



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

SEMBLANZA, ESTUDIO Y COMPARACION DE LAS
MAESTRIAS RELACIONADAS CON LA ORIENTACION
FARMACIA EN MEXICO Y EN EL EXTRANJERO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA

P R E S E N T A :

YAZBETH LOPEZ ORTIZ



MEXICO, D.F. **EXAMENES PROFESIONALES**
FACULTAD DE QUIMICA

2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

Presidente: Prof. Helgi Helene Jung Cook

Vocal: Prof. Ma. Del Socorro Alpizar Ramos

Secretario Prof. Lauro Misael del Rivero Ramírez

1er. Suplente Prof., Juan Manuel Peguero Zambrano

2º Suplente Prof. Bernard Bernard Ma. Josefa

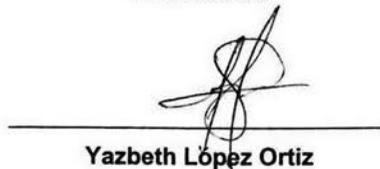
Sitio donde se desarrollo el tema: Facultad de Química, UNAM

Asesor del Tema:



Dra. Helgi Helene Jung Cook

Sustentante:



Yazbeth López Ortiz

AGRADECIMIENTOS

A Dios,

Por haberme permitido llegar hasta este punto de mi vida, por dejarme alcanzar un sueño más, por darme la fuerza en momentos difíciles a lo largo de éste camino para seguir adelante.

A mi mamá,

Gracias por haberme dado la vida, por tus consejos tan valiosos, por el amor, la comprensión, por el apoyo que siempre me han acompañado a lo largo de mi vida y por ser parte de este sueño.

A mi papá,

Por ser participe de mis sueños en todo el camino que llevo recorrido, por tu amor, por enseñarme que todo en la vida cuesta trabajo y es la forma de valorarlo.

A Javiercito,

Por estar igual de loco que yo, por enseñarme que la edad no importa cuando se tienen que tomar decisiones importantes en la vida, por aguantarme siempre y por consentirme. **TE QUIERO MUCHO GÜERÍN.**

A Edgar,

Por ser un gran hermano y demostrar que es de humanos cometer errores, pero también es de humanos el saber reconocerlos y enmendarlos. **TE QUIERO.**

A mi abue Conchita,

Aunque ya no estas físicamente para leer esto, sabes que agradezco infinitamente todos tus consejos, todos los años tan maravillosos que Dios me permitió que estuvieras conmigo, por haberme dejado esos hermosos recuerdos, por tu paciencia, tu amor que me acompañó desde niña y sobre todo por el apoyo que siempre me brindaste en los momentos más difíciles de mi vida. **ERES MI ANGEL DE LA GUARDA Y QUIEN SIGUE ILUMINANDO MI CAMINO.**

A Alex,

Gracias, por enseñarme a amar, por tu amor, comprensión, apoyo, tiempo, dedicación, confianza por consentirme y sobre todo por ser el motor de mi vida. **TE AMO.**

A mi tía Yoly, tía Lupe y tío Pepé,

Por sus consejos, por escucharme y por el apoyo a lo largo de todos estos años.

A Hugo, Cynthia y Alex,

Los quiero mucho.

A Lalo,

Gracias por soportarme amigo.

A los cuates de la Facultad: Claudia, Roxana, Oscar, Rodrigo Castillo, Erik, Luis, Roberto, Iván, Bellatrix, Martha,

Por todos los momentos que compartimos en la Facultad.

Dra. Helgi,

Gracias por todo el apoyo para la realización de este trabajo.

I N D I C E

	Página
CAPÍTULO 1 <i>INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES, OBJETIVOS Y PLANTEAMIENTO</i>	1
CAPÍTULO 2 <i>MAESTRÍAS EN MÉXICO</i>	
➤ Universidad Nacional Autónoma de México	11
➤ Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco	15
➤ Universidad Autónoma de Guadalajara	19
➤ Instituto Politécnico Nacional	23
➤ Universidad Autónoma de Campeche	26
➤ Universidad Autónoma Estatal del Estado de Morelos	28
CAPÍTULO 3 <i>MAESTRÍAS EN ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA</i>	
➤ Universidad de Iowa	31
➤ Universidad de Washington	39
➤ Universidad de Campbell	41
➤ Universidad de Idaho	46
➤ Universidad de Chicago	56
➤ Universidad de Nebraska	58
➤ Universidad de Minnesota	61
➤ Universidad de Duquesne	63
➤ Universidad de Rutgers	66
➤ Universidad de Búfalo	69
➤ Universidad de Wayne	72
➤ Universidad de Creighton	76
CAPÍTULO 4 <i>MAESTRÍAS EN CANADÁ</i>	
➤ Universidad de Alberta	81
➤ Universidad de Toronto	85
➤ Universidad de Manitoba	89

CAPÍTULO 5	<i>MAESTRÍAS EN ESPAÑA</i>	
➤	Universidad de Valencia y la Fundación Universidad Empresa	91
➤	Universidad de Barcelona	98
➤	Universidad de Barcelona	101
➤	Universidad de Sevilla	103
➤	Universidad de Navarra	105
CAPÍTULO 6	<i>ANÁLISIS DE RESULTADOS</i>	108
CAPÍTULO 7	<i>CONCLUSIONES</i>	110
CAPÍTULO 8	<i>REFERENCIAS</i>	111

CAPITULO

1

*Introducción, Antecedentes,
Objetivos y Planteamiento.*

INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES, OBJETIVOS Y PLANTEAMIENTO

La velocidad, volumen y complejidad con que se producen actualmente los conocimientos nos abruma y alertan. En este contexto se afirma la necesidad de subrayar la vieja idea de la educación permanente: aprender a aprender a lo largo de la vida. Esta concepción responde a los retos de una sociedad que cambia rápidamente y a un nuevo esquema de generación de conocimientos, más allá de las disciplinas tradicionales y más cerca de su integración con las necesidades sociales.

En el contexto de la globalización, en el auge progresivo del comercio mundial, el conocimiento es actualmente un factor primordial de competitividad económica. En este sentido, se suele enfatizar la importancia de que se eleve en el país, de manera general, el grado de la escolaridad de la población.

Actualmente son reconocidas las grandes asimetrías que mantiene México con respecto a sus socios comerciales en lo referente a las tasas de cobertura de la educación superior y, dentro de ésta, del posgrado. De tal modo que ahora el énfasis de las políticas públicas está puesto tanto en lograr una expansión que nos acerque a las tasas de cobertura de los países desarrollados, como en consolidar la calidad de esta.

De este modo, los estudios de posgrado representan tanto para el país como para las Instituciones de Educación Superior un campo de importancia estratégica para cumplir con los compromisos que la educación tienen con la sociedad en por lo menos tres niveles fundamentales: el crecimiento económico, el desarrollo cultural y el bienestar social.

En México, en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología se afirma que el país registra un rezago importante en la formación de personal con posgrado, mismo que es la base de la investigación. Se señala que mientras se forman en el país mil doctores por año, en Estados Unidos lo hacen 45 mil y en España y Brasil 6 mil. Por ello, se considera fundamental establecer políticas y programas para un apoyo creciente a la formación de recursos humanos de posgrado.

Uno de los aspectos más conocidos de los estudios de posgrado en nuestro país ha sido el crecimiento que ha tenido en las últimas dos décadas. Sus tasas de crecimiento han sido superiores a las tasas de crecimiento de la licenciatura. Por diversos factores, los egresados de este último nivel continúan su formación en programas de posgrado. Entre ellos se pueden encontrar los siguientes: la restricción del mercado de trabajo para incorporarse en condiciones adecuadas con el título de licenciatura y su diferimiento por medio de la continuación de sus estudios superiores, mismos que les ofrecerán mejores oportunidades para su desarrollo

INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES, OBJETIVOS Y PLANTEAMIENTO

profesional; la expansión del posgrado como solución al deterioro académico que sufrió la licenciatura; las necesidades de las instituciones de educación superior de tomar a su personal académico, y la necesidad de una formación cada vez más sólida, profunda y flexible, que exige el desarrollo de las actividades científicas y profesionales en la mayoría de los campos de la actividad social.

En Campos como el farmacéutico, los estudios de posgrado se encuentran centrados en las instituciones educativas del nivel superior, situación derivada de la escasa inversión del sector productivo en las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.

Con el Programa de Repatriación de Investigadores Mexicanos, el CONACYT ha contribuido a ampliar el número de científicos y tecnólogos mexicanos que trabajan en el país. Además, los principales programas del CONACYT reflejan ya un predominio de usuarios fuera del Distrito Federal.

Los programas de posgrado en efecto están vinculados con el aparato productivo o cuando menos así está previsto en los programas y planes de estudio, independientemente del sistema de enseñanza superior (universidad o tecnológicos) y del área del conocimiento en el que se ubiquen.

En el caso de los posgrados tecnológicos se solicita que existan vínculos con la industria y un nivel aceptable de aplicación tecnológica en las empresas.

Como parte de la problemática a que se enfrenta el país, los posgrados nacionales deben responder a una serie de retos:

- a) Dar respuesta pronta y eficaz a los avances científicos y tecnológicos;
- b) Ser de tal calidad que les permita un nivel de competencia, de modo que sean ampliamente aceptados en el mercado;
- c) Su productividad debe reflejarse en la eficiencia terminal, es decir, en que el número de graduados sea muy similar al de los alumnos de primer ingreso;
- d) El grado de relevancia que tenga el posgrado.

Se ha observado que la mayoría de los posgraduados no desarrolla su actividad principal en el sistema de investigación o en los sectores productivos, sino que en gran proporción se incorporan a la docencia, con poca investigación, y en menor medida a las tareas propiamente productivas; ello sucede porque el aparato productivo nacional carece de una cultura de la

innovación y de los recursos necesarios para transformar la producción para hacerla competitiva en escala internacional.

Los estudios de posgrado e investigación en el área de la química tienen una larga tradición en el país. Se inician de manera formal con la creación en 1941 del Instituto de Química en la UNAM que ofrece el primer programa de doctorado, graduándose, en 1947, el primer doctor en química en México. Otras instituciones deciden incursionar en la investigación en esta área; en 1961, se crea el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, un departamento de química.

En un principio la investigación en química estaba orientada fundamentalmente hacia la química orgánica, pero pronto se expandió a otras áreas, de modo que actualmente se cubren casi todos los campos de la química.

A nivel Nacional el número de instituciones que ofrecen estudios de posgrado relacionados con el campo de la Farmacia y disciplinas afines se ha ido incrementando lo cual denota el interés de formación especializada en este campo.

En México existen Universidades públicas y Universidades privadas que ofrecen el Título de Químico Farmacéutico Biólogo (QFB), de las cuales solo 6 Universidades ofrecen Maestrías relacionadas con el campo de la Farmacia. Estas Universidades son:

- Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM.
- Instituto Politécnico Nacional, IPN.
- Universidad Autónoma Metropolitana, UAM.
- Universidad de Guadalajara.
- Universidad Autónoma de Campeche
- Universidad Autónoma del Estado de Morelos

En el caso de las Universidades del vecino país Estados Unidos de América se encuentran 64 referencias (fuente Universidad de Texas) acerca de Posgrados relacionados con el Campo Farmacéutico, debido a que en la mayoría no existe un programa de Maestría, únicamente serán abordadas las siguientes:

- Universidad de Iowa
- Universidad de Washington
- Universidad de Campbell
- Universidad de Idaho

- Universidad de Chicago
- Universidad de Nebraska
- Universidad de Minnesota
- Universidad de Duquesne
- Universidad de Rutgers
- Universidad de Búfalo
- Universidad de Wayne
- Universidad de Creighton

En lo que respecta a Canadá (fuente Embajada de Canadá), las universidades que cuentan con Programas de Maestría relacionados con el campo de la Farmacia son:

- Universidad de Alberta
- Universidad de Toronto
- Universidad de Manitoba

En la revisión se incluyen de España 4 Universidades que cuentan con Posgrados relacionados con el campo Farmacéutico y son:

- Universidad de Valencia y la fundación Universidad Empresa
- Universidad de Barcelona
- Universidad de Sevilla
- Universidad de Navarra

Pero, ¿Cual es la situación real del posgrado en el área farmacéutica en México? ¿Cuál es la oferta educativa que tiene México para la formación de recursos humanos de alto nivel y propiciar de este modo la investigación en el campo farmacéutico? ¿Cuál es la oferta educativa en países industrializados como EUA, Canadá y España? ¿Cuales son las ventajas y desventajas de las diferentes opciones de posgrado en el área farmacéutica en México frente a las ofrecidas en el extranjero?

Es el objetivo del presente trabajo responder a esta y más preguntas, presentando un estudio comparativo entre las maestrías del área farmacéutica impartidas en México y aquellas impartidas en EUA., Canadá y España.

INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES, OBJETIVOS Y PLANTEAMIENTO

Se analizarán sus ventajas, desventajas, así como el campo al que se encuentran orientadas.

Se identificarán las necesidades educativas no cubiertas por la oferta educativa a nivel nacional y las áreas de oportunidad actuales y futuras que el sistema educativo nacional debería contemplar, para ayudar a disminuir la salida de estudiantes que encuentran en el extranjero la oportunidad de continuar sus estudios en ramas del área farmacéutica más especializadas que les permitan una mayor vinculación con la industria y que se centren menos en cubrir necesidades locales y muy saturadas.

ANTECEDENTES.

En México, el posgrado parece constituirse en el espacio privilegiado de creación del capital intelectual de la sociedad. En la sociedad del conocimiento la importancia del capital centrado en el individuo radica en que es fuente de creación de ventajas. Estas proceden de la información, formación, pericia, capacidad creativa, habilidad para identificar y resolver problemas, y liderar y gestionar convenientemente organizaciones productoras de satisfactores sociales.

La formación del posgrado tiene la responsabilidad de generar, asimilar, distribuir y redistribuir el conocimiento. Por esta razón, los posgrados constituyen estrategias importantes para sustentar el progreso de las naciones, sobre todo en momentos en que el conocimiento se convierte cada vez más en un recurso indispensable para toda opción de desarrollo y de mejoramiento de las condiciones de existencia y convivencia humanas.

Los estudios de posgrado no pueden asumirse solamente como un espacio de continuación de la profesionalización académica. Aún cuando la formación de posgrado supone la continuidad en la formación profesional, ésta tiene que reivindicar una orientación, finalidades y organización que sean congruentes con las necesidades de producción de conocimientos en el ámbito científico y tecnológico y, consecuentemente, en la formación de profesionistas que sean capaces de enfrentar con éxito los diferentes desafíos del campo productivo, social y cultural que exige el desarrollo del país.

Del análisis de las políticas actuales podría inferirse que no hay una política integral para el desarrollo del posgrado o que ésta es parcial. Parcial, porque su perspectiva corresponde solamente a una parte del universo de los estudios de posgrado, en el sentido de interesarse por favorecer y apoyar primordialmente a la vertiente del posgrado, que tiene que ver con la ciencia y la tecnología. Lo que podría requerir una revisión, sin duda, es el trato uniforme que se ha dado, en los últimos años, a todos los programas de posgrado, sin que probablemente la mayoría de los aceptados en el Padrón correspondan a instituciones y entidades académicas de investigación.

Además de las diferencias que puede haber entre las diferentes áreas del conocimiento, convendría reconocer una distinción dentro de las instituciones de educación superior, y

INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES, OBJETIVOS Y PLANTEAMIENTO

particularmente en las universidades, que puede ser básica, entre campos disciplinarios y campos profesionales. Pueden considerarse campos disciplinarios, por ejemplo, la física, la biología, las matemáticas, la sociología, la filosofía, la historia, cuyos estudiantes normalmente tienen como destino ocupacional la academia, es decir, la docencia y/o la investigación; mientras que pueden considerarse campos profesionales, aquellos que corresponden, sobre todo, a las tradicionalmente llamadas carreras liberales, entre ellas, la medicina, la ingeniería, el derecho, la administración.

Ambos campos, los disciplinarios y los profesionales, tanto en la licenciatura como en el posgrado, se comportan de manera diferente y presentan situaciones y características distintas. Resulta más "natural" e inmediato el tránsito de los estudiantes de licenciatura al posgrado en el caso de los campos disciplinarios; en la mayoría de los campos profesionales, en cambio, suele recurrirse al posgrado después de una cierta experiencia laboral y, con frecuencia con una necesidad específica del propio ejercicio profesional. En el posgrado de los campos profesionales resulta más difícil la disponibilidad de los estudiantes para dedicarse de tiempo completo, e incluso para contar con una planta académica de profesores de carrera. Parecería pues, que para su desarrollo y su operación no pueden aplicarse las mismas reglas y los mismos criterios a unos y a otros campos, como tampoco los mismos parámetros para la evaluación de su calidad.

Mirar más allá de las aulas y vincular orgánicamente el trabajo académico con los nuevos contextos sociales será la mejor palanca de impulso, consolidación e innovación de las especializaciones, maestrías y doctorados que se imparten en las instituciones educativas de nivel superior en nuestro país. De este modo, el posgrado pasará a ser un nivel formativo indispensable para crecientes sectores de la población, y tal vez pase a ser el nivel que distinga a la educación superior del futuro.

Ante los retos de la expansión y la calidad del posgrado, e igualmente, ante los desafíos de atender a su complejidad y heterogeneidad, resulta de gran importancia la conformación del Consejo Mexicano de Posgrado, como un espacio de articulación de instituciones y como una instancia promotora del desarrollo y consolidación de un Sistema Nacional de Posgrado. Para esta organización, sin duda, la situación actual y las perspectivas del posgrado, tanto a nivel nacional como internacional, han de ser objetos de atención y de estudio.

Otra problemática importante es la contracción fiscal que existe tanto en México como en Canadá y en Estados Unidos la expansión global ocurre al mismo tiempo que la; de este modo, la falta de dinero obliga a los profesores en lo individual o a las instituciones a buscar fuertes alternativas de financiamiento. Así, la famosa reducción del déficit público, puede interpretarse como una política a escala planetaria para vincular a las universidades con las necesidades de las

INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES, OBJETIVOS Y PLANTEAMIENTO

industrias, desgraciadamente quienes pueden pagar estos servicios son las empresas transnacionales, no las pequeñas empresas familiares que son las que generan más empleo en nuestro país.

El trabajo académico se fragmenta, ya que los profesores de mayor prestigio ponen sus talentos al servicio del sector privado, dejando el trabajo docente y la atención de los alumnos a profesores contratados por horas o eventuales.

Las reducciones presupuestales generan reducción del gasto educativo, las orientan al servicio del sector privado nacional o norteamericano y les demandan una eficiencia mayor en el sentido de vinculación con el sector empresarial; lo que podría suceder y ya está pasando en Estados Unidos y Canadá, es que la Universidad al cumplir su papel de productora de conocimientos, esté generando conocimientos de propiedad privada, propiedad de una empresa y no del público o la sociedad que sostiene con sus impuestos este tipo de instituciones. Igualmente, podría darse el caso de que algún profesor o investigador no pudiera publicar los resultados de sus investigaciones sin permiso de sus patrocinadores, por tratarse de información estratégica en lucha del mercado. Sin duda

En la actualidad, al analizar por áreas del conocimiento la relación de los programas de excelencia con respecto a los que se ofrecían en todo el país, se observan que el 54 % de los que se impartían en el área de Ciencias Naturales y Exactas eran de excelencia; el 26 % en el área de Ciencias Agropecuarias; el 21 % en Ingeniería y Tecnología; el 17 % en Ciencias de la Salud y; finalmente, el 12 % y el 10 % respectivamente en las áreas de Ciencias Sociales y Administrativas y de Educación y Humanidades. Hasta el 2001, los estudios de maestría son los que más han crecido. En el año 2002 disminuyó el ritmo de crecimiento, pero se espera que a partir del presente ciclo escolar se de un repunte importante.

