

- Cell harvester M-24R (Brandel)

Equipamiento para pruebas de conducta animal:

- 2 cajas acrílicas para condicionamiento de miedo a un contexto: AutomaticReflex

Conditioner 7501 (CFC).

- 4 cajas acrílicas automatizadas para realizar condicionamiento de preferencia a un contexto asociado con una droga (CPP).

- 3 Laberintos en cruz elevados para medir ansiedad

- Equipo de video completo: televisor, VCR, filmadoras (adaptadas para filmaciones en oscuridad)

- 8 actógrafos automatizados para medir actividad locomotora

- 6 Estereotáxicos (Stoelting) para cirugías intracraneales

-10 cajas de SkinnerMed-Associates con dispenser de pellet y de líquidos acopladas a bombas de microinfusión para autoadministración de drogas, automatizados con el programa Med-PC

### TRAYECTO NO ESTRUCTURADO

*WOM*

ES COPIA FIEL

SECRETARÍA DE INVESTIGACIONES  
SECRETARÍA ADMINISTRATIVA  
SECRETARÍA DE ASISTENCIA  
SECRETARÍA DE CALIDAD ASISTENCIAL

*[Signature]*

89

- **TRAYECTO NO ESTRUCTURADO EN EL CENTRO ASISTENCIAL O DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DONDE SE DESEMPEÑA EL INSTRUCTOR DE CADA ALUMNO.** Será coincidente con el lugar de realización de su trabajo final integrador (2400 hs). Al respecto, los centros con los que se cuenta con acta-acuerdos firmados hasta el presente son:

- **Laboratorios de Análisis Clínicos Especializados (LACE):** tiene su sede en el Instituto Oulton y se constituye en el único centro privado de la Ciudad de Córdoba que cuenta con un área de Toxicología totalmente desarrollada.

El laboratorio LACE consta del siguiente equipamiento:

- Drogiero completo inventariado con reactivos, drogas sólidas, solventes, etc.
- Campana de trabajo con extractor
- Espectrómetro de Absorción Atómica con atomizador de llama (VarianSpectrAA).
- 3 equipos de HPLC HP 1100 series (uno con detector DAD, otro con detector UV, y otro con detector de Fluorescencia FLD y Coulombimétrico)
- Cromatógrafo gaseoso con detectores de masa e ionización de llama (GC-MS).
- Espectrofotometro UV-Vis VarianCary 50
- Balanzas analíticas
- Centrífuga
- Cubas de elución al vacío para extracción en fase solida (SPE)
- Cubas para cromatografía en capa delgada.
- Freezer de -20°C
- Cámara fría 4°C
- Biblioteca con bibliografía y artículos relacionados a la Especialización
- Computadoras con acceso a Internet
- Material de laboratorio: pipetas, gradillas, tubos, beakers

Los alumnos recibirán instrucción en las siguientes técnicas y metodologías analíticas.

- cromatografía planar
- cromatografía gaseosa
- cromatografía líquida
- espectrofotometría uv visible
- espectrofotometría de absorción atómica
- técnicas de extracción en fase sólida
- inmunoensayo

Para realizar las siguientes determinaciones:

- Dosaje de drogas terapéuticas por inmunoensayo y cromatografía líquida (anticonvulsivantes, ansiolíticos, inmunosupresores, antipsicóticos)
- Screening de drogas de abuso (legales e ilegales): cocaína, marihuana, anfetaminas, barbitúricos, opiáceos, benzodiazepinas.
- Dosajes de alcoholes: metanol, etanol, isopropanol, etilenglicol.

*Wuu*

*[Signature]*  
Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE Cs. QUÍMICAS - UNC

*[Signature]*

ES COPIA FIEL

- 90
- Dosajes de colinesterasas (ACHE y CHE)
  - Dosajes de pesticidas organoclorados
  - Dosajes de neurotransmisores en sangre y orina: catecolaminas, metanefrinas, metabolitos ácidos.
  - Dosajes de tóxicos laborales: metabolitos de benceno, tolueno, hidrocarburos aromáticos, tricloroetileno, tetracloroetileno, xilenos, n-hexano, estireno, diclorometano.
  - Investigación de drogas en muestras no biológicas (cocaína, marihuana, estricnina, anfetaminas)
  - Investigación de manchas biológicas en prendas.
  - Investigación de metales en sangre, pelo y orina: plomo, cobre, zinc, litio, mercurio, arsénico, selenio, cromo.
  - Dosaje de carboxihemoglobina y metahemoglobina.

