

## **Doctorado en Ciencias Farmacéuticas**

### **Objetivo general:**

Formar Doctores en Farmacia capaces de generar, dirigir y realizar un proyecto de investigación científica o tecnológica, que coadyuve a generar conocimiento relevante en el ámbito farmacéutico asociado al fortalecimiento de recursos humanos en ciencia.

### **Objetivos específicos:**

Formar investigadores de la más elevada calidad académica capaces de concebir, planificar, ejecutar y difundir los resultados de investigación original e independiente.

Fortalecer los grupos de investigación de alto nivel que sean capaces de formar los recursos humanos necesarios para el desarrollo de la ciencia y la tecnología farmacéutica del país.

Elevar el nivel de la enseñanza e investigación de la carrera de Farmacia.

Abordar el análisis y planteo de soluciones a problemas de la realidad nacional desde la perspectiva de las Ciencias Farmacéuticas.

### **Organización del programa:**

El currículo del doctorado en Ciencias Farmacéuticas tiene una concepción académica. Se halla estructurado de tal manera que la formación del estudiante se vaya fortaleciendo en forma gradual.

**A- Cursos obligatorios (total 15 créditos, equivalentes a 150 horas presenciales):** Que se constituyen en la base de la actualización del conocimiento en Ciencias Farmacéuticas, considerado como necesario para solventar deficiencias de base, actualizar contenidos, y posibilitar la posterior asimilación y comprensión de los cursos optativos. Dan un conjunto general de competencias, las cuales pueden ser luego utilizadas por los estudiantes, independientemente del área a la cuál orienten su tesis doctoral.

**B- Cursos optativos (total a completar por el alumno 10 créditos, equivalentes a 100 horas presenciales):**

Están dirigidos a formar a los estudiantes en aspectos específicos relacionados con su tema de tesis. Son cursos sugeridos por los tutores, los cuales deben seleccionarlos en función de las necesidades del estudiante, a fin de conseguir una formación sólida y capacidades adecuadas para la culminación exitosa de sus estudios, y están principalmente dirigidos a aportar conocimientos orientados a la realización del trabajo de investigación. Junto con los cursos obligatorios conforman el soporte de la suficiencia teórica del candidato, que se evalúa a través de un examen global.

**C- Cursos especiales:** Se imparten ocasionalmente y complementan la formación del estudiante de doctorado.

**Seminarios (7 créditos, equivalentes a 70 horas presenciales):** Son actividades que tienen como propósito entrenar a los estudiantes en la recopilación y selección de información bibliográfica y en la presentación, tanto oral como escrita, de trabajos de investigación, incluyendo los de su propio esfuerzo. Son la base para que el mismo se adentre en las técnicas necesarias para la comunicación de trabajos científicos a una audiencia especializada, lo cual le permitirá posteriormente ser capaz de realizar la defensa de sus resultados al terminar su entrenamiento y conducir exitosamente presentaciones en congresos u otros eventos científicos, así como para ejercer futuros roles como docente.

**Investigación (20 créditos, equivalentes a 2000 horas presenciales):** Involucra la concepción de un problema de investigación por parte del candidato, con la asistencia de un tutor, la preparación de un proyecto de investigación, su defensa pública como proyecto de tesis, el desarrollo de la investigación propuesta y la defensa de sus resultados en acto público ante un tribunal constituido

por Doctores. La suficiencia demostrada por el candidato en este componente es condición indispensable para acceder al grado de Doctor en Ciencias Farmacéuticas.

**Ayudantía de cátedra (1 semestre).**

**Contenidos mínimos de las asignaturas:**

**Cursos Obligatorios (15 créditos).**

**Farmacología Avanzada (6 créditos):** Teoría de membranas. Teoría de receptores. Absorción, distribución, metabolismo y excreción de fármacos. Sistema nervioso autónomo. Transmisión neuromuscular. Sistema nervioso central. Mediadores y modificadores de la respuesta celular. Sistema cardiovascular. Sistema gastrointestinal.

**Informática y Bioestadística Aplicada (3 créditos):** Presentación de los problemas más frecuentes en Ciencias Farmacéuticas donde la informática y la bioestadística son importantes. Diseños típicos para atención farmacéutica. Software para modelos farmacocinéticos. Aplicación de hojas de cálculo. Gráficos, macros y funciones definidas por el usuario. Funciones: regresiones y evaluaciones de proyectos. Trabajo con fichas de pacientes. Bases de datos. Epiinfo. Uso de internet en ciencias farmacéuticas.