Con datos del 2001, la mayor parte de los estudiantes de posgrado se ubicaron en programas de maestría, representando el 71 % (90 600 alumnos) de la matrícula total del nivel, seguido en importancia por los programas de especialización con el 22 % (28 000 alumnos), mientras que en el doctorado se cuenta únicamente con el 7 % (9 100 alumnos). Todos los análisis predicados sobre el posgrado coinciden en señalar la insuficiente matrícula de posgrado y en consecuencia el bajísimo número de graduados en este nivel.

La matrícula de posgrado es, por tanto, aún muy reducida, tanto comparada con el total de la población escolar de educación superior (alrededor del 6 %), como con la población económicamente activa (1 %), a pesar de su crecimiento acelerado durante la última década. Ello

implica que la disponibilidad de recursos humanos de alto nivel es baja, en comparación con los estándares internacionales.

Un dato que resulta relevante es la creciente participación del sistema particular de educación superior en el posgrado nacional: en 1980 atendía al 33 % de la matrícula; una década después disminuyó ligeramente su participación al 22 %, y en doce años el crecimiento fue vertiginoso hasta alcanzar el 41 %. Mientras que el conjunto de la educación superior atiende al 33 %. Sin embargo, las instituciones particulares se concentran en la maestría, representando casi la mitad de la matrícula de este nivel. En especialización participan con el 29 % y en el doctorado únicamente con el 12 %. Es claro que el posgrado orientado a la formación de investigadores es atendido fundamentalmente por el sistema público, mismo que resulta más costoso y más estratégico para el desarrollo científico del país.

El crecimiento del posgrado muestra, en algunos casos, una escasa relación con las necesidades sociales y del aparato productivo del país y de las regiones. La alta concentración de la matrícula en algunos campos ha limitado la formación de una base científica y tecnológica lo suficientemente diversificada y sólida para enfrentar los retos del desarrollo del país. La comunidad científica, aún insuficiente para las necesidades nacionales, se encuentra concentrada en las instituciones educativas del nivel superior, situación derivada de la escasa inversión del sector productivo en las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.

El posgrado seguirá creciendo de manera acelerada, no sólo por la dinámica del crecimiento de la licenciatura, sino por la necesidad de plantear políticas expresas de fortalecimiento del posgrado ante la insuficiencia que tenemos en este nivel de estudios. Diversos indicadores así nos lo muestran. Pues aunque el indicador "número de graduados de doctorado por millón de habitantes" se triplicó en la última década, se gradúan aún muy pocos maestros y doctores. De ahí que tanto el programa Nacional de Educación como el Programa Especial de Ciencia y Tecnología se plantean metas ambiciosas en la formación en el posgrado. Se tiene la meta de alcanzar 210 000 estudiantes de este nivel en 2006, de los cuales 16 000 estarán cursando programas de doctorado. Otras metas planteadas son formar 2 300 doctores por año (duplicar la cifra actual); incrementar el personal con posgrado (investigadores y tecnólogos) de 25 000 a 80 000; aumentar los miembros del Sistema Nacional de Investigadores de 8 000 a 25 000 y aumentar las becas del CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) para pasar de 12 600 vigentes a 32 500.

PLANTEAMIENTO:

El presente trabajo tiene como objetivo de mostrar a los interesados en estudiar una maestría del campo farmacéutico, un documento que recopile y analice las diferentes opciones existentes en México y en países como Estados Unidos de Norteamérica, Canadá y España. En la actualidad no existe un trabajo en el cual se contemplará el análisis detallado los planes de estudio de las maestrías del área farmacéutica como tal.

No obstante que en los cuatro países los estudios de Maestría tienen que ver con el campo farmacéutico y la forma de estructurarlos es diferente de acuerdo a sus necesidades de cada uno de ellos, se pretende realizar la comparación de los estudios de posgrado en el campo farmacéutico para observar cuales son las tendencias clave en las que se basa este tipo de posgrado en México y en países como Estados Unidos de Norteamérica, España y Canadá.

Para tener éxito en un mundo cada vez más interdependiente, cambiante y competitivo es necesario elevar nuestro nivel educativo a fin de formar más profesionales, posgraduados e investigadores que produzcan más conocimiento con la calidad que exigen las condiciones impuestas por la globalización. Ya que si aceptamos que el posgrado es el medio más propicio para la formación de profesores e investigadores, nos percatamos que en México enfrentamos limitaciones y retos. Al realizar esta comparación se puede detectar cuales son las limitaciones y cuales son los retos que enfrentan este tipo de Maestrías.

Con base en lo anterior se llevó a cabo el presente trabajo, cuyos objetivos fueron:

- Realizar una recopilación de las Maestrías en México y otros países que presentan relación con la orientación Farmacia, así como también un breve análisis de los planes de estudio.
- Comparar los planes de Estudio en las Universidades de nuestro país y aquellos programas de posgrado que se ofrecen en Estados Unidos, Canadá y España.



CAPITULO

2

Maestrías en México.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

MAESTRIA EN CIENCIAS QUÍMICAS

DURACIÓN: 4 semestres

En esta Universidad se ofrece la Maestría en Ciencias Químicas con especialidad en Farmacia. Los objetivos de este programa son:

Formación de maestros en Ciencias con una preparación académica rigurosa y sólida en su campo de conocimiento, a través del empleo de la investigación como estrategia formativa, lo cual les permitirá:

- Iniciarse en los métodos de investigación, para continuar con estudios de doctorado.
- Apoyar el desarrollo de estudios y proyectos de investigación tanto de corte académico como los propios del sector industrial o de servicios; y/o
- Convertirse en docentes con un dominio profundo de los conocimientos y habilidades propias de la disciplina.

PERFIL DEL EGRESADO:

Los Egresados de la Maestría en Ciencias Químicas:

- Habrán adquirido un conocimiento sólido y actual en el campo del conocimiento y la orientación que hayan cursado.
- Dominarán las habilidades de un amplio conjunto de métodos y técnicas fundamentales, teóricas y experimentales, de su campo de conocimiento.
- Serán capaces de apoyar el desarrollo de estudios y proyectos de investigación, sea básica y/o aplicada, así como plantear estrategias racionales tendientes a su realización, tanto en el ámbito académico como en el industrial.
- Manejarán de manera crítica la información científica y/o técnica de fuentes especializadas de actualidad.
- Estarán mejor capacitados para realizar labores de docencia, en virtud de su solidez conceptual y sus habilidades científicas, colaborando con ello a la formación de recursos humanos en diversos niveles educativos.

ESTRUCTURA CURRICULAR.

El alumno que desee cursar esta Maestría se inscribirá en el campo de conocimientos y en la orientación específica que desee, cuyos cinco tipos de actividades académicas se describen en la tabla 1.

ACTIVIDADES ACADÉMICAS	CRÉDITOS	%
Asignaturas fundamentales comunes	6 – 18	7 – 21
Asignaturas obligatorias de orientación	6 – 18	7 – 21
Asignaturas optativas*	12	14
Seminario de Tópicos Selectos	6	7
Trabajo de investigación	42	50
Total	84 créditos	100 %
* Las asignaturas optativas llevarán el nombre de temas selectos		

Tabla 1: Organización del plan de estudios de la Maestría en Ciencias Químicas con especialidad en Farmacia.

A continuación se describen las actividades académicas así como su valor en créditos.

1. Las asignaturas fundamentales comunes del programa de la maestría en Ciencias Químicas se muestran en la Tabla 2.

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	VALOR EN CRÉDITOS
Conceptos de Cinética Química	3 créditos
Termodinámica de Sistemas Complejos *	3 créditos
Principios de Estructura de la Materia	3 créditos
Fundamentos Físicos de la Espectroscopia	3 créditos
Determinación de Estructuras Químicas *	6 créditos
Simetría en Química	3 créditos
Termodinámica Estadística	3 créditos
Termodinámica Química I	3 créditos
Termodinámica Química II	3 créditos

Tabla 2: Asignaturas fundamentales comunes del programa de la Maestría en Ciencias Químicas con especialidad en Farmacia.

*El contenido de estas asignaturas será definido semestralmente por el Comité Académico, además de estas asignaturas puede haber otras que considere el Comité Académico

2. Las asignaturas obligatorias para la orientación Farmacia del programa de la Maestría en Ciencias Químicas se muestran en la Tabla 3.

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	VALOR EN CRÉDITOS
Biofarmacia	6 créditos
Control Farmacéutico I	3 créditos
Control Farmacéutico II	3 créditos
Diseño de experimentos	6 créditos
Evaluación de Productos Medicinales	6 créditos
Farmacocinética I	3 créditos
Farmacocinética II	3 créditos
Farmacocinética Clínica	3 créditos
Farmacognosia I	6 créditos
Farmacognosia II	6 créditos
Farmacología	6 créditos
Métodos de Bioevaluación	6 créditos
Química Farmacéutica I	6 créditos
Química Farmacéutica II	6 créditos
Síntesis de fármacos	6 créditos

Tabla 3: Asignaturas obligatorias para la orientación farmacia del programa de la Maestría en Ciencias Químicas con especialidad en Farmacia.

3. Las asignaturas optativas especiales para la especialidad en Farmacia del programa de la Maestría en Ciencias Químicas, llevan el nombre de "Temas Selectos" y los programas de estas asignaturas serán aprobados semestralmente por el Comité Académico. El objetivo es ampliar el conocimiento del estudiante de Maestría las cuales deben ser asignaturas

fundamentales y las obligatorias de la orientación a la que el alumno se haya inscrito y que no haya cubierto como tales.

4. En el caso del seminario de tópicos selectos, se podrá cubrir de tres a seis créditos. En el primer caso el alumno habrá de cursar dos seminarios.

Los programas de estas asignaturas serán aprobados semestralmente por el Comité Académico. El objetivo de esta actividad académica es desarrollar el espíritu crítico mediante revisión de artículos, trabajos y temas de actualidad.

5. Trabajo de investigación: El estudiante deberá inscribirse semestralmente a ésta actividad académica, que tendrá los siguientes posibles valores de créditos:

- Trabajo de Investigación (6 créditos)
- Trabajo de Investigación (12 créditos)
- Trabajo de Investigación (18 créditos)
- Trabajo de Investigación (24 créditos)
- Trabajo de Investigación (30 créditos)
- Trabajo de Investigación (36 créditos)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA-XOCHIMILCO.

MAESTRÍA EN CIENCIAS FARMACÉUTICAS

Duración: 6 trimestres

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

- Diseño y Producción de Formas Farmacéuticas.
- Preparación de Farmoquímicos.
- Diseño de productos Biológicos.
- Investigación Biofarmacéutica.
- Atención y Servicios Farmacéuticos.
- Historia, Epistemología y Educación en las Ciencias Farmacéuticas.

OBJETIVOS DE LA MAESTRÍA:

- Formar recursos humanos capaces de realizar actividades de investigación, docencia y servicio, orientadas a la generación de conocimientos científicos, tecnológicos y humanísticos en las Ciencias Farmacéuticas.
- Formar personal capacitado para realizar investigación y docencia de pregrado y posgrado en el campo de las Ciencias Farmacéuticas.
- Preparar recursos humanos capaces de desarrollar investigación orientada al diseño, elaboración y dispensación de principios activos y medicamentos, así como la administración de recursos para la salud.
- Formar personal capaz de participar en la generación de metodologías alternativas tendientes a la innovación tecnológica.
- Formar recursos humanos capaces de analizar el desarrollo de las ciencias farmacéuticas en sus aspectos epistemológicos, históricos y pedagógicos.

ACTIVIDAD PROFESIONAL:

Esta maestría busca formar recursos humanos (profesionales farmacéuticos) calificados e interdisciplinarios con un campo de acción común, capaces de insertarse en el:

- Sector Industrial, el cual comprende la Industria Química-Farmacéutica, Industria Química, Industrias de Productos Biológicos e Industrias de Productos Naturales.
- Sector Salud, el cual comprende hospitales y clínicas.
- Sector Académico, el cual comprende las 28 Escuelas o Facultades de Estudios Superiores de la República Mexicana, las que demandan profesionistas y posgraduados con mayor preparación para elevar la calidad de los programas de enseñanza-aprendizaje y para fortalecer o crear centros de investigación capaces de vincularse con la Industria.
- Sector de Investigación, el cual comprende además de las Escuelas o Facultades de Estudios Superiores, los centros de investigación independientes que deben contar con personal altamente especializado para la realización de sus proyectos para la generación de conocimientos, así como para la formación de recursos humanos.
- Sector gubernamental, donde los egresados pueden aportar sus conocimientos en la generación de una regulación adecuada para los sectores productivos de bienes y servicios de interés para el hombre y la conservación de su entorno.

PLAN DE ESTUDIOS:

El Plan de Estudio se encuentra estructurado en dos niveles que se encuentran estructurados de la siguiente forma:

PRIMER NIVEL:

Objetivos:

- Proporcionar a los alumnos conocimientos teórico-metodológicos fundamentales, indispensables para la resolución de problemas en la práctica profesional de las ciencias farmacéuticas con una formación básica actualizada.

- Proporcionar a los alumnos elementos metodológicos que les permitan desarrollar una mayor capacidad para la investigación en las ciencias farmacéuticas.

Las asignaturas que se deben cursar en el primer nivel se encuentran en la Tabla 4.

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	Horas teoría	Horas práctica	VALOR EN CRÉDITOS	TRIMESTRE
Teoría y Métodos en la Investigación Farmacéutica	Obligatoria	16	8	40	I
Bases Físicoquímicas de los Procesos Biológicos y Farmacéuticos	Obligatoria	16	8	40	II
Las interacciones Fármaco-Organismo	Obligatoria	16	8	40	III

Tabla 4: Asignaturas correspondientes a los primeros tres trimestres de la Maestría en Ciencias farmacéuticas.

El total de créditos en este nivel es de 120.

SEGUNDO NIVEL:

Objetivos:

- Profundizar en los conocimientos adquiridos hacia un campo especializado de la farmacia.
- Profundizar en la metodología y la capacitación técnica y práctica de la investigación, mediante el desarrollo y la conclusión de un trabajo de investigación. En este nivel, el alumno realizará su investigación en alguno de estos campos de conocimiento:
 1. Diseño y Producción de Formas Farmacéuticas
 2. Preparación de Farmoquímicos
 3. Diseño y Producción de Biológicos
 4. Investigación Biofarmacéutica
 5. Investigación Fitofarmacológica
 6. Atención y Servicios Farmacéuticos
 7. Historia, Epistemología, y Educación en las Ciencias Farmacéuticas.

Las asignaturas que se deben cursar en el segundo nivel se encuentran en la Tabla 5.

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	Horas teoría	Horas Práctica	CRÉDITOS	TRIMESTRE
Proyecto de Investigación	Obligatoria	12	16	40	IV
Proyecto de Investigación	Obligatoria	12	16	40	V
Proyecto de Investigación	Obligatoria	12	16	40	VI

Tabla 5: Asignaturas correspondientes a los últimos tres trimestres de la Maestría en Ciencias farmacéuticas.

El total de créditos en este nivel es de 120.

El número mínimo, normal y máximo de créditos que deben cursarse por cada trimestre son:

CREDITOS A CURSAR

PRIMER NIVEL

Trimestre I	40
Trimestre II	40
Trimestre III	40

SEGUNDO NIVEL

Trimestre IV	40
Trimestre V	40
Trimestre VI	40

El plazo normal previsto para la Maestría es de 6 trimestres y el máximo es de 12 trimestres.

Los requisitos para la obtención del grado son del 100 % de los créditos arriba mencionados. Así como la presentación escrita y oral de resultados del trabajo de investigación

En el trimestre VI, el alumno deberá presentar de manera oral y por escrito el informe final con los resultados de su trabajo de investigación, a satisfacción de su asesor o asesores y de la Comisión de la Maestría en Ciencias Farmacéuticas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUADALAJARA

MAESTRÍA EN FARMACIA.

Duración: 4 semestres.

OBJETIVOS:

- Capacitación de personal en la Farmacia Hospitalaria.
- Capacitación de personal en la metodología biofarmacéutica (disolución, biodisponibilidad, bioequivalencia y farmacocinética) que permite la evaluación de los medicamentos desde diferente punto de vista.
- Capacitación para la construcción de modelos que expliquen la acción farmacológica de los medicamentos en base a modelos farmacocinéticos para su aplicación en nuevas investigaciones.
- Caracterización y evaluación de fármacos nuevos y los ya existentes en el mercado.
- Capacitación de personal en el desarrollo y validación de metodología analítica que permita identificar y cuantificar fármacos, tanto en materia prima, fluidos biológicos y producto terminado como parte fundamental en el aseguramiento y control de la calidad de medicamentos así como para estudios farmacocinéticos.

PERFIL DEL EGRESADO.

El perfil de cada uno de los egresados depende de su área de investigación y sería imposible pretender cubrir sus distintos aspectos ó campos, debido a que las Ciencias Farmacéuticas por su carácter multidisciplinario son muy amplias.

El plan de estudios de la maestría en Farmacia se presenta en la Tabla 6.

ASIGNATURAS	HRS/SEMANA		HRS/SEMANA		CRÉDITOS
	Teoría	Práctica	Teoría	Práctica	
Básicas					
Biofarmacia	6	0	120	0	16
Farmacocinética	6	0	120	0	16
Métodos Analíticos	4	4	80	80	16
Bioquímica Avanzada	6	0	120	0	16
Química Orgánica Teórica	6	0	120	0	16
Química Heterocíclica	6	0	120	0	16
Química Farmacéutica	6	0	120	0	16
Diseño de Experimentos	4	4	80	80	16
ASIGNATURAS	HRS/SEMANA		HRS/SEMANA		CRÉDITOS
Optativas	Teoría	Práctica	Teoría	Básicas	
Farmacocinética Clínica	4	4	80	80	16
Biodisponibilidad y Bioequivalencia de medicamentos	4	0	80	0	11
Farmacoterapia	4	4	80	80	16
Farmacia Hospitalaria	4	4	80	80	16
Fármaco epidemiología	4	0	80	0	11
Disolución de Medicamentos	4	0	80	0	11
Estabilidad de Medicamentos	4	4	80	80	11
Tecnología Farmacéutica	2	4	40	80	10
Fisicoquímica Farmacéutica	4	0	80	0	11
Procesos de Validación y Control Industrial Farmacéutico	2	4	40	80	10
Laboratorio de Tesis I	Variable		Variable		Variable
Laboratorio de Tesis II	Variable		Variable		Variable
Métodos de Separación	2	4	40	80	10
Química de los Productos Naturales	4	0	80	0	11
Química Orgánica Avanzada	4	0	80	0	11
Mecanismos de Reacción	4	0	80	0	11

Temas selectos ¹	Variable	Variable	Variable
Otros cursos de posgrado de la Universidad ²	Variable	Variable	Variable

Tabla 6: Plan de estudios de la maestría en Farmacia de la Universidad de Guadalajara

¹ El grupo de cursos "Temas Selectos" permite la flexibilidad en la currícula; será usado para incluir cursos especiales no mencionados específicamente en el presente enlistado de materias, ya sean cursos diseñados para satisfacer las necesidades de los proyectos de investigación existentes o bien cursos dictados por profesores visitantes. El alumno podrá acreditar uno ó varios cursos de "Temas Selectos" diferenciados por el nombre específico del curso.

² Siempre y cuando el director de tesis los apruebe como parte del programa de cursos del estudiante.

CUADRO ACADÉMICO.

- SISTEMA DE CRÉDITOS.

El programa contempla un posgrado a nivel de maestría cubriendo al menos 170 créditos de los cuales 130 corresponden a cursos distribuidos en 60 créditos en materias básicas y 70 créditos en materias optativas; la Tesis de investigación tendrá un valor de 40 créditos.

CLASES TEÓRICAS		PRÁCTICAS Y LABORATORIOS	
Hrs./curso	Créditos	Hrs./curso	Créditos
19-26	3	8-22	1
27-33	4	23-37	2
34-41	5	58-52	3
57-63	8	53-67	4
79-86	11	68-82	5
87-93	12	83-97	6
94-101	13	98-112	7
102-108	14	113-127	8
109-116	15		
117-123	16		

Tabla 6: Organización de horas/curso y su equivalente en créditos.