- **Centro de Excelencia en Productos y Procesos Córdoba (CEPROCOR), perteneciente al Ministerio de Industria, Comercio, Minería y Desarrollo Científico Tecnológico Ciencia y Técnica de la Provincia de Córdoba.** Es único en su tipo en Córdoba por el tipo de análisis que se realizan que en el caso de la Toxicología tiene una impronta ambiental.

Las determinaciones analíticas que se realizan son:

- Residuos de 2,4-D en agua
- Residuos de glifosato en agua
- Multirresiduos de plaguicidas (plaguicidas organoclorados, organofosforados y piretroides) en agua/suelo/alimentos/vegetales
- Multirresiduos de plaguicidas organoclorados en muestras de sangre entera
- Residuos de 2,4-D en orina
- Análisis de principio activo en productos fitosanitarios
- Metales para agua potable según CAA
- Metales para agua de red según normas provinciales
- Residuos de mercurio en vacunas e inmunoglobulinas

El centro dispone de:

- a) equipamiento estándar de laboratorio: equipo de purificación de agua (Milli Q), centrifugas, espectrofotómetros uv/vis, polarímetros, peachímetros, estufas, muflas, heladeras, freezers, evaporadores rotatorios, homogeneizadores, agitadores orbitales, termómetros digitales, pipetas automáticas, etc.
- b) cromatógrafos de gases con detectores FID, PFPD, ECD, MS; cromatógrafos líquidos con detectores UV-Vis, PDA, Fluorescencia, Índice de refracción, Electroquímico, equipos de electroforesis capilar con detectores UV-Vis y PDA; ICP-MS, espectrofotómetros de absorción atómica con atomizador electrotérmico, / atomización en llama/generador de vapor frío de mercurio.

- **Centro de Química Aplicada (CEQUIMAP), que pertenece a la FCQes un laboratorio multidisciplinario cuya misión es la de realizar la vinculación entre el conocimiento universitario y el sector productivo de bienes y servicios.** El laboratorio está acreditado por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA) siguiendo los lineamientos de la Norma ISO/IEC 17025, lo

*cuwu*

*Marina L. Cervera*

Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE CS. CORDOBA - UNIC

ES COPIA FIEL

91

cual junto con los amplios conocimientos de los docentes, garantiza a los clientes la obtención de una respuesta a su requerimiento y una gestión eficiente y la confidencialidad en el tratamiento de sus muestras. Se forman alumnos de grado y posgrado en la práctica de las distintas áreas del laboratorio, bajo normas de calidad, para que luego se desempeñen como profesionales con éxito. Consta de 5 (cinco) Áreas, dos relacionadas con el análisis de sustancias tóxicas generalmente en medios no biológicos: Agua y Efluentes y Química Industrial.

Concretamente en el área de Servicios Área Agua y Efluentes se realizan:

- Calidad de Agua según Res. DIPAS 608/93 y Código Alimentario Argentino.
- Caracterizaciones de aguas de ósmosis y de procesos.
- Análisis de Efluentes industriales y cloacales según Decreto Provincial 415/99.
- Determinaciones de metales mayoritarios, trazas, y contaminantes.

En el área Servicios Área Química Industrial:

- Análisis de Bifenilos Policlorados (PCB's) en muestras de aceites aislantes y suelos.
- Ensayos Físico-Químicos en muestras de aceites aislantes.
- Determinación de Hidrocarburos Totales y de Petróleo en muestras de aguas, efluentes y suelos.
- Monitoreo de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP) en aire.
- Determinación de Pesticidas Organoclorados y Organofosforados en muestras de agua y suelo.
- Ensayos Físico-Químicos en gasoil y naftas.
- Determinación de Compuestos Fenólicos en muestras de aguas y efluentes.

Control de calidad de combustibles

### OTROS REQUISITOS

El idioma inglés es necesario para la comprensión y presentación de los trabajos científicos, así como para la lectura y el estudio de libros especializados. Esto está contemplado en el Reglamento de las Especializaciones, artículo 23 (inciso e).