**Metodología de la Investigación (4 créditos):** Introducción. El método científico. Pregunta de investigación. Bibliografía. Sujetos del estudio. Variables, mediciones, error. Hipótesis y tamaño de la muestra. Diseños observacionales y experimentales. Manejo y análisis de datos. Elaboración y crítica de una propuesta de investigación.

**Normalización y Gestión de Calidad (2 créditos):** Conceptos generales de normalización y de calidad. GMP – OMS 1.992. Contenidos, interpretación y marco legal. Serie ISO 9000. Contenidos. Concepto de certificación. Gestión de calidad. Conceptos generales. Implementación.

**Cursos optativos (el estudiante deberá completar 10 créditos en total).**

**Biología Farmacéutica (2 créditos):** Conceptos básicos. Métodos generales en biología. Métodos específicos. Obtención de fármacos biotecnológicos. Insulina, anticuerpos monoclonales, otros fármacos biotecnológicos.

**Química Orgánica de Fármacos (3 créditos):** Características estructurales de los fármacos. Grupos necesarios para la unión fármaco-receptor. Propiedades fisicoquímicas y actividad biológica. Grupos electrófilos y nucleófilos y su importancia en la estructura de los fármacos. Tipos de interacción química fármaco – receptor. Modificaciones estructurales. Introducción a la estrategia sintética. Síntesis de compuestos representativos de las principales familias de fármacos.

**Farmacocinética Clínica (2 créditos):** Conceptos generales. Modelo de un compartimento: administración intravenosa, infusión a velocidad constante, administración oral. Excreción urinaria. Modelo de dos compartimentos. Concepto de tiempo medio de residencia y tiempo de absorción. Consideraciones generales sobre cálculos de constantes de absorción. Biodisponibilidad y bioequivalencia.

**Tecnología Farmacéutica Avanzada (3 créditos):** Formas farmacéuticas de liberación convencional: características, componentes, controles y diseño. Formas farmacéuticas de liberación controlada: matrices céricas, hidrofílicas y acrílicas. Recubrimientos. Sistemas terapéuticos: dérmicos, orales, intrauterinos, oculares. Vesículas: liposomas, miosomas.

**Estabilidad de Medicamentos (2 créditos):** Conceptos generales. Tipos de estabilidad. Consecuencias de la inestabilidad de un producto farmacéutico. Estabilidad química. Influencia de la concentración, temperatura, polaridad del medio, catálisis, pH. Estabilidad física. Ensayos de estabilidad. Marco legal.

**Farmacia Clínica (2 créditos):** Aspectos de Farmacología clínica – patología – farmacocinética clínica. Uso racional de medicamentos. Reacciones adversas de medicamentos. Interacciones medicamentosas. Tópicos de farmacoterapéutica.

**Atención Farmacéutica (2 créditos):** Conceptos básicos de atención farmacéutica. Análisis de farmacoterapias de enfermedades crónicas. Resolución de problemas. Comunicación efectiva con el paciente. Elaboración de fichas computacionales de pacientes. Uso de software para interacciones y medicamentos nuevos. Elaboración de planes de Atención Farmacéutica.

**Técnicas Instrumentales Avanzadas (4 créditos):** Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC): aspectos teóricos de la cromatografía. Instrumentación. Preparación de muestras. Elección de fase móvil y estacionaria. Criterios para el diseño de un sistema cromatográfico. Sistemas combinados. Cromatografía gaseosa. Teoría. Preparación de muestra e instrumentación. Criterios de elección de columnas y detectores. Sistemas combinados. Espectrometría de masas. Aspectos teóricos. Instrumentación. Técnicas de ionización. Criterios para la interpretación de espectros. Resonancia magnética nuclear (RMN): el fenómeno de la resonancia magnética nuclear. Instrumentación. Secuencia de pulsos. Experimentos monodimensionales. Experimentos bidimensionales. Aplicaciones.

**Historia y Filosofía de las Ciencias (2 créditos):** Conocimiento de la naturaleza íntima de la materia. Progreso del conocimiento humano. Significación de la epistemología y de la historia y filosofía de las ciencias. La valoración del análisis histórico.

**Fisicoquímica Farmacéutica (3 créditos):** Conceptos de termodinámica. Fisicoquímica de superficies: tensión superficial, emulsiones, suspensiones. Teoría de la disolución: Noyes, Whitney e Higuchi. Cinética química: reacciones de orden 0, 1, 2 y de orden intermedio. Teoría de Arrhenius.

**Seminarios (7 créditos).**

**Ayudantías (1 semestre).**

**Trabajo de investigación (20 créditos).**

**Duración del programa:** 2.320 horas más un semestre de ayudantía de cátedra.

**Título que otorga el programa:** Doctor en Ciencias Farmacéuticas.