MODO OPERATIVO:

Desde su admisión el alumno contará con el apoyo y guía de un comité tutorial. Durante el transcurso del primer semestre, el alumno deberá asistir a los seminarios que los profesores investigadores adscritos al posgrado ofrecerán y en los que éstos describirán las líneas de investigación y los proyectos existentes. Al término del primer semestre el alumno deberá entregar a la coordinación del posgrado una lista de tres proyectos de Investigación, en el orden de su preferencia; el coordinador del posgrado conocerá a los profesores investigadores adscritos al programa a fin de designar oficialmente al director de Tesis y el comité tutorial de cada alumno en base a la disponibilidad de los profesores investigadores.

La investigación conducente a la tesis de grado se realizará a partir del segundo semestre y habrá una evaluación por semestre el avance de investigación de cada alumno mediante un seminario ante su comité tutorial quién levantará el acta correspondiente y donde se asentará el número de créditos de tesis correspondientes a su desempeño, de acuerdo a la evaluación del director o directores de tesis. Asimismo en la primera evaluación semestral, el alumno entregará a su comité tutorial su plan de trabajo para su evaluación y aprobación con o sin modificaciones.

REQUISITOS ACADÉMICOS PARA OBTENER EL GRADO.

Para obtener el grado de Maestría en Farmacia se requiere, además de cubrir el total de créditos de cursos, de tesis.

El alumno deberá elaborar una tesis en la que demuestre que tiene las aptitudes y ha adquirido la formación académica para el desarrollo de proyectos de Investigación y/o desarrollo tecnológico en forma independiente y que ha generado nuevos conocimientos.

Deberá defender satisfactoriamente su tesis de investigación ante un jurado conformado para éste efecto.

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL.

MAESTRÍA EN FARMACIA.

Duración: 4 semestres.

OBJETIVO:

- El programa de Maestría tiene como objetivo la formación de profesionales para el ejercicio en su especialidad y la investigación. Este programa además se crea para satisfacer el desarrollo de la industria farmacéutica establecida en el país, a través de la capacitación de personal científico, apto para aplicar tecnologías de punta existentes en el mundo, pero que no se han desarrollado en México, así como para aplicarse a nuevas áreas de investigación.

El plan de estudios de la Maestría en Farmacia se presenta en la tabla 7:

ASIGNATURA	VALOR EN CREDITOS	TIPO DE CURSO	Hrs/semana/semestre
Administración	8	Teórico	4
Bases Físicas y Químicas de los Medicamentos	6	Teórico	3
Biofarmacia	6	Teórico	3
Estadística para experimentos	10	Teórico	5
Estancia especial (cualquier materia)	8	Estancia	16
Farmoquímica.	6	Teórico	3
Fisicoquímica de los Sistemas Farmacéuticos	6	Teórico	3
Formulación de Medicamentos	6	Teórico	3
Mecanismos y Acción de Fármacos.	6	Teórico	3
Métodos Analíticos I	6	Teórico	3
Métodos de Separación	6	Teórico	3
Operaciones Unitarias Farmacéuticas	6	Teórico	3

Seminario Departamental de Farmacia	2	Seminario	2
Sistemas de Liberación de Fármacos	6	Teórico	3

Tabla 7: Plan de estudios de la Maestría en Farmacia.

A continuación se indica como está estructurado el sistema de acreditación:

1. Cursos teóricos: Tienen dos créditos por hora de clase/semana/semestre. Las clases teóricas tienen una duración mínima de dos horas semanales.
2. Cursos prácticos: Consiste en trabajos de laboratorio y de campo. Se desarrollan bajo la dirección de un profesor y pueden ser individuales o colectivos. Su duración mínima es de cuatro horas semanales. La evaluación de los resultados se hace mediante examen o informe escrito y se valoran en un crédito por hora de clase/semana/semestre, sin exceder de doce créditos por este concepto.
3. Estancias: Son actividades realizadas dentro de la Institución o fuera de ella y consisten en la realización de trabajos individuales de laboratorio, de campo o de gabinete bajo la dirección y supervisión inmediata de un investigador. Su duración mínima es de 16 horas semanales, las estancias tienen un valor en créditos acorde a las horas de actividad y se contabilizan globalmente, sin exceder de 8 créditos.
4. Seminarios departamentales: Se desarrollan por medio de sesiones de dos horas semanales, en donde cada alumno participante presenta una ponencia basada en un trabajo de investigación personal realizado en el departamento correspondiente. La asistencia es obligatoria para todos los aspirantes desde el momento de su inscripción como alumno. Se requiere como mínimo de asistencia a un 80 % de las sesiones y presentar por lo menos una ponencia por semestre; cada seminario tiene el valor de un crédito por hora/semana/semestre. Asimismo, el seminario se contempla la inclusión de invitados nacionales o internacionales que exponen sobre temas afines al posgrado en cuestión.

Los valores mínimos totales de créditos del plan de estudio para la obtención del Grado de la Maestría en Farmacia son: 53 créditos por asignaturas y 22 por la aprobación de la tesis y del examen de grado.

El programa de actividades de los alumnos se integra según su objetivo, de acuerdo a las asignaturas que conforman la especialidad elegida.

El número de unidades de créditos del programa personal podrá ser mayor que los mínimos reglamentarios.

El consejero de estudios es el encargado de regular el orden en que el aspirante debe cursar diversas asignaturas y determinar, de acuerdo con el director de la tesis, cuándo debe comenzarse a desarrollar ésta.

El tema de tesis puede ser propuesto por el propio aspirante, por su director de tesis o por el jefe del departamento respectivo en el mismo momento de la aceptación o durante el desarrollo del programa de actividades y es recomendable que se haga lo más temprano posible.

Una vez aprobados los cursos, el aspirante al grado de Maestro en Ciencias debe someter su trabajo de tesis a la consideración del jurado de revisión nombrado para tal efecto por el Colegio de Profesores para que, luego de ser aprobada por éste, pueda solicitar el examen de grado, el cual se sustentará en forma de réplica y se aprobará por todos y cada uno de los sinodales.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE.

MAESTRIA EN FARMACIA CLÍNICA Y HOSPITALARIA.

DURACIÓN: 3 cuatrimestres.

OBJETIVOS:

- Lograr personal con un alto nivel de capacitación en el área farmacéutica clínica que tenga como función:
- El asesorar al personal médico en el uso adecuado de fármacos.
- Definir políticas de control en la expedición de medicamentos.
- Organizar y distribuir medicamentos de manera científica en una unidad hospitalaria.
- Realizar investigación sobre principios activos, interrelaciones de fármacos, dosificación y empleo controlado de medicamentos.

PERFIL DE INGRESO.

Los candidatos deben poseer:

- Conocimientos básicos en Química Orgánica, Bioquímica, Fisiología, Metodología de la Investigación e Inglés.
- Actitudes como Honestidad, Ética y Espíritu Cooperador.
- Contar entre sus aptitudes y habilidades con facilidad para la investigación, capacidad e síntesis, creatividad, facilidad de comunicación tanto oral como escrita, facilidad en el manejo de herramientas y técnicas de trabajo diversas.

PLAN DE ESTUDIOS:

Las asignaturas que forman parte del plan de estudios de la Maestría en Farmacia Clínica y Hospitalaria se encuentran en la tabla 8:

Bioestadística y Diseño Estadístico
Química Farmacéutica
Tecnología Farmacéutica General
Farmacia Dispensarial
Fisiología de aparatos y Sistemas

Farmacología avanzada
Toxicología
Biofarmacia y Farmacocinética
Dirección y Organización de Farmacias
Farmacia Clínica y Hospitalaria
Trabajo experimental y Tesis

Tabla 8: Asignaturas del plan de estudios de la Maestría en Farmacia Clínica y Hospitalaria

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

- Uso racional de Medicamentos.
- Implementación de Servicios de Farmacovigilancia.
- Estudios de Organización y Administración Científica en Farmacias.
- Estudios Epidemiológicos.
- Servicios de Información de Medicamentos (Farmacodivulgación)

Se deben aprobar las materias del curso Propedéutico. De no cursar el Propedéutico deberá aprobar el examen de admisión correspondiente.

La Maestría se impartirá en 3 cuatrimestres y será un requisito de egreso la elaboración de un trabajo experimental y una tesis.

UNIVERSIDAD AUTONOMA ESTATAL DEL ESTADO DE MORELOS

MAESTRIA EN FARMACIA (Padrón Nacional del CONACYT)

DURACIÓN: 4 semestres.

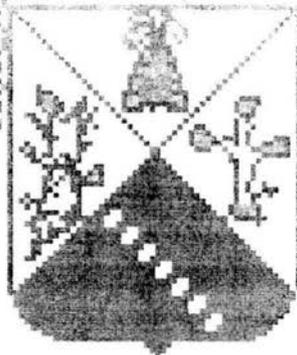
Plan de Estudios:

La Maestría en Farmacia cubre un total de 75 créditos con 19 asignaturas, de las cuales 15 son obligatorias y 4 optativas. El estudiante profundizará los conocimientos básicos adquiridos en la licenciatura, por medio de cursos obligatorios y seminarios de actualización, y desarrollará las habilidades necesarias para aplicar este conocimiento en el campo laboral, industrial, hospitalario, docencia o en el desarrollo de investigación.

Mapa Curricular

PRIMER SEMESTRE

- Físicoquímica Farmacéutica.
- Métodos Analíticos
- Bioquímica
- Ética y Farmacia
- Rotación de Laboratorio



SEGUNDO SEMESTRE

- Farmacología
- Pedagogía
- Obligatoria Orientación
- Optativa orientación
- Laboratorio Tutor.

TERCER SEMESTRE

- Bioestadística
- Redacción de Textos científicos
- Obligatoria Orientación
- Optativa Orientación
- Laboratorio Tutor

CUARTO SEMESTRE

- Optativa Orientación

- Optativa Orientación
- Laboratorio Tutor
- Tesis

PAQUETES OPTATIVOS

DESARROLLO DE FÁRMACOS Y MEDICAMENTOS

- Análisis espectroscópicos
- Farmacología molecular
- Descubrimiento y diseño de fármacos
- Química bioorgánica
- Farmacogenómica
- Tecnología Farmacéutica Avanzada I
- Tecnología Farmacéutica Avanzada II
- Sistema de liberación de Fármacos
- Espectroscopía de Infrarrojo cercano y quimiometría
- Química de Productos Naturales

FARMACIA CLINICA

- Evaluación de la literatura sobre los medicamentos
- Métodos analíticos de separación e identificación molecular y celular
- Farmacogenómica
- Terapéutica II
- Farmacoeconomía
- Farmacoepidemiología
- Biología Molecular
- Métodos de bioevaluación de fármacos
- Farmacovigilancia

Características del aspirante:

Es conveniente que el alumno que decida estudiar esta Maestría cuente con:

- Conocimientos fundamentales en Química, Biología y Bioquímica.
- Inglés a nivel de comprensión de textos científicos.
- Computación a nivel de manejo de procesadores de texto.

El quehacer profesional:

Los egresados de la Maestría en Farmacia.

Habrán desarrollado conocimientos teóricos y prácticos, así como pedagógicos a partir de la ampliación y profundización conceptual y de las habilidades desarrolladas que le permitan, en el contexto regional, nacional y en el marco mundial, tener una actitud crítica, objetiva y ética en el ámbito hospitalario y de la generación, aplicación y transmisión del conocimiento, con el objetivo de contribuir al desarrollo de las ciencias farmacéuticas.



CAMPBELL
UNIVERSITY



CAPITULO

3

Maestrías en Estados Unidos de Norteamérica



THE
UNIVERSITY
OF IOWA

UNIVERSITY OF
Nebraska



School of Pharmacy
UNIVERSITY OF WASHINGTON

WAYNE STATE
UNIVERSITY
EUGENE APPLEBAUM
COLLEGE OF PHARMACY
AND HEALTH SCIENCES

En este apartado se presentan los planes de estudio de diferentes Universidades existentes en Estados Unidos de América en las cuales se otorga el grado de Maestría, estos planes de estudio se seleccionaron con base en la similitud encontrada con los planes de estudio de México para así poder realizar una comparación.

UNIVERSIDAD DE IOWA.

MAESTRIA EN CIENCIAS FARMACÉUTICAS CLÍNICAS

Duración: 2 años

El grado que se ofrece en esta Universidad es el de Maestría en Ciencias (M.S. por sus siglas en inglés), el cual requiere por lo menos 30 horas por semestre, lo cual incluye las horas de investigación. Se requiere realizar una tesis para la obtención del grado. Cabe mencionar que este grado también se puede obtener sin la presentación de la tesis escrita, pero para entrar en esta modalidad se tendrá que hacer una petición por escrito a la Facultad, y por lo menos se deben tener 6 créditos adicionales para ingresar a esta modalidad. Los créditos adicionales deben presentarse en forma de Seminarios.

CURSOS OFRECIDOS PARA EL GRADO DE MAESTRÍA

PRIMER AÑO. OTOÑO

CURSO	Hr. Sem
Farmacocinética y Biofarmacia	3
Curso avanzado de evaluación de fármacos	2
Introducción a Bioestadística	3
Quimioterapia de enfermedades Parasitarias	1
Seminario de Investigación en Farmacia Clínica	2
Optativas	0-4
Subtotal Mínimo:	9
PRIMER AÑO. PRIMAVERA	
CURSO	Hr.Sem
Farmacocinética Clínica	3
Diseño y Análisis de Experimentos en la Ciencia Biomédica	2
Diseño e Investigación de Estudios Clínicos	2
Seminario de Investigación en Farmacia Clínica	2
Investigación	1-6
Optativas	0-4

Subtotal Mínimo:	9
OTOÑO	
CURSO	Hr. Sem
Investigación	1-6
Optativas	0-4
Subtotal Mínimo:	3-5
SEGUNDO AÑO. OTOÑO	
CURSO	Hr. Sem
Temas de Farmacocinética Avanzada	2
Farmacia Clínica-Neurología	2
Farmacoterapia en Transplantes de Órganos	1
Seminario de Investigación en Farmacia Clínica.	2
Investigación	1-6
Optativas	0-4
Subtotal Mínimo:	9
SEGUNDO AÑO. PRIMAVERA	
CURSO	Hr. Sem
Farmacocinética/Farmacodinamia Poblacional	1
Seminario de Investigación en Farmacia Clínica	2
Investigación	1-6
Optativas	0-4
Subtotal Mínimo:	9

Tabla 9: Organización del Plan de Maestría en Ciencias Farmacéuticas Clínicas de la Universidad de Iowa

Se deberán completar un mínimo de 30 horas por semestre, con un mínimo de por lo menos 6 créditos en Investigación.

Se deberán cubrir un mínimo de 9 horas por semestre en el colegio de graduados durante los semestres completos y de primavera.

Los estudiantes pueden cursar cualquiera de los cursos indicados de Farmacocinética y Biofarmacia y Farmacocinética clínica dependiendo del acuerdo al que hayan llegado con su tutor.

Se deben cursar un mínimo de 3 horas semestre en el colegio durante el verano.

Normalmente la tesis de Maestría se defiende en el semestre de primavera del Segundo año.

OPTATIVAS

CURSOS	Sem Hr.
Métodos de Investigación cuantitativa	3
Farmacocinética Avanzada y Biofarmacia	2
Metabolismo de Fármacos Bases enzimáticas	2
Química Biofísica II	1-4
Sistemas de Liberación de Fármacos: Teoría y Aplicación	2
Cromatografía de Gases	1
Cromatografía de Líquidos	1
Introducción al diseño de análisis de muestras	3
Problemas en el Estudio Global	2
Historia de la Medicina	3
Conducta responsable en Investigación	1
Lectura y Enseñanza de Educación Superior	1

Tabla 10: Cursos optativos ofrecidos por la Universidad de Iowa de la Maestría en Ciencias Clínicas de la Universidad de Iowa.

ORIENTACIÓN A LA FARMACIA SOCIOECONÓMICA

En este Programa de Maestría en Ciencias se cuenta con orientación a la Farmacia Socioeconómica.

El programa de estudio de la Maestría en Ciencias de Farmacia Socioeconómica puede o no requerir de una Tesis.

Evaluaciones: Se deberán presentar dos exámenes en los cuales el estudiante deberá ser capaz de aplicar el conocimiento adquirido en los cursos.

- Examen escrito de comprensión, en el cual se cubrirán métodos estadísticos enfocados a la Farmacia socioeconómica.
- El examen final se realiza de forma oral para evaluar las habilidades de los candidatos.

CURSOS REQUERIDOS:

Los estudiantes deben completar 36 horas crédito, y no más de 9 horas pueden ser de Tesis o créditos de Proyectos de Investigación:

Los cursos requeridos son:

CURSOS
Métodos de Investigación
Fundamentos teóricos en Farmacia Socioeconómica
Introducción a Bioestadística
Diseño y Análisis de Experimentos

Tabla 11: Cursos requeridos para la orientación Farmacia Socioeconómica de la Universidad de Iowa.

Además los estudiantes requieren por lo menos dos de los siguientes cursos:

CURSOS
Economía Farmacéutica
Farmacia Social
Salud y Marketing
Evaluación económica de Intervención Farmacéutica.

Como prerrequisito para el programa de Maestría con la orientación en Farmacia Socioeconómica se deben contar con los siguientes cursos: Sistemas de cuidado de Salud y Dirección de Farmacia, deberán ser evaluados en el primer semestre y durante su residencia. Las excepciones serán cuando el estudiante haya cursado con un curso similar a este.

ORIENTACIÓN A QUÍMICA DE PRODUCTOS NATURALES MEDICINALES.

En esta Universidad también se cuenta con esta orientación en donde se ofrece el grado de Maestría en Ciencias con una orientación a la Química de Productos Naturales Medicinales.

La división de Productos Naturales medicinales de la Universidad de Iowa del Colegio de Farmacia ofrece a los estudiantes la oportunidad de formarse en la Investigación relacionada con la Salud, así como en las Ciencias básicas de Química y Biología.

La Investigación contemporánea se encuentra fundamentada en el entendimiento del significado de los problemas de salud que representa la clave para el estudiante en Medicina y Productos Químicos Naturales. Los temas de investigación incluyen relaciones estructura-actividad, biología molecular y química de las proteínas, transformaciones microbianas, biocatálisis y enzimología aplicada, el metabolismo de los fármacos y sus xenobióticos, química de los carbohidratos, y síntesis orgánica de productos naturales con actividad farmacológica

CURSOS:

Las materias que se deben haber cursado como prerrequisito son:

CURSO	Horas semestre	CONTENIDO
Fármacos de libre venta	2	Curso orientado al conocimiento de fármacos y otras sustancias farmacológicamente activas disponibles como OTC.
Química de Productos Medicinales y Naturales I: Biotecnología y Quimioterapia	5	Este es el primero de una secuencia de tres semestres concernientes a la química orgánica e inorgánica medicinal y agentes terapéuticos de origen sintético.
Química de Productos Medicinales y Naturales II: Agentes farmacodinámicos	5	Continuación de Química de Productos Medicinales y Naturales I
Química de Productos Medicinales y Naturales III: Neuroquímica Medicinal	5	Continuación de Química de Productos Medicinales y Naturales II
Perspectivas en investigación de Productos Medicinales y Naturales	1	Análisis de los tipos de Investigación acerca de la Química de los Productos Medicinales y Naturales

Tabla 12: Cursos que deben haberse cursado como prerrequisito

Los cursos de la Maestría en Ciencias Farmacéuticas Clínicas se encuentran descritos en la Tabla 13.