Tal como se explicó más arriba, las pasantías (rotaciones complementarias) se recomiendan para completar la formación de los futuros especialistas. Los alumnos de esta Especialización pueden acceder a realizar pasantías por centros de práctica diferentes a los que se encuentran realizando sus horas de práctica obligatoria bajo la supervisión de su instructor. A tal fin, deben elevar una nota a la Comisión de la Especialización solicitando autorización. Por otra parte la Comisión, si lo considera necesario, puede solicitar al alumno que realice una práctica complementaria como se mencionó anteriormente.

### BIBLIOGRAFÍA

Se detalla aquí la bibliografía general (en español y en inglés) que puede ser consultada para TODAS las actividades docentes inherentes a la Carrera. La

*miru*

*[Signature]*  
DRA. MARINA L. CERVERA  
COMISIÓN DE ESPECIALIZACIONES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y FÍSICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

*[Signature]*

**ES COPIA FIEL**

bibliografía específica para cada actividad se detalla en el apartado específico. Se destaca que la mayoría de los títulos se encuentran en la biblioteca de la FCQ (en formato papel o electrónico) de libre acceso tanto a alumnos como a los docentes de la Carrera. Los docentes de la Carrera poseen además bibliotecas personales con títulos en formato digital y papel que pueden ser compartidos. Por otra parte, la FCQ, UNC está suscripta además a portales institucionales para acceso a revistas nacionales e internacionales de libre acceso dentro del ámbito de la Facultad.

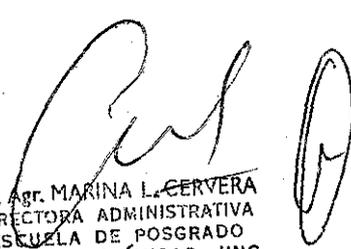
El catálogo de libros y revistas puede consultarse en: <http://fcq.biblio.unc.edu.ar/>

#### Textos en español:

1. Gisbert Calabuig. Medicina Legal y Toxicología. 6º Ed. Masson. 2004.
2. Nelson Albiano. Toxicología Laboral. Criterios de Vigilancia de los trabajadores expuestos a sustancias peligrosas. Disponible online: [www.msal.gov.ar/redartox](http://www.msal.gov.ar/redartox) (Documentos a texto completo)
3. Klaassen, C. D.; Watkins, J. B. Casarett y Doull: Fundamentos de toxicología. McGraw-Hill - Interamericana. 2005.
4. Repetto M. Toxicología Avanzada. Díaz de Santos. 1995.
5. Repetto Jiménez, M. Toxicología fundamental- 4ta Ed. Díaz de Santos. 2009.
6. Guatelli, M.A. Manual Práctico de Química Toxicológica. U.B.A. 1981.
7. Flanagan, R.J et al. "Manual de procedimientos analíticos toxicológicos para laboratorios de baja complejidad" -traducido al español por la Asociación Toxicológica Argentina. 2008.
8. Mencías Rodríguez, E. Manual de toxicología básica- Díaz de Santos- 2000.
9. Talamoni, M. Guía de diagnóstico y tratamiento en toxicología- universidad de Buenos Aires. 2004.
10. Mudry, M.D. Carballo, M.A. Genética toxicológica. De los cuatro vientos. 2006.
11. Dreisbach, R. H.; True, B.; Arias Rebatet, G; Ariza Martínez, M. E.; Rodríguez De León, M. V. Manual de toxicología clínica de Dreisbach: prevención, diagnóstico y tratamiento. El Manual Moderno. 2003.
12. Purves, D.; Augustine, G.J.; Fitzpatrick, D.; Hall, W.C.; La Mantia, A.S.; Williams, S.M. Neurociencia. 3ra Ed. Sunderland: Sinauer Associates. 2008.
13. Locani, O.A. Ramirez, M.J. Santos, M.L. Silva, A. Toxicología Forense. 2009.
14. Goodman y Gilman. "Las bases farmacológicas de la terapéutica". 12va Edición. McGraw-Hill Interamericana. 2012.
15. Goodman y Gilman. "Las bases farmacológicas de la terapéutica". 11va Edición. McGraw-Hill Interamericana. 2006.
16. Cameán, A.M. Repetto, M. Toxicología Alimentaria. Díaz de Santos. 2006.
17. Rang, H.P.; Dale, M.M.; Ritter, J.M.; Flower, R.J.; Henderson, G. Rang y Dale Farmacología. 7ma Ed. Elsevier. 2012.
18. Rang, H.P.; Dale, M.M.; Ritter, J.M.; Flower, R.J.; Henderson, G. Rang y Dale Farmacología. 6ta Ed. Elsevier. 2008.