ASIGNATURA	Horas semestre	CONTENIDO
Bases enzimáticas del Metabolismo de Fármacos	2	Literatura actual acerca de las propiedades físicas y catalíticas, así como distribución, y un sustrato específico para las enzimas involucradas en el metabolismo de los mamíferos.
Estrategia de Síntesis en Química Medicinal	3	Lecturas y discusión del diseño de un fármaco en química Medicinal.
Diseño de Fármacos por péptidos	2	Naturaleza química, conformación, síntesis de péptidos, inhibición de receptores de importancia médica; métodos computacionales de diseño de inhibidores.
Estereoquímica y análisis conformacional	2	Conceptos básicos de análisis conformacional; aplicación de esta ciencia para el diseño y la síntesis de moléculas biológicamente activas.
Química medicinal de nucleósidos	2	Nucleósidos y nucleótidos, incluyendo historia, síntesis bioquímica y química, transformaciones químicas, mecanismos de acción, resistencia y usos.
Fármacos biopoliméricos	3	Preparación, formulación y liberación de esta nueva generación de fármacos, los cuales incluyen ingeniería genética de proteínas y anticuerpos monoclonales.
Heterocíclica	3	Sistemas de anillos heterocíclicos de importancia medicinal; referencia especial a la síntesis, mecanismos, y espectroquímica relacionada con los efectos biológicos.
Aspectos del diseño de fármacos	3	Aplicación de teoría química moderna y biología, así como el diseño racional de nuevas moléculas utilizadas para fármacos.
Análisis de Química Medicinal	3	Química básica, bioquímica y aspectos farmacológicos de compuestos biológicamente activos.
Investigación de Productos Químicos y Medicinales.	3	Contenido no disponible.

MAESTRÍAS EN ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA

Métodos de Separación en Productos Químicos y Medicinales	3	Principios y aplicaciones de los métodos de separación modernos necesarios para el aislamiento de agentes biológicamente activos.
Biogénesis de Productos Naturales	3	Biogénesis de acetogeninas, alcaloides, compuestos aromáticos, y terpenos de plantas y sistemas microbianos; métodos de marcaje.
Mecanismos de Reacción de Moléculas Biológicas	3	Mecanismos para el estudio de procesos biológicos de enzima-catalizadora, con especial énfasis en la visualización de mecanismos detallados de una variedad de reacciones bioquímicas.
Biocatálisis en Química de Productos Naturales y Medicinales	3	Sistemas Microbianos, condiciones de fermentación y principios de biocatálisis, aplicaciones que incluyen biocatálisis como agentes de síntesis orgánica, modelos microbianos del metabolismo de mamíferos, transformaciones microbiana/enzimática en productos químicos y bioquímica.
Seminario: Química de Productos Naturales y Medicinales	1-2	Contenido no disponible.
Temas Selectos en Química de Productos Naturales y Medicinales	1-3	Contenido no disponible.
Estrategia Sintética en Química Medicinal II	3	Desarrollo de estrategias para la construcción de moléculas complejas.
Perspectivas en Biocatálisis	1	Acercamiento interdisciplinario de la enzimología aplicada, diseño de proteínas, relación estructura-actividad, transformaciones microbianas, biodegradación de contaminantes ambientales.

Tabla 13. Cursos que integran el plan de estudios de la Maestría en Ciencias Farmacéuticas Clínicas de la Universidad de Iowa

ÁREAS DE INVESTIGACIÓN:

- Relación de estructura-actividad.
- Biología molecular y Química Proteica
- Transformaciones Microbianas
- Estudios de Metabolismo de fármacos en Mamíferos
- Biocatálisis y enzimología aplicada
- Química de los carbohidratos
- Síntesis Orgánica de Productos Naturales

UNIVERSIDAD DE WASHINGTON.**MAESTRÍA EN CIENCIAS****Duración: 2 años**

El departamento de Farmacia ofrece el grado de Maestría en Ciencias. Las líneas de investigación están relacionadas con aspectos fundamentales de disposición de fármacos, farmacocinética, liberación de fármacos y metabolización de los mismos.

Este programa de graduados posee una aplicación de varias técnicas analíticas de modelos matemáticos para describir la liberación del fármaco, proceso farmacológico y disposición.

Los cursos impartidos para el grado de Maestría en Ciencias se presentan en la Tabla 14.

ASIGNATURA	VALOR EN CRÉDITOS	CONTENIDO
Farmacocinética avanzada I	3	Absorción, distribución, metabolismo, excreción y efectos en sistemas animales. Modelos compartamentales y el análisis de modelos con enfoque independiente.
Conceptos de Farmacocinética avanzada	5	Desarrollos recientes y conceptos emergentes en Farmacocinética teórica y experimental.
Principios farmacéuticos	4	Cobertura de conceptos básicos de Farmacocinética en un formato interactivo. Énfasis tópico en fisiología básica de modelos matemáticos de distribución de fármacos y efecto farmacológico.
Temas en Farmacocinética clínica	1(máximo 12 créditos)	

Farmacocinética de interacción de fármacos	3	Mecanismos farmacocinéticos comunes, subrayando la importancia clínica de las interacciones de fármacos. Interacciones que involucran la absorción gastrointestinal, proteínas unidas al fármaco en el suero, procesos totales de metabolismo y excreción.
Seminario	1 (máximo 5 créditos)	Los estudiantes deben realizar una presentación formal por año. Un crédito por año.
Métodos de laboratorio en el metabolismo de fármacos	3	Análisis de técnicas de laboratorio para el aislamiento y la caracterización de fracciones subcelulares de tejidos humanos. Incluye la determinación cinética in vitro-in vivo, cuantificación de contenido de enzima específica en tejido humano y predicción por medio de computadora de metabolitos y fármacos catalíticamente sensibles.
Análisis farmacéutico	3	Métodos de análisis de fármacos y metabolitos de matrices biológicas. Énfasis en aspectos prácticos y diseño de ensayos, optimización y validación.
Temas Farmacéuticos	1, máximo 15 créditos	Discusión de artículos de la literatura actual y resultados recientes obtenidos en el Laboratorio.
Biotecnología farmacéutica	3	Aplicaciones y diseño de productos terapéuticos, con énfasis en investigación y desarrollo biofarmacéutico.
Estudio independiente o investigación	(*) créditos/sin créditos	
Tesis de Maestría	(*) Crédito/ sin créditos	

Tabla 14: Cursos que integran el plan de estudios de la Maestría en Ciencias de la Universidad de Washington

Los cursos que se requieren como prerrequisito son: Biofarmacia y Farmacocinética y Farmacocinética clínica.

UNIVERSIDAD DE CAMPBELL

MAESTRÍA EN CIENCIAS FARMACÉUTICAS

MAESTRÍA EN CIENCIAS CON ORIENTACIÓN EN INVESTIGACIÓN CLÍNICA.

Duración: 2 años (en ambos casos)

Esta Universidad cuenta con dos Maestrías relacionadas con el campo Farmacéutico, las cuales son: Maestría en Ciencias Farmacéuticas y Maestría en Ciencias con Orientación en Investigación Clínica.

MAESTRIA EN CIENCIAS FARMACÉUTICAS

Se deben haber cursado las siguientes materias como prerrequisito:

- Física I y II
- Química General I y II
- Geometría Analítica
- Bioestadística
- Química Orgánica I y II
- Bioquímica
- Cálculo I y II
- Análisis Instrumental

En esta Maestría se debe cursar las asignaturas del Tronco común y posteriormente se elegirá la especialidad de interés para el estudiante. Los cursos proporcionados por esta Universidad son:

Tronco común (Estas asignaturas deben ser cursadas por todos los estudiantes de Maestría)

ASIGNATURA	Horas
Producto y Validación de Procesos	2
Biofarmacia	3
Principios de Farmacología y Química Medicinal	3
Farmacia Industrial	4
Seminario I y II de Maestría en Ciencias	2

Tabla 15: Asignaturas cursadas por todos los estudiantes de Maestría de la Universidad de Campbell.

Especialidad en Farmacia Industrial	
ASIGNATURA	Horas
Fisicoquímica Farmacéutica Avanzada	3
Curso Avanzado Farmacia Industrial	4
Farmacocinética	2
Optativa	3
Proyecto de Investigación (Comité tutorial)	6
Especialidad en Procesamiento Biológico/ Biotecnología.	
ASIGNATURA	Horas
Biotecnología	4
Química de las Proteínas y Bioensayos	4
Optativa(s)	4
Proyecto de Investigación (Comité tutorial)	6
(Prerrequisito adicional: Microbiología y Biología Molecular)	
Especialidad en Análisis Farmacéutico	
ASIGNATURA	Horas
Técnicas avanzadas de análisis	4
Bioanálisis	3
Química Medicinal y Modelado Molecular	3
Optativa(s)	3
Proyecto de Investigación (Comité tutorial)	6
Especialidad en Farmacología	
ASIGNATURA	Horas
Farmacología / Química Medicinal	7
Temas Avanzados en Farmacología	3
Optativa	3
Proyecto de Investigación (Comité tutorial)	6
(Prerrequisito adicional: Fisiología Mamífera y Biología Celular)	

Tabla 16: Especialidades a elegir de la Maestría en Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Campbell.

Optativas

ASIGNATURA	Horas
Química Medicinal y Modelación molecular	3
Farmacología en el proceso Infeccioso y viral / Química Medicinal	2
Química Medicinal Antineoplásica e Inmunofarmacología	2
Introducción a la Radiofarmacia	3
Toxicología General	3
Toxicología Forense	3
Toxicología Clínica	
Estadística Avanzada	2
Cursos en otras Escuelas de Farmacia (Aprobación del comité)	

Tabla 17: Asignaturas optativas relacionadas con la Maestría en Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Campbell.

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN INVESTIGACIÓN CLÍNICA.

Prerrequisitos Generales:

- Bioquímica
- Farmacología
- Química Orgánica
- Anatomía y Fisiología
- Química Orgánica
- Química General I y II
- Álgebra superior o Cálculo
- Habilidades básicas en computación
- Presentaciones en Público (o equivalente)

A continuación se presenta la organización de cursos que ofrece esta Maestría:

PRIMER AÑO DE LA MAESTRÍA

OTOÑO		PRIMAVERA	
Cursos	Horas	Cursos	Horas
Desarrollo de Nuevos Fármacos	1	Asuntos Regulatorios	3
Investigación Clínica	2	Manejo/Monitoreo de Experimentos Clínicos I	2
Manejo de datos	4	Ética médica	3
Diseño de Experimentos e Investigación	4	Estudio de diseño avanzado	2

VERANO	
Cursos	Horas
Habilidades interpersonales	2
Valoración clínica y física	2
Economía del cuidado de la salud	2

SEGUNDO AÑO DE MAESTRÍA

OTOÑO		PRIMAVERA	
Cursos	Horas	Cursos	Horas
Manejo/Monitoreo de Experimentos Clínicos II	2	Estadística avanzada	2
Artículos científicos y Técnicos	1	Dirección de Proyecto	2
Seminario de Investigación Clínica	2	Proyecto de Investigación	4
		Optativas	2
		VERANO	
		Proyecto de Investigación	2

Tabla 18: Organización del Plan de estudios de la Maestría en Ciencias en Investigación Clínica de la Universidad de Campbell.

Los estudiantes requieren tomar un mínimo de dos horas crédito en cursos optativos.

CURSOS OPTATIVOS	Horas
Medicina Basada en evidencia	2
Regulación Farmacéutica y Aseguramiento de Calidad	2
Desarrollo Preclínico de Fármacos	2
Farmacogenética	1
Epidemiología	1
Farmacocinética	2
Biofarmacia	3
Principios de Marketing	3

Tabla 19: Cursos optativos de la Maestría en Ciencias en Investigación Clínica de la Universidad de Campbell.

UNIVERSIDAD DE IDAHO.

MAESTRIA EN CIENCIAS EN FARMACIA

Duración: 2 años

En el Colegio de Farmacia de esta Universidad ofrece el grado de Maestría de Ciencias en Farmacia.

El Programa de Maestría en Ciencias ofrece cinco orientaciones:

- La orientación en Química Farmacéutica.
- Orientación en Farmacognosia.
- Orientación en Farmacología.
- Orientación en Farmacia.
- Orientación en Administración Farmacéutica.

REQUERIMIENTOS PARA LA ADMISIÓN Y OBTENCIÓN DEL GRADO.

El estudiante debe poseer un grado Profesional en Farmacia o un grado de Licenciatura en Química, Biología o alguna carrera afín.

Para la obtención del grado todos los estudiantes elegidos deben registrar un seminario cada semestre el cual tiene como valor un crédito y se debe contar con un máximo de dos créditos en seminarios.

Se requerirá un mínimo de 33 créditos para la obtención del grado

A continuación se enlistan las materias a cursar para cada una de las orientaciones arriba mencionadas para la obtención del grado de Maestría en Ciencias.

MAESTRIA EN CIENCIAS EN FARMACIA (Orientaciones: Química Farmacéutica, Farmacognosia, Farmacia o Farmacología)

Los candidatos deben de cubrir los cursos descritos en la Tabla 20:

CURSO	CRÉDITOS	CONTENIDO
Seminario de Investigación	2	Discusión de la investigación que el alumno está llevando a cabo y teorías en Ciencias Farmacéuticas.
Redacción de artículos científicos	2	Técnicas básicas que incluyen: filosofía de la ciencia y lógica en la escritura; como escribir artículos científicos, usar computadoras y software.
Principios en análisis biofarmacéutico	3	Estudio de los principales métodos modernos de determinaciones cuantitativas y cualitativas de fármacos en materiales biológicos.
Técnicas selectas en el Laboratorio	2	Experiencia práctica en el uso de instrumentación y técnicas en el área de especialización del estudiante. Cada estudiante debe seleccionar tres laboratorios en donde se apliquen técnicas específicas en las Ciencias Farmacéuticas.
Fundamentos de investigación en Ciencias Farmacéuticas	2	Una discusión de la naturaleza y el análisis crítico de la experimentación, literatura en las Ciencias Farmacéuticas y estilos de presentación técnica.
Tesis de Investigación	6 créditos como mínimo. El valor de la investigación se encuentra entre 1 y 10 créditos.	Investigación

Tabla 20: Cursos correspondientes a las orientaciones Química Farmacéutica, Farmacognosia, Farmacia o Farmacología de la Maestría en Ciencias.

Los requerimientos para la obtención del título son que al menos se deben tener 6 créditos en la tesis de Investigación. Esto es para todos los candidatos.

MAESTRIA EN CIENCIAS EN FARMACIA (ORIENTACIÓN EN ADMINISTRACIÓN FARMACÉUTICA).

Los candidatos deben elegir entre dos opciones la obtención de dicho grado con Tesis o sin Tesis, y deben de completar los siguientes cursos¹:

- a) Estadística y Métodos de Investigación

CURSO	VALOR EN CRÉDITOS SIN TESIS	VALOR EN CRÉDITOS CON TESIS	CONTENIDO
Investigación clínica en diseño y análisis	4	0	Los fundamentos en el diseño de experimentos, implementación y análisis de datos pertenecientes a las investigaciones en el área farmacéutica clínica.
Métodos de Investigación en Administración Farmacéutica	3	3	Diseño en métodos de investigación y análisis utilizado en la investigación de Administración Farmacéutica

Tabla 21: Cursos obligatorios correspondientes a la orientación Administración Farmacéutica de la Maestría en Ciencias.

¹ Cabe mencionar que en este caso los valores de cada una de las Materias varía dependiendo del caso en que se encuentre, ya sea con Tesis (cT) o sin Tesis (sT).

b) Cursos orientados a la Administración Farmacéutica

CURSO	VALOR EN CRÉDITOS SIN TESIS	VALOR EN CRÉDITOS CON TESIS	CONTENIDO
Seminario en Administración Farmacéutica	2	2	Discusión de la investigación que el alumno está llevando a cabo y teorías en Ciencias Farmacéuticas.
Aspectos sociales y conductuales de la Farmacia Práctica	3	3	Análisis de conceptos y teorías sociológicas y psicológicas que aplican en la Farmacia Práctica.
Economía Médica	3	3	Análisis del mercado encontradas en el sistema médico.
Administración Farmacéutica avanzada I	3	3	Una integración socio-conductual y el manejo de principios dentro de una consideración avanzada en Administración Industrial.
Administración Farmacéutica avanzada II	3	3	Esta asignatura es una continuación de Administración Farmacéutica avanzada I, en este curso se explora de forma más detallada la disciplina de Administración Farmacéutica.
Cursos elegidos de acuerdo con la orientación	12	15	

Tabla 22: Cursos optativos, correspondientes a la orientación Administración Farmacéutica de la Maestría en Ciencias.

c) Actividades de investigación.

- Tesis (Investigación) 6 créditos. Únicamente aplica para la obtención del grado de Maestría con tesis.
- Reporte de la Maestría 3 créditos. Únicamente aplica para la obtención del grado de Maestría sin tesis

El total de créditos para la obtención del grado de Maestría en Ciencias Farmacéutica para ambos casos (con Tesis o sin Tesis) es de 33 créditos.

Los cursos optativos se describen en la siguiente tabla:

CURSO	VALOR EN CRÉDITOS	CONTENIDO
Ciencias de la Salud y Diabetes	2	Una discusión acerca de la diabetes: tipos, desarrollo, complicaciones, tratamiento, monitoreo y pacientes relacionados con la enfermedad.
Química Medicinal I	3	Un estudio de la Química general, propiedades químicas y relación entre estructura y actividad farmacológica de agentes medicinales orgánicos e inorgánicos.
Química Medicinal II	3	Un estudio de la Química general, propiedades químicas y relación entre estructura y actividad farmacológica de agentes medicinales orgánicos e inorgánicas.
Farmacología I	4	Estudio de la acción de fármacos, receptores y metabolismo, principios farmacológicos de diversas clases de fármacos.
Farmacología II	4	Estudio de la acción de fármacos, receptores y metabolismo, principios farmacológicos de diversas clases de fármacos.

MAESTRÍAS EN ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA

Farmacología III	3	Principios farmacológicos de diversas clases de fármacos; las acciones, sitios receptores, y metabolismo de estos agentes.
Curso avanzado de liberación de fármacos	3	Estudio de la liberación de fármacos.
Curso avanzado de Química Medicinal	3	Estudio avanzado de la naturaleza de acción química y bioquímica de agentes farmacológicos.
Farmacia Industrial: Preformulación y desarrollo de productos.	3	Diseño de formas de dosificación. Estudio de principios fisicoquímicos de fármacos y excipientes para optimizar la biodisponibilidad.
Temas selectos en Química Medicinal	3	Análisis de teorías actuales, de la relación entre estructura química y actividad biológica.
Coloides e Interfaces Farmacéuticos	3	Estudio de la ciencia de los coloides e interfase incluyendo termodinámica de superficie, monocapa, absorción, micelización, interacción entre partículas, reología y sedimentación.
Estabilización Biofarmacéutica	2	Principios para minimizar los problemas de estabilidad en proteínas y vacunas. Alteración en interacciones intermoleculares y contribución de grupos funcionales.
Equilibrio farmacéutico y Transporte de masas	3	Teoría del transporte por difusión de moléculas aplicado a formas farmacéuticas de dosificación, membranas y monocapas celulares. Interacciones entre moléculas en solución, interacciones hidrofóbicas, complejos moleculares y formación de micelas.
Aspectos regulatorios y Validación para Industria Farmacéutica.	2	Introducción a la aplicación de nuevos fármacos

Descubrimiento y liberación de fármacos	3	Descubrimiento de la liberación de fármacos nuevos como entidades químicas, preformulación de fármacos incluyendo técnicas analíticas especializadas, estudio farmacocinético, sistemas de liberación de fármacos y estudios de bioequivalencia.
Actividades químicas y biológicas	3	Introducción de principios basados en farmacología, incluyendo las bases moleculares de acción de fármacos; distribución, metabolismo y eliminación de fármacos.
Principios relacionados con Toxicología	3	Introducción a conceptos básicos en Toxicología, incluyendo mutagénesis, carcinogénesis y teratología, riesgo, toxicología regulatoria, toxicología de disolventes, pesticidas, metales y materiales radiactivos, así como el diseño de estudios toxicológicos.
Biología del cáncer	2	Estudio de la diferencia entre células cancerosas, ciclo celular, carcinogénesis, factor de crecimiento y oncogenes, señales celulares, angiogénesis, telomerasas, invasión de tumores y metástasis, vitaminas, dieta y tabaco.
Fármacos anti-cáncer	2	Diseño y desarrollo de fármacos tomando en cuenta el ciclo celular, mecanismo de antimetabolitos, agentes alquelantes, inhibidores de topoisomerasas, componentes naturales, hormonas. Relación entre receptores y respuesta quimioterapéutica, resistencia y liberación de fármacos.
Oncología experimental	2	Cultivo celular, estudio de fármacos contra el cáncer, proteínas, RNA y DNA, métodos de análisis para señales de transducción y expresión de oncogenes, Inmunohistología, análisis del ciclo celular. Incluye trabajo de laboratorio.

Temas selectos en Oncología	1	Estudio de temas actuales en investigación relacionada con el cáncer. El papel de la biofarmacia y la biología estructural en el diseño de fármacos para el cáncer.
Lecturas relacionadas a la Farmacología del cáncer	1	Lectura relacionada con la farmacología del cáncer
Curso avanzado de Biofarmacia y Farmacocinética	3	Principios fisicoquímicos involucrados en la cinética de absorción, distribución, biotransformación de fármacos, así como la respuesta terapéutica.
Principios de análisis biofarmacéutico	3	Un tratamiento de principios en métodos modernos para la determinación cualitativa y cuantitativa de fármacos en material biológico.
Farmacocinética aplicada	3	Aplicación de conceptos farmacocinéticos en el diseño de regímenes de dosificación, para casos específicos.
Análisis biofarmacéutico avanzado	3	Este curso abarca las técnicas cromatográficas de análisis, conceptos de cromatografía, cromatografía de líquidos, cromatografía de gases, electroforesis y espectrometría de masas.
Curso avanzado (teórico) Cromatografía avanzada.	2	Desarrollo de conceptos matemáticos y conceptos teóricos de Cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC por sus siglas en inglés), así como técnicas de cromatografía de gases, incluyendo la optimización de separación cromatográfica y desarrollo de métodos prácticos.

Farmacología molecular	3	Estudio avanzado en las señales de transducción, bases moleculares de acción de hormonas, neurotransmisores y factores de crecimiento en neurotransmisión, metabolismo, regulación genética y crecimiento celular.
Metabolismo de fármacos	3	Estudio avanzado de metabolismo de fármacos, sistema oxidativo citocromo P450, acciones tóxicas de fármacos, mutagenicidad, carcinogenicidad, sistemas <i>in vitro</i> para estudio del metabolismo.
Neurofarmacología	3	Las base moleculares de acción de fármacos en el Sistema Nervioso Central incluyendo excitación nerviosa, propiedades moleculares de canales iónicos, métodos neurofarmacológicos, farmacología del etanol, los mecanismos de tolerancia y dependencia física.
Problemas relacionados en Ciencias Farmacéuticas	1 a 4	Este curso es designado para estudiantes especializados en el área farmacéutica. Este curso puede ser repetido.
Investigación	variable	Investigación relacionada hacia aspectos sociales, conductuales y administrativos en Ciencias Farmacéuticas.

Tabla 23: Cursos optativos para las orientaciones Química Farmacéutica, Farmacognosia, Farmacia o Farmacología

CURSOS OPTATIVOS PARA LA ORIENTACIÓN EN ADMINISTRACIÓN FARMACÉUTICA.

CURSO	VALOR EN CRÉDITOS	CONTENIDO
Administración farmacéutica I	2	Principios de organización, administración y análisis financiero como aplicación al campo farmacéutico.
Administración farmacéutica II	2	Problemas administrativos, comercialización y ventas aplicadas a la farmacia comunitaria.

Problemas específicos en Administración Farmacéutica	1 a 4	Estudios específicos de varios temas relacionados con Administración Farmacéutica.
Influencia legal en el campo farmacéutico	3	Influencia de las leyes federales en el campo farmacéutico, incluyendo casos específicos recientes.
Aspectos sociales y conductuales relacionados con el campo farmacéutico	3	Análisis de conceptos sociales y psicológicos aplicados al campo farmacéutico.
Ética para profesionales relacionados con el campo de la salud	3	Análisis de los asuntos que se presentan en el suministro del cuidado de la salud.
Administración farmacéutica avanzada I	3	Principios de operación y administración encontrada en el proceso de distribución de fármacos.
Administración farmacéutica avanzada II	3	Casos específicos de problemas encontrados en la administración farmacéutica.
Curso avanzado de Mercadeo de fármacos	3	Enfoque y métodos de mercadeo aplicado a la Farmacia y el proceso de distribución de fármacos.
Investigación en Administración farmacéutica	1 a 2	Investigación de problemas auxiliares al proyecto de tesis.
Seminario en Administración farmacéutica	2 a 4	Análisis de temas selectos en administración farmacéutica. Este curso puede ser repetido.

Tabla 24: Cursos optativos para la orientación Administración Farmacéutica.

UNIVERSIDAD DE CHICAGO.

MAESTRIA EN CIENCIAS FARMACÉUTICAS

Duración: 2 años

La Universidad de Chicago ofrece un programa riguroso para la obtención del grado de Maestro en Ciencias Farmacéuticas. El programa está diseñado primordialmente para estudiantes con grados en Farmacia, Biología, Química, Ingeniería y Ciencias relacionadas.

OBJETIVO

- Preparar recursos que se desarrollen en la investigación, docencia académica y en los ambientes industrial y gubernamental.

El Programa se divide en:

- o Trabajo en los cursos
- o Seminarios
- o Tesis de Maestría

Para obtener el grado de Maestría en Ciencias Farmacéuticas en esta Universidad se requiere cursar los siguientes cursos:

CURSO	CONTENIDO
Investigación de Métodos Farmacéuticos	Introducción a metodologías de investigación y principios en investigación científica.
Introducción a Biotecnología Farmacéutica	Naturaleza, formulación y manufactura por métodos modernos de respuestas biológicas modificadas, especialmente proteínas, incluyendo problemas que involucran su manufactura, uso y almacenamiento.

Experiencia industrial	Recomendada para estudiantes de posgrado que no tienen experiencia industrial. En ésta asignatura los estudiantes trabajan en la Industria bajo supervisión académica para obtener experiencia.
Química de coloides y superficies	Introducción a los principios de coloides y superficie química. Interacciones entre partículas coloidales, así como también la naturaleza de las interfaces entre líquido sólido. Conducta de las superficies de surfactantes, así como también detallar propiedades de suspensiones y microemulsiones.
Físico-Química avanzada	Principios teóricos y cuantitativos de la ciencia aplicados al campo de la Farmacia. Principios de termodinámica, cinética, fenómenos interfaciales y química coloidal los cuales serán usados para evaluar formulaciones farmacéuticas.
Disolución y biodisponibilidad de formas de dosificación	Teorías y pruebas de liberación de fármacos de formas sólidas. Efecto de la velocidad disolución en la biodisponibilidad.
Liberación de fármacos por vía cutánea	Métodos modernos de liberación de fármacos con recubrimiento, pro fármacos, iontoforesis y ultrasonidos. Pruebas de toxicidad.
Liposomas como sistemas de liberación de fármacos	Preparación, propiedades, aplicación farmacéutica y estabilidad de productos liposomales.
Métodos experimentales en Farmacia	Investigación en farmacéuticos que no se relacionan con la tesis de investigación.
Seminarios en Farmacia	Exposición de la investigación que se éste realizando en la Maestría y técnicas experimentales en farmacia.

Tabla 25: Cursos requeridos para la obtención del grado de Maestría en Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Chicago.

UNIVERSIDAD DE NEBRASKA.

MAESTRÍA EN CIENCIAS FARMACÉUTICAS

Duración: 2 años

Los candidatos a la Maestría en Ciencias Farmacéuticas deben poseer el grado de Licenciatura en Farmacia, Biología, Química, Ingeniería o áreas relacionadas.

Los estudiantes deben cursar por lo menos seis cursos del listado que se encuentran en la tabla 26 o de los siguientes cursos ofrecidos por otros departamentos:

- Biología celular molecular I
- Marcaje celular
- Bioestadística I
- Bioestadística II
- Investigación ética Biomédica
- Química Orgánica avanzada (Mecanismos)
- Química Orgánica avanzada (Síntesis)
- Métodos estadísticos I
- Métodos estadísticos II
- Estructura y función macromolecular
- Regulación celular y genética

Los Cursos en Ciencias Farmacéuticas son los siguientes:

CURSO	VALOR EN CRÉDITOS	CONTENIDO
Temas selectos en Ciencias Farmacéuticas I y II	1-2 créditos	Estudio detallados de áreas específicas relacionadas con ciencias farmacéuticas. Evaluación y discusión de la literatura científicas es una parte integral del curso.
Química medicinal avanzada	3	Este curso aplica conceptos esenciales de química medicinal en un nivel avanzado. Teoría receptor, estereoquímica, enlaces químicos y bioisoterismo los cuales serán relacionados con el diseño de fármacos.

MAESTRÍAS EN ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA

Análisis estructural orgánico	3	Este curso detalla el conocimiento de UV, IR, NMR o MS aplicado a la elucidación orgánica estructural. Las ventajas, desventajas, limitaciones y uso apropiado de cada técnica espectroscópica.
Análisis farmacéutico cuantitativo	4	Un curso que incluye laboratorio y teoría referente a las aplicaciones de los métodos analíticos de determinación cuantitativa de fármacos, metabolitos y otros agentes biológicamente activos.
Innovación de sistemas de liberación de fármacos	3	Este curso estudiará la innovación en el diseño, preparación y evaluación de sistemas modernos de liberación de fármacos.
Farmacocinética y Farmacodinamia avanzada I	3	La descripción matemática de la velocidad de absorción, distribución, metabolismo y excreción de fármacos.
Carcinogénesis Química	2	Este curso presentará los conceptos básicos de conceptos de Carcinogénesis química, su bioquímica de activación y el modo de acción.
Principios y Metodología en investigación del cáncer	3	Contenido no especificado.
Farmacia avanzada I	3	Un estudio de principios fisicoquímicos aplicables a los sistemas de liberación de fármacos, con énfasis en solubilidad, difusión, sistemas dispersos y pruebas de estabilidad.
Farmacia avanzada II	3	Un estudio avanzado de los principios físico-químicos, mecanismos y propiedades aplicables a los sistemas de liberación de fármacos.

MAESTRÍAS EN ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA

Toxicología avanzada	3	Curso que trata de los efectos adversos de sistemas químicos y biológicos, mecanismos fisiológicos y bioquímicos de toxicidad en niveles celulares y subcelulares.
Problemas especiales en Ciencias Farmacéuticas	1-8	Este curso cubrirá la química biofísica de ácidos nucleicos y proteínas, incluyendo el estudio de estas moléculas utilizando NMR, calorimetría y fluorescencia.
Metabolismo y disposición de fármacos	2	Consideración de varios factores que tienen influencia en el metabolismo de fármacos y xenobióticos.
Temas selectos en Ciencias Farmacéuticas	1	Temas relacionados en Ciencias Farmacéuticas.
Farmacocinética y Farmacodinamia II	3	Un estudio avanzado de principios farmacocinéticos acerca de la absorción, distribución, metabolismo y excreción de fármacos y sus metabolitos.
Seminario en Ciencias Farmacéuticas	1	Seminario.
Tesis de Maestría	Sin valor	Investigación.

Tabla 26: Cursos para la obtención del grado de Maestría en Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Nebraska.

UNIVERSIDAD DE MINNESOTA.**MAESTRÍA EN CIENCIAS FARMACÉUTICAS****Duración: 2 años**

En este programa, los estudiantes deben tomar cursos de Farmacia y Química. Adicionalmente se debe de presentar un examen preliminar escrito y presentar la Tesis desarrollada para la obtención del grado.

En el programa de Maestría en Ciencias Farmacéuticas se deben completar un mínimo de 20 créditos del listado de cursos que se presenta en la Tabla 27.

CURSO	VALOR EN CRÉDITOS	CONTENIDO
Seminario de Temas Selectos de Farmacia	1	Temas relacionados con el campo farmacéutico los cuales se presentan en forma de seminario
Discusión de artículos relacionados con el campo Farmacéutico	1	Literatura actual relacionada con el campo Farmacéutico
Seminario de Temas Selectos de Farmacocinética	2	Seminario
Investigación de Problemas relacionados con la Farmacocinética	1	Investigación
Estabilidad de sistemas farmacéuticos	2	Aplicación de principios fisicoquímicos para elucidar y minimizar problemas de estabilidad en sistemas farmacéuticos
Modelaje Farmacocinético	4	Aplicación de modelos compartimentales y no compartimentales, así como modelo fisiológico para el estudio de absorción, distribución, metabolismo y excreción de fármacos

Fisicoquímica farmacéutica	2	Diseño, fabricación, evaluación y regulación de formas farmacéuticas.
Solubilidad de fármacos y otros compuestos orgánicos	3	Termodinámica y cinética de solubilidad. Interacciones moleculares en estados puros y en solución. Predicción de solubilidad y separación. Contribución de grupos funcionales.
Enfoque biológico del sitio de acción de fármacos	3	Conceptos de sitio de acción de fármacos. Características de sistemas de liberación de fármacos de sitios específicos. Aplicaciones terapéuticas.
Aspectos Farmacéuticos y Sistemas de liberación de fármacos	3	Aplicación de principios farmacéuticos en el desarrollo de sistemas de liberación de fármacos.

Tabla 27: Cursos que integran el Plan de estudios de la Maestría en Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Minnesota.

Se requiere realizar una Tesis relacionada con la investigación efectuada durante la estancia en la Maestría.

UNIVERSIDAD DE DUQUESNE (ESCUELA DE FARMACIA MYLAN).

MAESTRÍA EN CIENCIAS FARMACÉUTICAS

Duración: 2 años

Esta Universidad ofrece el Grado de Maestría en Ciencias Farmacéuticas, con orientación en Farmacia, Química Farmacéutica, Química Medicinal y Farmacología-Toxicología.

El programa requiere como mínimo 30 créditos, de los cuales 24 son de cursos incluyendo 2 créditos de Seminario y 6 créditos de la Tesis

La lista de cursos se presenta a continuación:

CURSOS	VALOR EN CRÉDITOS
Tecnología Farmacéutica	4
Formulación y desarrollo Farmacéutico	4
Aspectos regulatorios de la Práctica Industrial	2
Ciencia y Tecnología cosmética	2
Laboratorio de Ciencia y Tecnología cosmética	1
Modelo y análisis de datos	2
Operaciones Unitarias para formas farmacéuticas sólidas	3
Farmacocinética avanzada I-Modelos compartamentales	2
Farmacocinética avanzada II	3
Operaciones Unitarias para formas farmacéuticas líquidas	3
Métodos analíticos de separación	3
Métodos espectrales	3

Química medicinal avanzada I	3
Química medicinal avanzada II	3
Quimométricos	3
Bionucleónicos	3
Bionucleónicos avanzados y Radiofármacos	3
Biosíntesis de Productos Naturales	3
Toxicología general I	3
Patología	3
Toxicología Clínica	3
Mecanismos de fármacos	3
Métodos de evaluación de fármacos I	3
Farmacia Veterinaria	3
Bioquímica neuronal	3
Métodos de evaluación de fármacos II	3
Cuidado de la salud, leyes y ética	3
Servicios al cliente y Marketing	3
Economía y cuidado de la salud	3
Políticas y Principios del manejo de la salud	2
Manejo financiero en el cuidado de la salud	2
Farmacoeconomía	2
Aspectos sociales y conductuales en Farmacia	3
Métodos de investigación en Administración Farmacéutica	3

Farmacia avanzada I	3
Farmacia avanzada II	3
Química analítica avanzada	3
Análisis farmacéutico avanzado	3
Temas selectos en Química Medicinal	3
Proyectos especiales en Toxicología	3
Toxicología forense	3
Problemas especiales en Farmacología	3
Toxicología ambiental	3
Farmacología avanzada I y II	6
Estudio independiente e investigación	1-3
Seminario	1

Tabla 28: Cursos requeridos para la obtención del grado de Grado de Maestría en Ciencias Farmacéuticas, con orientación en Farmacia, Química Farmacéutica, Química Medicinal y Farmacología-Toxicología de la Universidad de Chicago.

UNIVERSIDAD DE RUTGERS.

MAESTRÍA EN CIENCIAS FARMACÉUTICAS

Duración: 2 años

El programa de Maestría en Ciencias Farmacéuticas consiste en un mínimo de 25 créditos de cursos y 6 créditos en investigación, para un total de 31 créditos para la obtención del grado.

Cabe mencionar que de los 25 créditos de cursos, 12 créditos corresponden a los tres cursos obligatorios que a continuación se indican:

CURSOS OBLIGATORIOS

CURSO	VALOR EN CRÉDITOS	CONTENIDO
Farmacia avanzada I	4	La aplicación de principios físico-químicos para el estudio y evaluación de sistemas farmacéuticos: fenómeno de solubilidad, equilibrio, complejación, transiciones fase y estabilidad farmacéutica, así como también fundamentos en farmacocinética.
Farmacia avanzada II	4	Este curso ofrece aspectos cinéticos de estabilidad de fármacos, cinética de disolución, transporte de masas, farmacocinética.
Seminario en ciencias farmacéuticas	2	Presentación y discusión de desarrollos recientes en ciencias farmacéuticas. Bajo aprobación del comité los alumnos pueden sustituir un crédito por su participación en un encuentro regional o Nacional.

Tabla 29: Cursos obligatorios para la obtención del grado de Maestría en Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Rutgers.

Además deben cursarse un mínimo de 13 créditos de los cursos presentados a continuación:

CURSO	VALOR EN CRÉDITOS	CONTENIDO
Procesos farmacéuticos y equipo de laboratorio	3	Procesos farmacéuticos.
Farmacocinética avanzada	3	Cinética de absorción, distribución y eliminación de fármacos; modelos compartimentales y no compartimentales, así como modelos fisiológicos.
Liberación de fármacos y biomateriales	3	No especificado
Tecnología de Fármacos para uso dermatológico	3	Diseño de sistemas de liberación de fármacos; consideraciones teóricas y prácticas en el desarrollo de sistemas dispersos; permeabilidad en la piel hacia los fármacos; optimización; aplicaciones cosméticas y dermatológicas.
Formulaciones farmacéuticas	3	Diseño y desarrollo de formas farmacéuticas de dosificación.
Procesos y equipos farmacéuticos	3	Estudio de la diversidad de equipos utilizados en Procesos de manufactura farmacéutica incluyendo los principios básicos del equipo utilizado.

Péptidos terapéuticos y sistemas de liberación.	3	Estudio de bases bioquímicas, biofarmacéuticas y farmacológicas de fármacos macromoleculares basados en péptidos y proteínas, formulación y desarrollo, así como liberación sistémica.
Curso de sistemas de liberación	3	No especificado
Toxicología general I	2	No especificado
Toxicología bioquímica	3	No especificado
Liberación controlada de fármacos	3	No especificado
Introducción a la cirugía experimental	3	No especificado
Farmacía celular y molecular	3	No especificado
Biotecnología Farmacéutica	3	No especificado
Farmacodinamia y señales de transducción	3	No especificado
Toxicología bioquímica	3	No especificado

Tabla 30: Cursos optativos para la obtención del grado de Maestría en Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Rutgers.

UNIVERSIDAD DE BUFFALO.

MAESTRÍA EN CIENCIAS FARMACÉUTICAS

Duración: 2 años

Los requerimientos generales para la obtención del grado son:

- Un total de 30 créditos de cursos e investigación son requeridos para la obtención del grado.
- Todos los estudiantes deben cursar por lo menos un seminario durante el Programa.
- Cursar un seminario de Temas selectos en Ciencias Farmacéuticas.
- Completar una investigación independiente o tesis. Este proyecto de investigación puede involucrar una revisión teórica o investigación experimental en alguna área relacionada con Ciencias Farmacéuticas.

Los cursos se deben seleccionar de la lista que se presenta en la Tabla 8 y de otros cursos que tiene la Universidad. No existen requerimientos específicos para los cursos. La elección de los cursos será determinada por el estudiante con autorización previa del Director de Estudios de Postgrado o el Profesor supervisor.