*Wuu*

**ES COPIA FIEL**

  
Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE Cs. QUÍMICAS - UNC

- 93
19. Lorenzo Fernández, P.; Moreno González, A.; Leza Cerro, J. C.; Lizasoain Hernández, I.; Moro Sánchez, M.A.; Lorenzo Velázquez, B.; Portolés, A. Velázquez farmacología básica y clínica. 18va Ed. Médica Panamericana. 2009.
  20. Flórez, J.; Armijo, J.A.; Mediavilla, A. Farmacología Humana. 5ta Ed. Elsevier. 2008.
  21. López Castellano, A.C; Moreno Royo, L.; Villagrasa Sebastián, V. Manual de farmacología: guía para el uso racional del medicamento. Elsevier. 2006.

**Textos en inglés:**

1. Klaassen C. Eds., Cassarett and Doull's Toxicology. The basic science of poisons, Mc. Graw-Hill, 8th Ed. 2013.
2. Klaassen C. Eds., Cassarett and Doull's Toxicology. The basic science of poisons: companion handbook. Mc. Graw-Hill, 5th Ed. 1999.
3. Klaassen C. Eds., Cassarett and Doull's Toxicology. Essentials of toxicology Mc. Graw-Hill, 2nd Ed. 2010.
4. Clarke, E. G. C; Moffat, Anthont C; Osselton, M. David; Widdop, Brain; Galichte, Laurent Y. Clarke's analysis of drugs and poisons: in pharmaceuticals, body for postmortem material. Pharmaceutical Press. 2004.
5. Hayes AW. "Principles and methods of toxicology". 5ta Edition. CRC Press. 2008.
6. Lu, Frank C; Kacew, S. Lu's basic toxicology: fundamentals, target organs, and risk assessment. Taylor & Francis, 6th Ed. 2013
7. Stine, K E; Brown, T. M.. Principles of toxicology. CRC/Taylor & Francis. 2006.
8. Timbrell, J. A. Principles of biochemical toxicology. 3rd Ed. Taylor & Francis. 2000
9. Timbrell, J A. Study toxicology through questions. 1997.
10. Boelsterli, U. Mechanistic toxicology: the molecular basis of how chemicals disrupt biological targets. 2nd Ed. 2007.
11. Crichton, R. Metal-based neurodegeneration: from molecular mechanisms to therapeutic strategies. 2006.
12. Hogson, E. A textbook of modern toxicology. 4th Ed. 2010.
13. Qureshi, G. Ali, Parves, S. Hassan. Oxidative stress and neurodegenerative disorders. Elsevier. 2007
14. Nestler, E.J., Hyman, S.E., Malenka, R.C. Molecular neuropharmacology: a foundation for clinical neuroscience. Mc. Graw-Hill, 2nd Ed. 2009.
15. Meyer, J.S. Quezer, L.F. Psychopharmacology: drugs, the brain and behavior. Sunderland: Sinauer Associates. 2005.
16. Purves, D.; Augustine, G.J.; Fitzpatrick, D.; Hall, W.C.; La Mantia, AS, Williams, S.M. Neuroscience. 5th Ed. Sunderland: Sinauer Associates. 2012
17. Lodola, A. Stadler, J. Pharmaceutical toxicology in practice: a guide for non-clinical development. Wiley. 2011.
18. Barile, F.A. Clinical Toxicology: principles and mechanisms. Informa Healthcare. 2nd Ed. 2010.
19. Gupta, R.C. Reproductive and developmental toxicology. Elsevier. 2011.

*Worru*

**ES COPIA FIEL**

*Paul*

Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE CS. QUÍMICAS - UNC



95

Referido a la opinión de los estudiantes y docentes en relación al desarrollo de la carrera, en la UNC existen sistemas informáticos como el SIU-KOLLA que permite a la universidad realizar un seguimiento de sus graduados a fin de obtener información sobre su inserción laboral, su relación con la universidad, el interés por otros estudios y otros datos relevantes. Con esta finalidad se ha implementado una Encuesta de Opinión aprobada por el HCS (UNC) para egresados de Carreras de Posgrado de esta Universidad, cuya aplicación es obligatoria en la instancia de gestión del Título (Res HCS N° 178/2014).

Además de esta encuesta que ya está implementada, se propone realizar encuestas relacionadas con la parte práctica y teórica en cuanto al número de horas, entrenamiento especializado, contenido de las asignaturas para asegurar que con el estudio y la dedicación propios de cada alumno, sumado a la formación que va recibiendo, se logren los objetivos de la Carrera alcanzando el perfil de Egresado.

## 2. Actividades de formación docente:

Para garantizar el desarrollo académico de los docentes se promoverá la participación de los mismos en actividades científicas organizadas por la Facultad como Jornadas de Posgrado, los cursos de Formación Específica y General y de actualización profesional.

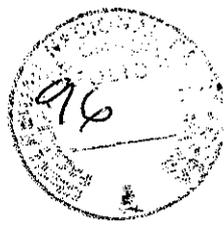
Asimismo, cabe destacar que este año 2015, la Comisión de Toxicología organizó el "PRIMER ENCUENTRO ENTRE ESPECIALISTAS Y DOCENTES/INVESTIGADORES EN TOXICOLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS (UNC)", un espacio destinado a favorecer el intercambio entre docentes, especialistas y alumnos de la Especialización. Como puede evidenciarse en el programa (<http://www.fcq.unc.edu.ar/node/429>), esta jornada, consistió en presentaciones orales de los directivos de la Carrera informando sobre las características de la misma, así como de las líneas de investigación y desempeño profesional de los especialistas, seguido de la presentación en formato de posters de estudiantes de la Especialización y de alumnos de Doctorado del área de Toxicología. El éxito y convocatoria de este Encuentro con 43 asistentes que incluyeron tanto alumnos de grado como profesionales de Bolivia, La Plata, La Rioja, Jujuy y del interior de la Provincia de Córdoba (<http://www.fcq.unc.edu.ar/node/448>) motivó que se convierta en una actividad que será realizada todos los años durante el mes de Marzo. Además, dado que para esta Especialización se han fijado los plazos de inscripción para Febrero de cada año, se planea repetir la experiencia de la realización de las entrevistas personales a los postulantes a la Especialización al finalizar el Encuentro. Se establecerá así anualmente el orden de mérito de los postulantes y se distribuirán las plazas disponibles en los centros de práctica.

## 3. Material Bibliográfico e Infraestructura:

Para la actualización de los materiales, biblioteca, laboratorios y/o de los soportes tecnológicos de los mismos, al finalizar cada año de la carrera se realizará un análisis contable por parte del área económica financiera, quien informará la disponibilidad de recursos para la suscripción a revistas científicas,

**ES COPIA FIEL**

  
Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCALA DE POSGRADO  
FAC. DE CS. QUÍMICAS - UNC



compra de bibliografía actualizada, equipamientos, insumos para el desarrollo de los TFI de los postulantes, y ayudas económicas en forma de becas o medias becas para los nuevos postulantes.

Además tanto los docentes como los alumnos tendrán acceso a la Biblioteca de la Facultad, que cuenta con una red informática de tipo estructurado de 100 MHz que conecta a todos los Departamentos Académicos, el Área de Administración Central, el Área de Gestión de Alumnos de grado con Oficialía, todos los edificios y laboratorios de Investigación y Bibliotecas. El sistema está configurado como una Intranet conectada al sistema de red de la Universidad. Los servicios que provee la red son: Internet, sistema administrativos y de gestión (SIU-Guaraní, SIU-Pampa, sistema de control de asistencia de personal, sistema de biblioteca, sistema de gestión y seguimiento de expedientes). La Facultad cuenta con servicio de página WEB y servidor de correo electrónico. Se cuenta con aproximadamente 700 equipos de computación conectados a la red. Además, a través de la UNC, la Facultad de Ciencias Químicas tiene acceso a la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología la cual permite el acceso a artículos completos de más de 11.000 títulos de revistas científico-técnicas y más de 9.000 libros (ver <http://www.biblioteca.mincyt.gob.ar/recursos/index>).

*Wm*

*Q*

*[Signature]*

**ES COPIA FIEL**

Ing. Agr. MARINA L. CERVERA  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA  
ESCUELA DE POSGRADO  
FAC. DE CS. QUÍMICAS - UNC