CURSO	VALOR EN CRÉDITOS	CONTENIDO
Curso básico de desarrollo de fármacos	2	Introducción a conceptos fundamentales en el desarrollo y formulación de fármacos.
Seminario de temas selectos en Farmacia	1-3	Discusión de temas relacionados con el campo Farmacéutico.
Técnicas de cirugía con aplicación Farmacocinética	2	Experimentos de laboratorio con animales para estudios farmacocinéticos.
Bases computacionales en Farmacocinética	2	Análisis farmacocinético, algoritmos numéricos, métodos estadísticos.

Principios de transporte biológico	2	Este curso cubre los conceptos fisicoquímicos y conceptos de sistemas de transporte.
Liberación de fármacos: Principios y aplicaciones	2	Un estudio de principios físicos y biológicos con aplicación al diseño, desarrollo y evaluación de sistemas de liberación de fármacos.
Proyecto de Investigación	1	Investigación que será defendida de forma oral.
Análisis Farmacéutico	3	Estudio de métodos modernos de análisis de fármacos. Separación, caracterización y cuantificación de fármacos y metabolitos en fluidos y tejidos.
Introducción a la Biofarmacia y Farmacocinética I	4	Introducción a los factores que tienen influencia sobre la absorción, metabolismo y excreción de fármacos.
Introducción a la Biofarmacia y Farmacocinética II	2	Modelos compartimentales elementales, mecanismos de absorción de fármacos, depuración renal y biodisponibilidad de fármacos.
Métodos contemporáneos en Ciencias Farmacéuticas I	2	Introducción de técnicas biofísicas las cuales son importantes en la formulación.
Métodos contemporáneos en Ciencias Farmacéuticas II	1	Curso introductorio para la selección de técnicas de cultivo y aplicaciones farmacéuticas.
Métodos contemporáneos en Ciencias Farmacéuticas III	1	Curso introductorio para la selección de técnicas cuantitativas de RNA. Estudio de expresión de genes.
Metodologías en genética molecular para Ciencias Farmacéuticas	1	Este curso proporciona herramientas las cuales son utilizadas en biología molecular.

Farmacocinética intermedia	3	Desarrollo de métodos, modelos y ecuaciones utilizadas en Farmacocinética.
Farmacocinética avanzada	2	Desarrollo y aplicación de cinéticas y relacionadas con técnicas matemáticas y computarizadas para el estudio de absorción, distribución, metabolismo y excreción de fármacos.
Farmacodinamia avanzada	2	Bases teóricas de diferentes modelos y métodos de análisis de datos para respuestas farmacológicas.
Seminario en Ciencias Farmacéuticas	1	Seminarios relacionados con la tesis de Maestría.
Metabolismo y disposición de fármacos	2	Metabolismo y disposición de fármacos.

Tabla 31: Cursos que integran el Plan de estudios de la Maestría en Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Búfalo.

UNIVERSIDAD DE WAYNE (CHICAGO).

MAESTRÍA EN CIENCIAS FARMACÉUTICAS

Duración: 2 años

Esta Universidad ofrece la Maestría en Ciencias Farmacéuticas, la cual tiene varias áreas de especialización. El programa involucra cursos básicos y cursos de especialización.

Para la obtención del grado de Maestro en Ciencias Farmacéuticas el alumno debe obtener al menos 30 créditos por la aprobación de los cursos de su plan de estudios, la aprobación de un examen final y 8 créditos de tesis.

Los estudiantes que se encuentren en las áreas de Farmacia y Farmacología/Toxicología deben cursar Bioestadística como prerrequisito.

Las áreas de especialización son las siguientes:

- QUÍMICA MEDICINAL.
- FARMACIA
- FARMACOLOGÍA Y TOXICOLOGÍA

Todos los estudiantes deben cursar los siguientes tres cursos:

CURSO	VALOR EN CRÉDITOS
Introducción a la Investigación	2
Principios avanzados de acción de fármacos I	4
Principios avanzados de acción de fármacos II	4

Tabla 32: Cursos obligatorios que integran el Plan de estudios de la Maestría en Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Wayne.

Las áreas de especialización son las siguientes:

1. QUÍMICA MEDICINAL

CURSO	VALOR EN CRÉDITOS	CONTENIDO
Conceptos básicos en el diseño de fármacos	2	Discusión de aplicaciones prácticas y consideraciones teóricas en el diseño de nuevas moléculas como fármacos, los tópicos incluyen relaciones cuantitativas de la relación estructura-actividad, antagonismo metabólico, inhibición enzimática y profármacos.
Química medicinal avanzada	3	Análisis de relación de principios fisicoquímicos y acción de fármacos. Discusión de relación estructura-actividad entre dos fármacos que afectan el Sistema Nervioso Central y autónomo: así como también sistemas cardiovascular y renal.
Química de agentes quimioterapéuticos		No especificado.
Seminario de Química Medicinal	1 a 2 (máx. 3)	Discusión relacionada a la Química Medicinal.
Técnicas de investigación en Química Medicinal	1 a 4 (máx. 6)	Trabajo de Laboratorio Empleando técnicas modernas disponibles en Química Medicinal.
Temas selectos en Química Medicinal	2 (máx. 6)	Desarrollos recientes en Química Medicinal.

Tabla 33: Cursos optativos en Química Medicinal que integran el Plan de estudios de la Maestría en Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Wayne.

2. FARMACIA

CURSO	VALOR EN CRÉDITOS	CONTENIDO
Fundamentos en Farmacocinética	3	Análisis de principios básicos en farmacocinética enfatizado en factores que tienen influencia en el diseño de regímenes de dosificación.
Técnicas de investigación en Farmacia	1 a 4 (máx. 6)	No especificado.
Seminario en Farmacia	1 a 2 (máx. 3)	Reporte y discusión concerniente al campo de la Farmacia.
Farmacocinética y Biofarmacia	2 a 4	Cinética de absorción de fármacos, distribución, metabolismo y excreción; la utilización de estas consideraciones en formulaciones farmacéuticas, diseño de formas de dosificación y relación estructura-actividad de fármacos.
Temas selectos en Farmacia	2 (máx. 6)	Desarrollos recientes en el campo de la Farmacia, investigación de interés actual.

Tabla 34: Cursos optativos en Farmacia, que integran el Plan de estudios de la Maestría en Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Wayne.

3. FARMACOLOGÍA/TOXICOLOGÍA

CURSO	VALOR EN CRÉDITOS	CONTENIDO
Toxicología/ Reacciones adversas de fármacos	3	Estudio toxicológico y reacciones adversas de fármacos, incluyendo metabolismo, hipersensibilidad, carcinogenicidad, interacciones fármaco-fármaco y otros factores que son peligrosos para salud humana.

Farmacodinamia avanzada I	3	Introducción a la farmacodinamia; conferencias, demostración y revisión de artículos relacionados con la Farmacología.
Farmacodinamia avanzada II		No especificado
Farmacología avanzada	2	Estudio de las teorías de acción de fármacos; farmacología a nivel celular.
Psiquiatría biológica		No especificado
Farmacología Bioquímica		No especificado
Farmacología del abuso de fármacos	3 a 4	Farmacología y Toxicología, tratamiento de problemas agudos y crónicos asociados con fármacos, concepto de administración crónica de fármacos y abuso de estos como estado de enfermedad.
Técnicas de investigación en Farmacología	1 a 4 (máx. 6)	Trabajo de Laboratorio empleando algunas de las técnicas modernas disponibles en Farmacología.
Seminario de Farmacología	1 a 2 (máx. 3)	Reportes y discusiones recientes relacionados con los avances en Farmacología.
Temas selectos en Farmacología	2 (máx. 6)	Desarrollos recientes en Farmacología, temas de interés actual.

Tabla 34: Cursos optativos en Farmacología/ Toxicología que integran el Plan de estudios de la Maestría en Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Wayne.

UNIVERSIDAD DE CREIGHTON.

MAESTRIA EN CIENCIAS FARMACÉUTICAS

Duración: 2 años

Para la obtención del grado de Maestría en Ciencias Farmacéuticas los estudiantes deben:

- Se debe cubrir un mínimo de 30 créditos en alguna de las dos especialidades (Ciencias Farmacéuticas y Farmacología), un máximo de 4 horas crédito en Seminarios y 6 horas crédito en la realización de una Tesis de Investigación.
- Realizar un proyecto de investigación original en el laboratorio de un tutor.
- Elaborar una tesis basada en los resultados del trabajo de investigación.

Los cursos para la Maestría se deben cursar de acuerdo al enfoque que el estudiante desee.

Se cuentan con dos áreas de especialización para esta Maestría las cuales están organizadas de la siguiente forma:

• **CIENCIAS FARMACÉUTICAS:**

NOMBRE DEL CURSO	HORAS CRÉDITO	CONTENIDO
Farmacia Avanzada	3	Curso que estudia formas de dosificación, sistemas de liberación de fármacos, desarrollo de formulaciones, biodisponibilidad.
Química Medicinal Avanzada	3	Bases de acción de fármacos, relaciones estructura-actividad y afinidad por ciertos receptores.
Toxicidad de radicales libres	2	Química y reactividad de radicales libres en sistemas biológicos. Compuestos que han sido relacionados con radicales libres.

MAESTRÍAS EN ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA

Mecanismos de Toxicología	2	Toxicidad en algunos órganos, carcinogénesis química, genética. Respuestas en sangre, hígado, sistema respiratorio, piel, corazón, etc.
Métodos de Investigación	1-3	Rotaciones en Laboratorios en las cuales los estudiantes observan métodos utilizados en investigación en Ciencias administrativas y Farmacéuticas.
Toxicología Avanzada	3	Principios y conceptos de mecanismos moleculares de toxicidad. Estatus actual de los principios toxicológicos concernientes a la salud pública, fármacos, tecnología alimentaria, medicina veterinaria y agricultura son examinados.
Farmacodinamia Oftálmica	2	Este curso proporciona principios básicos y clínicos del mecanismo de acción de fármacos oftálmicos.
Farmacocinética Avanzada	2	Modelaje computarizado de absorción, distribución, metabolismo y excreción de fármacos. Análisis multicompartmental y no compartmental.
Sistemas de liberación de formas farmacéuticas sólidas	3	Resolución de problemas asociados con el diseño de formas farmacéuticas sólidas.
Sistemas Dispersos	3	Resolución de problemas asociados con sistemas de dosificación dispersos.
Sistemas Macromoleculares	3	Resolución de problemas asociados con la fabricación, evaluación y uso de polímeros en el diseño de sistemas de liberación de fármacos.

Seminario de Ciencias Farmacéuticas	1-3	Seminario relacionado con temas en Ciencias Farmacéuticas.
Estudio Independiente dirigido	1-5	Investigación.
Estudio Independiente dirigido	1-5	Estudio independiente que incluye trabajo de laboratorio relacionado con toxicología, biofarmacia química medicinal, farmacocinética y farmacodinamia.
Investigación independiente de Maestría. Dirigido	1-5	Investigación.
Farmacología medicinal I	5	Farmacología humana. Mecanismo de acción de fármacos.
Farmacología medicinal II	5	Continuación de Farmacología medicinal I.
Química de acción de fármacos	2	Este curso instruye al estudiante en bases químicas de la conducta de fármacos <i>in vivo</i> e <i>in vitro</i> .
Bases químicas de acción de fármacos II	2	Continuación de Bases químicas de acción de fármacos.
Tesis de Maestría	8	Revisión de datos documentales y de investigación. Elaboración de la tesis.

Tabla 35: Cursos del área de especialización Ciencias Farmacéuticas que integran el Plan de estudios de la Maestría en Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Creighton.

• **FARMACOLOGÍA:**

NOMBRE DEL CURSO	HORAS CRÉDITO	CONTENIDO
Descubrimiento y diseño racional de Fármacos	2	Bases científicas para el diseño racional y desarrollo de nuevos fármacos.
Metabolismo y Disposición de Fármacos	2	Consideración de varios factores que tienen influencia en el metabolismo y disposición de fármacos y otros elementos externos.
Receptores y Farmacología Molecular	3	Tratamiento exhaustivo de receptor y farmacología molecular en la cual se considera el desarrollo de conceptos como caracterización, aislamiento y señal de transducción.
Farmacología avanzada	3	Discusión de avances recientes en farmacología cardiovascular, anatomía y Sistema Nervioso Central.
Biología Molecular en Farmacología	2	Curso relacionado con técnicas biológicas; aspectos de biología molecular utilizadas para la investigación.
Métodos de Investigación en Farmacología	1-5	Métodos relacionados con Farmacología.
Estudio independiente dirigido	1-5	Proyectos que involucran trabajo de Laboratorio y lecturas asignadas.
Estudio independiente dirigido	1-5	Investigación relacionada con un proyecto de investigación.
Seminario de Farmacología	1	Seminario acerca de temas relacionados con Farmacología.

Tesis de Maestría	8	Revisión de datos documentales y de investigación. Elaboración de la tesis.
-------------------	---	---

Tabla 36: Cursos del área de especialización Farmacología que integran el Plan de estudios de la Maestría en Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Creighton.



UNIVERSITY
OF MANITOBA



UNIVERSITY OF
ALBERTA

CAPITULO

4

Maestrías en Canadá

UNIVERSIDAD DE ALBERTA.

MAESTRÍA EN FARMACIA Y CIENCIAS FARMACÉUTICAS

Facultad de Farmacia y Ciencias Farmacéuticas

Duración: 2 años

En esta Universidad se otorga el grado de Maestría en Ciencias Farmacéuticas. Se requiere aprobar los cursos contenidos en el plan de estudios y se requiere la elaboración de una Tesis.

Los cursos para la obtención del grado de Maestría se enlistan en la Tabla 37.

CURSO	CONTENIDO
Farmacocinética clínica	Este curso comprende los principios básicos de farmacocinética, cálculo de régimen de dosificación y consideraciones farmacocinéticas relacionadas con el uso de varios fármacos. La farmacocinética clínica se cubre a detalle. El laboratorio está diseñado para que los estudiantes conozcan los métodos utilizados para el ajuste del régimen de dosificación basados en el estatus clínico del paciente.
Análisis farmacéutico avanzado-Espectroscopía	Aplicación de métodos instrumentales de análisis (Ultravioleta y espectroscopía infrarroja; NRM; Espectrometría de masas; espectroscopía de absorción atómica) para compuestos farmacéuticos.
Análisis farmacéutico avanzado	La teoría y aplicación de técnicas cromatográficas para la identificación y cuantificación de fármacos, metabolitos de fármacos y sustancias tóxicas. Una introducción al análisis forense, pruebas de tipo screening (escrutinio), y el análisis sistemático de muestras biológicas para fármacos y venenos específicos.
Introducción a la computación-diseño de fármacos	Un curso introductorio diseñado para proveer a los estudiantes de los antecedentes para entender las técnicas involucradas en el diseño de fármacos, incluyendo modelos moleculares, simulación molecular.
Toxicología Farmacéutica	Métodos utilizados para evaluar el potencia tóxica de fármacos y otros químicos, incluyendo una discusión de temas en toxicología, tal como riesgos ambientales, toxicidad respiratoria y neurotoxicidad de químicos. Los seminarios cubrirán problemas específicos en toxicología predictiva y la toxicidad de agentes específicos.

Farmacia en Enfermedad Neoplásica	Un curso relacionado con la biología del cáncer, acercamiento a la terapia con fármacos, relacionado con toxicidad. En este se enfatizara el papel del farmacéutico en la terapia del cáncer.
Ciencias Radiofarmacéuticas Avanzada II	Aplicación de radionucleótidos en diagnóstico clínico y tratamiento; control de radionucleótidos en el Hospital. Laboratorio: Preparación, control de calidad y utilidad clínica de radiofármacos utilizados en medicina nuclear.
Rotaciones clínicas	Una experiencia clínica la cual le proporciona al estudiante la oportunidad de practicar la farmacia clínica en áreas de especialización
Mercadotecnia Farmacéutica	Un análisis del proceso de Mercadotecnia farmacéutica en Canadá. Se cubren los siguientes temas: requerimientos pre-mercadotecnia, control regulatorio sobre fármacos, competencia de producto y precio, promoción y publicidad de farmacéuticos, canales de distribución, empaque, ética, y precio. El curso intensifica los factores que son considerados en la mercadotecnia farmacéutica.
Metodologías de radioisótopos trazadores I	Principios fundamentales de radiactividad y salud física. La importancia de radioisótopos en medicina, agricultura, industria e investigación. Problemas y limitaciones en el uso de radioisótopos trazadores. Instrumentación y métodos de análisis. Procedimientos experimentales, aplicación de métodos de análisis para el criterio y evaluación de resultados. Laboratorio: manejo y preparación de radioisótopos para recuento. Procedimientos de conteo. Química y análisis bioquímico de trazas.
Análisis de Activación	Bases físicas y químicas de análisis de activación, uso de lentos neutrones de el reactor SLOWPOKE, Protón y activación de partícula cargada; fluorescencia de rayos X; técnica de análisis de peso.
Problemas aplicados en la Investigación actual	El estudiante trabajará con uno o dos miembros de la facultad en técnicas especiales de investigación en radiofarmacia.
Radiofarmacia	Síntesis radioquímica utilizando Carbono 11, Fluorina 18 y radionucleótidos de yodo y bromo; estabilidad, almacenamiento, purificación y radiomarcaje de compuestos.

Temas en Radiofarmacia	Seminarios en avances recientes en el campo de Radiofarmacia.
Fisicoquímica farmacéutica avanzada	Principios de coloides y fenómenos superficiales. Aplicaciones al diseño y formas farmacéuticas.
Formulación y Desarrollo Farmacéutico	Consideraciones teóricas básicas de la tecnología de formas farmacéuticas para conocer los requerimientos de la eficacia terapéutica, estabilidad y seguridad. Laboratorio: desarrollo y formulación de medicamentos.
Farmacocinética avanzada	Este curso detalla los aspectos teóricos y farmacocinéticos. Los Modelos compartamentales se tratan a profundidad.
Aplicación de Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear (NMR) a la química medicinal y farmacéutica	Interpretación básica y ejemplos del uso de la espectroscopia NMR, en problemas de síntesis farmacéutica y estos estudios en el mecanismo de acción de compuestos activos medicinales.
Aplicaciones de Espectroscopia de Masas a la Química medicinal y Farmacéutica	Ejemplos del uso de espectrometría de masas en la identificación de compuestos medicinales también son considerados.
Metabolismo y Excreción de Fármacos	La química, bioquímica y cinética del metabolismo de fármacos junto con los factores que afectan el metabolismo; los aspectos prácticos de estudios <i>in vivo</i> e <i>in vitro</i> del metabolismo de fármacos; la excreción de los fármacos por varias rutas y los factores que afectan la excreción de fármacos, la cinética de la excreción.
Temas avanzados en Farmacia Clínica	Sesiones tutoriales y prácticas para revisar avances en terapéutica y para demostrar las responsabilidades clínicas en Farmacia en un selecto número de pacientes en estado de enfermedad.
Métodos para la evaluación de la salud relacionada a la calidad de vida.	Métodos de medición, validación e interpretación de resultados en estudios de salud relacionada a la calidad de vida.
Seminario avanzado en Farmacia y Ciencias Farmacéuticas	Lecturas asignadas, tutoriales y seminarios de avances recientes y enfoque metodológico en Farmacia, conducido bajo la supervisión de miembros de la Facultad de Farmacia y Ciencias Farmacéuticas.

Investigación de Métodos en Farmacia Práctica	Algunos de los temas cubiertos en este curso son: análisis costo-beneficio y mejora de la calidad
Proyecto dirigido	Estudios dirigidos en investigación farmacéutica, utilización de una o más técnicas de especial interés para el estudiante
Seminario de graduación	Este es un seminario corto acerca de los temas relacionados con la investigación del estudiante.
Seminario de graduación	Este es un seminario corto acerca de los temas relacionados con la investigación del estudiante.
Proyecto de Investigación.	Investigación

Tabla 37: Cursos que integran el Plan de estudios de la Maestría en Farmacia y Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Alberta.

UNIVERSIDAD DE TORONTO.**MAESTRÍA EN CIENCIAS FARMACÉUTICAS****Duración: 2 años**

Esta Universidad ofrece la Maestría en Ciencias Farmacéuticas, la cual cuenta con los siguientes requisitos para la obtención del grado:

- Se debe presentar una Tesis para la obtención del grado.
- Realizar una presentación oral de la investigación realizada durante la Maestría.
- Cursar por lo menos un seminario de los existentes en el listado de Cursos.
- El estudiante debe completar todos los cursos seleccionados en su plan de trabajo:

CURSO	CONTENIDO
Curso de Farmacocinética avanzada I	Principios de farmacocinética avanzada los cuales describen los procesos de absorción, distribución y eliminación de fármacos.
Curso de farmacocinética Avanzada II	Principios farmacocinéticos: cinética de metabolitos, momentos estadísticos en estimación de parámetro, cinética no lineal, metabolismo reversible de fármacos, modelos fisiológicos de fármacos, respuesta farmacológica/farmacodinamia de fármacos.
Desarrollo reciente en diseño de formas farmacéuticas	El tema más importante cubierto es la cinética y liberación de fármacos.
Bases químicas del Metabolismo de fármacos	El objetivo de este curso es que los estudiantes sean capaces de visualizar la estructura de un xenobiótico y pueden predecir las posibles vías metabólicas bajo las cuales el fármaco podría sufrir y el mecanismo involucrado.
Administración farmacéutica: Dirección, Evaluación e Investigación	La aplicación de los principios a los servicios farmacéuticos.

Tópicos contemporáneos en Farmacia.	El propósito de este curso es adecuar a los estudiantes con temas contemporáneos en farmacia, así como las investigaciones en proceso en aspectos sociales de farmacia.
Temas Especiales en Radiofarmacia I	Diseño radiofarmacéutico. Áreas de investigación radiofarmacéutica: i) diseño y evaluación de radiocoloides como un diagnóstico y terapéutica radiofarmacéutica y ii) visualización y medida con PET de función de dopaminérgicos en el cerebro humano utilizando radiofarmacéuticos para el estudio de enfermedades neurológicas en el cerebro imaginando la Emisión de una Tomografía.
Temas Especiales en Radiofarmacia II	Diseño radiofarmacéutico. Áreas de investigación radiofarmacéutica: i) marcaje de aminoácidos por imaginación del metabolismo de un tumor e ii) inmunoradiofarmacia.
Evaluación farmacoeconómica	Evaluación económica de productos farmacéuticos, programas, y servicios que ofrece un acercamiento sistemático a la aplicación de técnicas de evaluación de costo, costo-eficacia, costo-utilidad y análisis costo-beneficio.
Interacciones Fármaco-DNA	Las interacciones covalentes y no-covalentes entre el DNA y los fármacos llevan a una amplia variedad de estructuras que muestran diversas propiedades <i>in vivo</i> e <i>in vitro</i> .
Evaluación del uso de fármacos	Análisis del uso de Fármacos en Canadá y el mundo, respecto al diseño y uso de fármacos así como la política gubernamental.
Seminario de Graduación en Farmacia Social y Administrativa.	. El programa consistirá en presentaciones de proyectos de investigación, habilidad de investigación específica y habilidades de enseñanza.
Seminario de Graduación en Ciencias Farmacéuticas	Este curso se basa en lecturas, trabajos de investigación y seminarios sobre tópicos selectos de ciencias farmacéuticas.
Termodinámica de Interacciones Macromoleculares	Este curso introducirá a los estudiantes a las propiedades termodinámicas de proteínas biopoliméricas y ácidos nucleicos, así como sus complejos.

Temas selectos en Desarrollo de Fármacos I	Este curso esta diseñado para los estudiantes de Maestría para investigación general y diseño de fármacos en la Industria Farmacéutica.
Temas selectos en el Desarrollo de Fármacos II	En este curso se revisará a profundidad diversos asuntos relacionados con temas científicos farmacéuticos.
Transporte de Fármacos a través de Membranas Biológicas	Proporciona el conocimiento de las entidades moleculares involucradas en el transporte de fármacos a través de membranas biológicas celulares y enfatizando el significado clínico y fisiológico de estas entidades.
Toxicología interdisciplinaria	Se enfatizan principios básicos (por ejemplo, aspectos patológicos, farmacológicos y epidemiológicos de toxicología).
Seminario de Graduación en Toxicología	Aplica avances recientes en principios y aplicaciones a la toxicología humana y ambiental. Requisito para los estudiantes de Maestría.
Temas actuales en Toxicología Molecular y Bioquímica.	En este curso se tratan los principios bioquímicos y mecanismos de toxicidad de fármacos, así como agentes externos.
Temas actuales en Toxicología Molecular y Bioquímica	En este curso se tratan los principios bioquímicos y mecanismos de toxicidad de fármacos, así como agentes externos.
Bases moleculares y bioquímicas de Toxicología I	Se enfatizarán los principios de biología molecular subrayando la toxicidad de los fármacos y los agentes externos.
Aspectos multidisciplinarios del alcohol, tabaco y otras sustancias psicoactivas	Proporciona las diferencias conductuales de perspectivas biológicas, históricas, médicas y socio-culturales del uso de sustancias psicoactivas, incluyendo la epidemiología, etiología, tratamiento y prevención de problemas asociados con el uso.

<p>Neurofarmacología de Receptores Neurotransmisores</p>	<p>Regulación de receptores, análisis bioquímico y correlaciones conductuales de receptores pre y post sinápsis de acetilcolina, noradrenalina, dopamina, GABA, serotonina, opiáceos, compuestos endógenos y hormonas receptoras específicas. Relación entre densidad del receptor y sensibilidad del tejido.</p>
--	---

Tabla 38: Cursos que integran el Plan de estudios de la Maestría en Farmacia y Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Toronto.

UNIVERSIDAD DE MANITOBA.

MAESTRÍA EN CIENCIAS FARMACÉUTICAS

Duración: 1 a 2 años

Esta Universidad ofrece la Maestría en Ciencias Farmacéuticas, la cual será cursada en uno o dos años y tiene los siguientes requerimientos:

- Todos los estudiantes deben de completar los dos seminarios encontrados en el listado de cursos
- Realización de una Tesis.
- Se deben de completar un mínimo de 12 horas de trabajo por curso del plan de estudios seleccionado.

Los cursos para la obtención del grado de Maestría se enlistan en la Tabla 10.

CURSO	VALOR EN HORAS CRÉDITO	CONTENIDO
Biofarmacia y Farmacocinética	3	Curso teórico con un enfoque particular de la aplicación de Farmacocinética, principios en el diseño y liberación del fármaco de formas de dosificación, valoración y biodisponibilidad de fármacos, como selección de regímenes de dosificación.
Tópicos Avanzados	3	Antibióticos y tratamiento de enfermedades infecciosas.
Toxicología Analítica Forense	3	Estudio de procedimientos químicos y analíticos para detección de sustancias químicas y medicamentos en fluidos. Identificación de drogas de abuso.
Lectura Científica y Medica	3	Lecturas y ejercicios en la preparación de manuscritos médicos y científicos para la presentación oral o la publicación de este, así como la aplicación de los mismos a proyectos similares.

Investigación en Farmacia Clínica	3	Revisión y publicación de un artículo de un tópico de farmacia clínica asignado.
Sistemas de Liberación de fármacos nuevos	3	Diseño y evaluación de los sistemas de liberación de fármacos.
Implicaciones Farmacéuticas de radicales libres en Química Medicinal	3	Los radicales libres encontrados en compuestos medicinales, inestables y radicales libres encontrados <i>in vivo</i> , mecanismos de defensa naturales diseñados para remover los radicales <i>in vivo</i> , antioxidantes como compuestos medicinales, aplicaciones importantes de espectroscopía de electrones paramagnéticos de radicales libres.
Diseño Racional de Fármacos	3	Tópicos selectos sobre descubrimiento de nuevos compuestos; identificación, modificaciones estructurales, relaciones estructura actividad y modelaje molecular computarizado.
Seminario de Farmacia I	3	Seminario en el que se tocan temas relevantes en el campo Farmacéutico. Se requiere la presentación oral y/o escrita de este seminario.
Seminario de Farmacia II	3	Seminario en el que se tocan temas relevantes en el campo Farmacéutico. Se requiere la presentación oral y/o escrita de este seminario.

Tabla 39: Cursos que integran el Plan de estudios de la Maestría en Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Manitoba.



CAPITULO

5

Maestrías en España.



 Universidad de Navarra

**UNIVERSIDAD DE VALENCIA Y LA FUNDACIÓN UNIVERSIDAD
EMPRESA (ADEIT)**

MASTER INTERNACIONAL EN FORMAS FARMACÉUTICAS LIPOSOMALES.

Duración: 720 horas lectivas; 12 meses

OBJETIVOS:

- La Maestría esta estructurada para proporcionar una formación de especialistas en **Formas Farmacéuticas Liposomales**, conocidos en el ámbito farmacéutico internacional como "Liposomologistas" (Liposomologists). Así, se incide en los aspectos de Fundamentos, Diseño, Preparación, Aplicación Magistral e Industrial, tratando de cubrir el vacío existente en toda la cadena farmacéutica sobre estas novedosas y complejas formas.
- El curso ha sido planeado para recopilar todos aquellos conocimientos científicos generales que son un denominador común para todos los Sectores Farmacéuticos, desde Investigadores y Docentes hasta Profesionales y Empresas Farmacéuticas.
- El contenido científico del Master se basa en conocimientos ya establecidos de forma sólida, susceptibles de ser comprobados y reproducidos experimentalmente de forma sencilla y que tienen un interés básico para toda la Profesión Farmacéutica.
- La Modalidad a Distancia permitirá el seguimiento del curso por parte de profesionales sin que ello interfiera de forma importante en sus actividades, ya que de otra manera les sería extremadamente difícil pues la Ley obliga a la presencia de los Farmacéuticos en la Oficina de Farmacia.
- Para la obtención del Diploma se requieren 420 horas lectivas y si se quiere obtener el título de Master se tienen que cursar 5 meses adicionales a los cursados. En total para la obtención del Master se requieren cursar 720 horas lectivas (equivalente a 12 meses). El valor en créditos para la obtención del título de Master es de 72.

PROGRAMA DE MATERIAS.

Primera parte (Diploma)

La primera parte está constituida por las siguientes Unidades Didácticas:

CURSO	CONTENIDO
<p>Biomembranas. Lípidos de membranas</p>	<p>Biomembranas. Modelo macroscópico de transporte. Los lípidos. Los heterolípidos de membrana. Obtención de lípidos. Técnica y análisis. Material. Extracción de lípidos. Separación de lípidos. Procedimientos generales de análisis. Identificación de lípidos. Práctica. El huevo. Material y método. Guía experimental.</p>
<p>Formas vesiculares</p>	<p>Descripción. Trayectoria de Boomerang. Formas simples. El caso esférico. El caso cilíndrico. Orígenes y evolución. Una parametrización rigurosa. La otra cara de la vesícula. Áreas y volúmenes. La vesícula multilamelar. Las grandes fórmulas. Grado de multilamellaridad. Definiciones. Las sumas. Los cálculos, las gráficas y las tablas. Matemáticas y Naturaleza. Objetivo práctico. Rasgos metodológicos. Material y método. Guía experimental.</p>
<p>Mecanismos de generación de vesículas</p>	<p>La tensión superficial. La sorpresa de Arquímedes. Un concepto ineludible. Una visión microscópica. El descubrimiento de Laplace. Gotas, burbujas y pompas. El desafío de la gravedad. La Ley de Jurin. Los árboles altísimos. Temperatura e impurezas. Anotaciones sobre coloides. Emulsiones. Espumas y geles. El agua y los tensoactivos. Consideraciones históricas. Clasificación de Rebinder. Los Lipoaminoácidos. La regla de Antónov. Monocapas. Objetivo práctico. Introducción. Metodología. Materiales y procedimiento experimental.</p>

<p>Leyes generales de formación.</p>	<p>Hidrocarburos en agua. Anfífilos en agua. La geometría microscópica de las micelas. Polimorfismo de los lípidos de membrana. Las fases lamelares, no lamelares y transiciones. La temperatura de transición. Algunas conclusiones. Leyes generales de formación de vesículas. Algunos apuntes históricos. Fundamentos termodinámicos de la generación de vesículas. Estados Fundamentales. Fenomenología. La barrera energética. Balance energético. Vesícula unilamelar. Vesícula multilamelar. Balance energético crítico. Análisis de la barrera energética. Generalización a formas vesiculares arbitrarias. Objetivos prácticos: la soja. Material y método. Guía experimental.</p>
<p>La carga eléctrica de las vesículas.</p>	<p>Los primeros experimentos. Contra-iones y co-iones. El origen de la carga. Partículas cargadas en movimiento. Génesis de la doble capa eléctrica. Evolución de las ideas. Efecto de los electrolitos. La aparición de un parámetro fundamental. Clasificación de los electrolitos. Adsorbatos sobre la doble capa eléctrica. Una nueva perspectiva de las vesículas lipídicas. Inversión del signo de la carga. Los efectos osmóticos. Abundando en los coloides: coloides hidrófilos e hidrófobos. Efecto de los electrolitos sobre los sistemas coloidales. Material y método. Obtención de fosfatidilcolina en disolución alcohólica. Preparación de las vesículas. Guía experimental.</p>
<p>Estabilidad de las vesículas</p>	<p>Las categorías de la estabilidad. Estabilidad física. Estabilidad química. Estabilidad del producto final. Formación y evolución. Los órdenes de magnitud. "El balance energético crítico". Los tamaños vesiculares. Parámetro de evolución. Aglomeración y Sedimentación. Cuando la estructura se mueve: perturbaciones. El potencial Zeta y la estabilidad. La influencia de la fuerza iónica del medio. La amenaza química: la peroxidación. La vitamina E. Actividad en el organismo. Requerimiento de vitamina E en humanos. Farmacocinética en el organismo. Localización en la membrana. Interacción con los lípidos de membrana. Objetivo práctico. El carbopol. Preparación del tampón. Procedimiento práctico. Material y método. Preparación de los liposomas. Preparación del gel. Guía experimental. Resultados orientativos.</p>

<p>Modelización de liposomas</p>	<p>El modelo. Las hipótesis del modelo. Consideraciones previas. Los sitios. La Hipótesis de reparto. Consecuencias. Las cargas eléctricas en la interacción vesícula-adsorbato. El parámetro de interacción. La inversión del signo de la carga. Aplicación de la hipótesis de reparto. Ejemplos ilustrativos. Los procedimientos. Evaluación y estimación de parámetros. Influencia de los diferentes parámetros. Guía experimental. Antibióticos aminoglucósidos. Purificación, detección y caracterización. Determinación de la cromatografía en capa fina. Efecto tensoactivo del fármaco. Tensión superficial a la cromatografía en capa fina. Tamaño de las vesículas. Características electrocinéticas.</p>
----------------------------------	---

Tabla 40: Cursos que integran el Plan de estudios del Master de la Universidad de Valencia y la Fundación Universidad Empresa.

Créditos del Diploma: 42 créditos, equivalentes a 420 horas lectivas.

Segunda Parte (Continuación para Master)

La segunda parte está constituida por las siguientes Unidades Didácticas:

CURSO	CONTENIDO
Técnicas experimentales básicas	Fundamentos de la técnica turbidimétrica. Influencia del pH y de la temperatura. Cromatografía en Capa Fina (CCF). Conductimetría. Tensión superficial a la cromatografía en capa fina. Efecto de la fuerza iónica. Microscopía óptica y electrónica. Influencia de la concentración salina. Extracción y purificación de la Lecitina. Influencia del etanol y cloroformo en la CCF. Cromatografía. Estimación del tamaño de partículas coloidales. Eficiencia de encapsulación: fluorescencia y fosforescencia. Estudio sobre la encapsulación.
Procedimientos de preparación	Irradiación con ultrasonidos. Filtración secuencial. Deshidratación- rehidratación. Congelación- descongelación. Evaporación en fase inversa. Adición de detergente. Las lecitinas naturales. Los ultrasonidos. Los vaivenes en la búsqueda de métodos. Las composiciones lipídicas. Los disolventes orgánicos. Los detergentes. Cationes polivalentes. Peroxidación e hidrólisis. Otra clase de artefactos. Fase inversa. Inyección de disolvente. Eliminación de detergente. Extrusión. La sistematización técnica. Los liposomólogos en los años 90. Homogeneizadores y microfluidificadores. La elección del método. Esquema general de la preparación de vesículas. Empleo de disolventes orgánicos y tensoactivos.
Procedimientos de encapsulación	Encapsulación: Vesículas lipídicas como vehículo. Un descubrimiento posterior a su aplicación. Las primeras directrices. Los liposomas en la industria. Métodos de encapsulación. Las tres reglas básicas. Sustancias hidrosolubles. Los parámetros de encapsulación. Sustancias liposolubles. Viabilidad. Pruebas previas. Caracterización de las vesículas finales. Conservación de los preparados liposomales. Suspensiones liposomales. Congelación de suspensiones liposomales. Liofilización. Ganciclovir en liposomas. Viabilidad y caracterización de los gérmenes vesiculares con ganciclovir. Estabilidad y fuga. Resultados "in vivo". Aplicaciones cosméticas: un gran banco de pruebas. Bálsamo deportivo liposomal. Otros productos cosméticos.

Experiencias y resultados actuales	Los liposomas como transportadores de antimicrobianos. Liposomas en terapia anticancerígena. Liposomas en la administración oral. Aplicación tópica de fármacos en forma liposomal. Liposomas en el sistema respiratorio. Liposomas como vehiculizadores de agentes quelantes. Liposomas en la terapia enzimática. Otros usos de los liposomas. Liposomas y tratamiento del SIDA. ¿Es posible erradicar el virus de personas VIH positivas? Una larga serie de fármacos contra el SIDA. Terapia génica. ¿Qué es la terapia génica? Los vectores. Las primeras enfermedades candidatas a la genoterapia.
Formas Farmacéuticas Liposomales	Los primeros productos liposomales. La perspectiva de objetivos sencillos y extensos. Abundando en los productos cosméticos. Medicamentos de uso tópico. Otro escalón práctico. Algunos apuntes sobre el reconocimiento inmunitario. Los liposomas como inmunoadyuvantes. Vacunas con liposomas en Veterinaria. Formas liposomales de la anfotericina B. Ambisome. Daunorubicina en forma liposomal. Daunoxome. Doxorubicina en forma liposomal. Cardiotoxicidad. Doxil.

Tabla 41: Cursos que integran el Plan de estudios del Master de la Universidad de Valencia y la Fundación Universidad Empresa

Créditos del Master: 30 créditos, equivalentes a 300 horas lectivas.

TÍTULOS

Los títulos otorgados son Títulos Oficiales del Master, los cuales son:

***DIPLOMA INTERNACIONAL EN FORMAS BÁSICAS LIPOSOMALES Y
MASTER INTERNACIONAL EN FORMAS FARMACÉUTICAS LIPOSOMALES.***

DIPLOMA INTERNACIONAL EN FORMAS BÁSICAS LIPOSOMALES.

Los Licenciados en Farmacia o Titulación equivalente en sus países de origen, matriculados en el Diploma podrán obtener el título de diploma al superar las evaluaciones a distancia correspondientes a las primeras 7 unidades didácticas y tras haber superado las Pruebas Presenciales correspondientes.

TITULO DE MASTER INTERNACIONAL EN FORMAS FARMACÉUTICAS LIPOSOMALES

Los Licenciados en Farmacia o Titulación equivalente en sus países de origen, matriculados en el Master podrán obtener el título de Master tras haber superado las evaluaciones a distancia correspondientes a las primeras 7 unidades didácticas y tras haber superado las Pruebas Presenciales correspondientes.

Los matriculados en el Master podrán, voluntariamente, obtener el título de Diploma en Formas Básicas Liposomales en las mismas condiciones expuestas en el apartado correspondiente al Diploma.

UNIVERSIDAD DE BARCELONA.

MASTER DE GESTIÓN EMPRESARIAL PARA LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA Y AFINES

Duración: 2 años

El modelo pedagógico de los programas MASTER se basa en el aprendizaje activo utilizando las siguientes herramientas pedagógicas activas en clase:

- Sesiones lectivas: donde el profesor transmite los conceptos teóricos y las experiencias prácticas reales propias del sector.
- Método del caso: donde se aplican los conceptos teóricos en una simulación de una empresa real.
- Trabajo en equipo: para preparar un Proyecto Fin del Master en la Industria Farmacéutica o Empresa afín.
- Proyecto Fin del Master

Los Objetivos del programa Master en Gestión Empresarial son los siguientes:

- Dotar al participante de los fundamentos de Marketing intentando potenciar el trabajo en grupo.
- Impartir y practicar conocimientos para los negocios de la Industria Farmacéutica, como son las técnicas relativas a la dirección estratégica y las técnicas de decisión utilizadas en la función financiera de la empresa, y el estudio de mercados financieros.
- Dotar de los conocimientos esenciales aplicados en la Industria farmacéutica como son: funcionamiento, trabajo y gestión de los Departamentos de Registros, Patentes, Licencias e Investigación, así como las normas que deben implantarse para el correcto funcionamiento de la Industria Farmacéutica tales como normas de correcta fabricación de medicamentos, normas de buenas prácticas de laboratorio, plan de validaciones y revalidaciones, autoinspecciones, etc.

PROGRAMA

El programa se encuentra dividido en 10 módulos, los cuales son especificados en la siguiente tabla:

MÓDULO	CURSO	CONTENIDO
1	Aspectos técnicos y científicos.	Gestión de calidad. GMP-GLP (Por sus siglas en inglés, Buenas Prácticas de Fabricación y Buenas Prácticas de Laboratorio). Investigación farmacéutica. Patentes y Licencias. Registro del Medicamento y Productos Sanitarios. Validaciones analíticas de procesos.
2	Análisis financiero y administración económica.	Contabilidad y análisis económico financiero. Contabilidad y aspectos fiscales
3	Mercadotecnia general y farmacéutica.	Mercadotecnia general y Mercadotecnia Farmacéutica
4	Desarrollo Directivo.	Aspectos generales de la dirección. Introducción a las organizaciones. Liderazgo, habilidades directivas y gestión del conocimiento.
5	Diseños de Sistemas Productivos y Logísticos y Sistemas de Producción.	Diseño de sistemas productivos. Dirección de operaciones. Logística para el sector farmacéutico.
6	Política Económica.	Macroeconomía, Microeconomía y entorno económico.
7	Gestión de Recursos Humanos	Valoración de los puestos de trabajo y política salarial. Captación, selección y promoción del personal. Legislación laboral.
8	Desarrollo Directivo.	Gestión y planificación estratégica
9	Prácticas externas en la Industria	Prácticas.
10	Trabajo final del Master	Investigación.

Tabla 42: Cursos que integran el Plan de estudios del Master de la Universidad de Barcelona.

Les Heures-Universitat de Barcelona expedirá un título de Master a aquellos alumnos que participen activamente, como mínimo, en un 80 % de las sesiones formativas y superen los requisitos académicos.

Aquellas personas que no posean titulación universitaria recibirán un diploma de formación continua

UNIVERSIDAD DE BARCELONA.

PROGRAMA DE DOCTORADO DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA.

Farmacia y Tecnología Farmacéutica

FACULTAD DE FARMACIA

Duración: 2 años

En esta Universidad se otorga el grado de Doctor y se tienen los siguientes requisitos para la obtención del grado:

- Cursar las asignaturas Obligatorias.
- Se requiere contar con un tiempo de 8 meses en docencia y el resto del tiempo de duración del programa en actividades de Investigación.

Para la obtención del título se requieren cursar las siguientes asignaturas:

ASIGNATURA	(1)	(2)	CRÉDITOS
Atención Farmacéutica y nuevas tendencias en Farmacia asistencial	2	F	3
Avances en la atención Farmacéutica comunitaria Hospitalaria	2	F	3
Avances en Farmacocinética clínica	2	F	3
Estabilidad de Medicamentos	2	F	3
Estadística y Planificación de experiencias de la Industria Farmacéutica	2	M	3
Farmacoinformática y Teletemática Farmacéutica	2	M	3
Farmacia Geriátrica	2	F	3
Formas farmacéuticas de liberación controlada	2	F	3
Formulación y elaboración de Medicamentos	2	F	3
Garantía de Calidad de Medicamentos	2	F	3

Sistemas coloidales y alteraciones de sistemas dispersos de Fármacos	2	F	3
Nuevas Investigaciones experimentales basadas en la Farmacia y la Medicina tradicional	2	F	3
Nueva Tendencias en Farmacoterapia	2	F	3
Parafarmacia	2	A	3
Práctica Farmacéutica: Aspectos económicos y Patentes	2	F	3
Relaciones históricas entre la Farmacia y la Alquimia	2	F	3
Responsabilidad de Profesionales farmacéuticos en la comercialización de Medicamentos	2	F	3

Tabla 43: Cursos que integran el Plan de estudios del Doctorado de la Universidad de Barcelona.

Periodo de Investigación

DENOMINACIÓN DEL TRABAJO	(1)	CRÉDITOS
Biofarmacia y Farmacocinética	2	12
Farmacia Clínica y Farmacoterapia	2	12
Historia, Legislación y gestiones farmacéuticas	2	12
Tecnología Farmacéutica	2	12

(1) Carácter de la asignatura: 1= Obligatoria; 2= Optativa

(2) Tipos de asignaturas: M= Metodológica; F= Fundamental; A= Afín

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

DOCTORADO EN FARMACIA Y CIENCIAS DEL MEDICAMENTO

Los objetivos principales de este programa son:

- Transmisión de conocimientos técnico-prácticos para elaborar medicamentos
- Profundizar al alumno en la formación biofarmacéutica y farmacocinética
- Situar al alumno en el contexto histórico-legal del medicamento.
- Introducir al alumno en el concepto de Atención Farmacéutica

Se deben contar con 15 Créditos fundamentales, así como 15 créditos Metodológicos para la obtención del grado. Además se requiere realizar una Tesis.

A continuación se indican los Cursos/Seminarios con lo que se cuentan para la obtención del grado.

CURSOS/ SEMINARIOS	
Nombre del Curso	Créditos
Aspectos éticos y Profesionales de la Atención Farmacéutica	3
Aspectos Tecnológicos de Sólidos Pulverulentos y Comprimidos	6
Iniciación a las técnicas de Laboratorio de Tecnología Farmacéutica	3
Iniciación a la Cosmetología	3
Historia del Medicamento en la Edad Contemporánea. Responsabilidad Legal en el ámbito Farmacéutico	4
Sistemas de Liberación controlada: Diseño, Optimización, Biofarmacéutica y Evaluación clínica	5
Interpretación Clínica de Monitorización de Fármacos	3
Ampliación de Dermofarmacia	3

Tabla 44: Cursos que integran el Plan de estudios del Doctorado en Farmacia y Ciencias del Medicamento de la Universidad de Sevilla.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	
Línea de Investigación	Unidad encargada
Sistemas de Liberación controlada de Medicamentos	Sistemas de Liberación controlada de Medicamentos
Formas de dosificación de sólidos	Optimización y Producción Farmacéutica
Atención Farmacéutica y Farmacia Clínica	Atención Farmacéutica
Historia Sociosanitaria Andaluza	Historia de la Farmacia
Formas de dosificación semisólidas	Elaboración y Control de Sistemas y Preparación de Aplicación Tópica
Gestión y Planificación de Medicamentos	Gestión y Planificación de Medicamentos
Farmacocinética Experimental y Clínica	Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica

Tabla 45: Líneas de Investigación del Doctorado en Farmacia y Ciencias del Medicamento de la Universidad de Sevilla.

UNIVERSIDAD DE NAVARRA.

FACULTAD DE FARMACIA

MASTER EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE MEDICAMENTOS

Duración: 16 Meses

En esta Universidad se requiere realizar un Proyecto de Investigación relacionado con el Master, no se requiere Tesis. El Proyecto de Investigación es evaluado por el Comité académico para otorgar el grado de Master.

Proyecto de Investigación

Se pretende además introducir al alumno en el terreno de la investigación aplicada. Para ello se realiza un proyecto de investigación en una de las líneas de trabajo desarrolladas en CIFA o los departamentos de Ciencias, Medicina o Farmacia.

Seminarios

Se pretende proporcionar al alumno la formación empresarial necesaria para el desempeño de tareas de dirección de equipos, garantía de calidad de los procesos, gestión de la investigación científica, marketing farmacéutico, etc.

Área de Investigación Preclínica

CURSO
Acceso a la información bibliográfica
Animales de Laboratorio. Experimentación animal.
Investigación de nuevos fármacos
Introducción a la modelización molecular
Espectroscopía en Química médica
Cromatografía de absorción (Cromatografía de gases y HPLC)
Biotecnología
Farmacología

Métodos de Investigación, desarrollo de medicamentos
Bioestadística aplicada
Patología. Toxicología
Toxicología genética
Cultivo celular
Inglés científico avanzado

Tabla 46: Área de Investigación Preclínica del Master en Investigación y desarrollo de medicamentos de la Universidad de Navarra.

Área Clínica

CURSO
Ensayos Clínicos de Fase 1
Ensayos Clínicos de Fases 2,3 y 4

Tabla 47: Área de Investigación Clínica del Master en Investigación y desarrollo de medicamentos de la Universidad de Navarra.

Área de Calidad

CURSO
La calidad de la empresa farmacéutica moderna
La calidad en la Investigación preclínica
Otros sistemas de calidad de Laboratorios: ISO 9000 y 17025
Análisis y Control de Medicamentos
La calidad en la Investigación clínica
Verificación de un Estudio de Buenas Prácticas de Laboratorio

Tabla 48: Área de Calidad del Master en Investigación y desarrollo de medicamentos de la Universidad de Navarra.

Área de Gestión empresarial

CURSO
Marketing farmacéutico
Publicidad e Información
Recursos Humanos
Gestión Ambiental
Acceso a la información bibliográfica

Tabla 49: Área de Gestión Empresarial del Master en Investigación y desarrollo de medicamentos de la Universidad de Navarra.

Área de Gestión de la Investigación

CURSO
Gestión de la Investigación preclínica. Gerencia de Proyectos
Benchmarking
Gestión de la Investigación clínica
Protección de resultados de investigación y transferencia de tecnología
Deontología

Tabla 50: Área de Gestión de la investigación del Master en Investigación y desarrollo de medicamentos de la Universidad de Navarra.

La concesión del Título del Master en Investigación y Desarrollo de Medicamentos implica que el alumno posee un nivel de conocimientos y aptitudes o cualidades personales que se consideran adecuadas para ser un buen profesional en el campo de la industria farmacéutica o afines. Se otorga a juicio de los Directores y Claustro de profesores del Master atendiendo a:

Rendimiento adecuado durante todo el programa Master, teniendo en cuenta que se valorará la participación en las sesiones, el desarrollo de las prácticas y las calificaciones obtenidas en cada uno de los cursos.

Elaboración, presentación y defensa ante Tribunal del Proyecto de Investigación.

Ambos aspectos deben tener una calificación favorable para la concesión del título

ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este apartado analizaré las ventajas, desventajas y características de los planes de estudio presentados en este trabajo.

México cuenta con seis Universidades que ofrecen Maestrías relacionadas con el campo de la Farmacia, de las cuales, tres se encuentran en el Distrito Federal, una en Guadalajara, una en Morelos y una en Campeche, lo cual indica que los alumnos que deseen tener una Maestría relacionada con el campo farmacéutico tienen pocos sitios para estudiar un posgrado, siendo esta una ventaja para los estudiantes que radican en el Distrito Federal y una desventaja para los que radican en otros estados de la República Mexicana.

En nuestro país este tipo de Maestrías son impartidas por Universidades públicas, por lo tanto el estudiante tiene que tener un promedio mínimo de 8.0 en la Licenciatura, de manera que un estudiante mexicano no se tiene que trasladar a otro país para poder realizar una Maestría relacionada con el campo farmacéutico.

En el caso de Estados Unidos de Norteamérica se tienen por lo menos doce opciones de Universidades para poder llevar a cabo estudios en este campo. Estados Unidos por ser un país de primer mundo cuenta con una infraestructura muy diferente a la de México y las investigaciones realizadas en Estados Unidos de Norteamérica cuentan con un mayor aporte de capital por parte de la Industria y el gobierno.

Canadá solo cuenta con tres Universidades relacionadas con este campo, lo cual provoca que no haya mucha opción de especialización, siendo este país de los cuatro abordados en este trabajo que cuenta con la menor cantidad de Universidades que cuentan con Maestrías relacionadas con este rubro.

En España se encontró una Universidad (en Valencia), en la cual se tiene la modalidad a distancia lo cual la hace novedosa y sobre todo enfocada a las formas farmacéuticas liposomales, lo cual indica que es muy especializada a diferencia de las demás. España es un caso muy especial en este trabajo porque sus Masters tienen una característica primordial, estar más relacionadas con la evaluación de medicamentos, tecnología farmacéutica y gestión empresarial, siendo esta una diferencia significativa respecto a los otros tres países estudiados en este trabajo.

Analizando el gasto en Investigación y Desarrollo Experimental en Estados Unidos de Norteamérica es de 2.82 %, Canadá 1.94 %, España 0.97 %, mientras que el caso de México

únicamente se tiene un 0.40 %, lo cual indica que nuestro país no cuenta con una inversión considerable en este rubro.

En México la investigación se encuentra centralizada en Universidades públicas, las cuales dependen directamente del gobierno y no del sector privado provocando que el gobierno proporcione los recursos económicos, lo cual puede ser una ventaja ya que es más barato estudiar en México que en cualquiera de los países considerados en este trabajo, sin embargo hay menos recursos para la investigación.

Cabe mencionar que cada una de las Maestrías están estructuradas de acuerdo a las necesidades de cada uno de los países, teniendo en México una tendencia hacia el campo clínico y relacionado con la evaluación de medicamentos de origen natural.

Las Maestrías son de tiempo completo, por lo cual el estudiante tiene que tramitar una beca y no trabajará en el sector productivo hasta finalizarla, por lo cual durante el periodo en el que se encuentre estudiando la Maestría su formación será de Investigador.

Otra característica es el tiempo para la realización de una Maestría es de dos años en México, Canadá y Estados Unidos de Norteamérica, mientras que en España la duración de los Masters es de 12 meses hasta dos años.

Se observa que la estructuración de las Maestrías en Canadá, Estados Unidos y España es diferente a México porque en general se tiene un tronco común y varias opciones de especialización, en el caso de México se observa que se puedan cursar asignaturas de varias especializaciones (excepto las Universidades Autónoma Estatal del Estado de Morelos y la Universidad Autónoma de Campeche en los cuales las Maestrías están estructuradas en una sola especialización), lo que en general no sucede en Estados Unidos ya que cuenta con áreas de especialización que puede ser una ventaja cuando el estudiante tiene muy clara la línea en la que se quiere especializar, en México los programas son más flexibles.

En algunas Universidades se cuenta con dos Maestrías o más en la misma Universidad, lo que da la oportunidad de tener más alternativas de elección.

Cada uno de los países estudiados tienen necesidades de investigación diferentes, en México la tendencia es la formación de grupos multidisciplinados orientados a la investigación, al aumento de la colaboración con proyectos de la Industria (Farmacéutica o Química, por ejemplo), tener una mayor interacción con el área clínica, así como el incremento de personal con estudios de posgrado; hay que señalar que es importante elevar el nivel educativo en nuestro país ya que el indicador potencial productivo de un país está en función de los egresados de Maestría, Doctorado y Especialización.

CONCLUSIONES

- México enfrenta diferentes retos, como impulsar el crecimiento económico y reducir la desigualdad social, requiere de grandes inversiones y gastos, de los cuales los más importantes son en materia de educación y sobre todo la relacionada con la investigación científica y el posgrado.

- México tiene una gran capacidad para desarrollar la ciencia y la tecnología, pero se tiene que interaccionar con otros ámbitos, por ejemplo la industria, ya que las empresas transnacionales tienen la posibilidad que realizar inversiones en investigación.

- Es importante destacar que los investigadores en nuestro país se encuentran en un nivel competitivo con otros países con Estados Unidos, Canadá o algún otro país en el mundo, la prueba es que existen investigadores mexicanos a nivel mundial.

- México tiene que incrementar su Producto Interno Bruto en cuestiones de Ciencia y Tecnología. Desgraciadamente las Universidades que ofrecen posgrados relacionados con el campo Farmacéutico son pocas (seis para ser exactos), lo cual provoca que no existan muchas opciones para desarrollo en este campo.

- En el Presente trabajo se puede concluir que Estados Unidos de Norteamérica es el único país (de los cuatro que se analizaron) que cuenta con una diversidad de Universidades que tiene relación con el campo Farmacéutico. Aunque cabe destacar que en las Universidades de Estados Unidos de Norteamérica la educación tiene que pagarse y en México las Universidades que ofrecen Maestrías relacionadas con el campo farmacéutico son públicas, por lo cual el ingreso económico es menor ya que la educación depende directamente del gobierno y de algunos sectores privados.

- México es una buena opción para estudiar una Maestría ya que es más barato que en otros países, el campo de trabajo es amplio y sobre todo mientras más demanda tengan este tipo de Maestrías permitirá un mayor desarrollo en este rubro.

SUGERENCIA:

- Sería interesante realizar otro trabajo en donde se compare a México con otros países en Latinoamérica, para proporcionar otra visión objetiva de la comparación entre planes de estudio.

Páginas de Internet

1. www.gjoa.canada.org.mx
2. Universidad de Alberta, Canadá. www.pharmacy.ualberta.ca
3. Universidad de Manitoba, Canadá. www.manitoba.ca
4. Universidad Veracruzana. www.uv.mx
5. Directorio de Universidades Canadienses. www.aucc.ca
6. Universidad de Toronto, Canadá. www.toronto.ca
7. Universidad de Minnesota. www.pharmacy.edu
8. Universidad de Iowa. www.uiowa.edu
9. Universidad de Campbell. www.campbell.edu
10. Universidad de Texas. www.utexas.edu/pharmacy
11. Universidad Nacional Autónoma de México. www.unam.mx
12. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. <http://cueyatl.uam.mx>
13. Universidad Autónoma de Guadalajara. www.uag.mx
14. Instituto Politécnico Nacional. www.encb.mx
15. Universidad Autónoma de Campeche. www.uacam.mx
16. Universidad Autónoma Estatal del Estado de Morelos. <http://www.uaem.mx/>
17. Universidad de Washington. <http://depts.washington.edu/pha/>
18. Universidad de Idaho. <http://pharmacy.isu.edu/live/>
19. Universidad de Chicago. www.uic.edu/pharmacy
20. Universidad de Nebraska. www.nebraska.edu
21. Universidad de Duquesne. www.pharmacy.duq.edu
22. Universidad de Rutgers. <http://pharmacy.rutgers.edu>
23. Universidad de Bufalo. www.pharmacy.buffalo.edu
24. Universidad de Wayne. www.cphs.wayne.edu

25. Universidad de Valencia y la Fundación Universidad Empresa. www.uv.es/master-liposomas
26. Universidad de Barcelona. www.ub.es
27. Universidad de Sevilla. <http://www.us.es/>
28. Universidad de Navarra <http://www.unav.es/>
29. Universidad de Creighton. <http://spahp.creighton.edu/>
30. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. www.conacyt.mx

ARTÍCULOS

31. *Retos para el desarrollo y consolidación del posgrado en México.* Mtro. Jorge Luis Ibarra Mendivil Secretario General Ejecutivo. ANUIES. 22 de octubre de 2002.
32. *La situación actual del posgrado en México.* Víctor Martiniano Arredondo Galván
33. Hebe M.C. Vessuri. *Desafíos de la educación superior en relación con la formación y la investigación ante los procesos económicos actuales y los nuevos desarrollos tecnológicos.* Publicado en la Revista Iberoamericana de Educación Número 2: Educación, Trabajo y Empleo Mayo - Agosto 1993
34. Osvaldo Barsky Ricardo Dominguez Inés Pousadela *La Educación Superior en América Latina: entre el aislamiento insostenible y la apertura obligada*