

4. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

La modalidad en la cual se va a cursar la Maestría será de forma presencial. La defensa de tesis es obligatoria.

La Maestría se cursa en hasta 4 semestres y consta de un eje teórico y uno de investigación que se describen en las siguientes secciones. Contempla 80 créditos (40 en el eje teórico divididos en 4 cursos con 10 cada uno, y 40 en el eje de investigación). Además de lo marcado en el mapa curricular con créditos, deberá acreditar una de las Actividades Académicas establecidas en el Manual de Procedimientos.

Las actividades académicas son actividades formativas que contribuyen a proporcionar al estudiante la experiencia en actividades adicionales a la investigación, y que formarán parte de sus responsabilidades profesionales una vez que se incorporen a las actividades de investigación y docencia. La Actividad Académica la definirá el estudiante junto con su director de tesis y su Comité Tutorial y son las siguientes:

a) Escribir un artículo de revisión, divulgación o difusión, b) participar en la organización de un evento científico, c) presentar como autor principal sus resultados en un congreso nacional o internacional, d) realizar una estancia de investigación, e) participar como asistente de actividades de docencia de PITCs, como diplomados, impartición de tópicos, preparación de grupos para olimpiadas, impartición de cursos sabatinos, f) el mapa curricular no representa una distribución semestral de materias a cursar sino una guía para la asignación de créditos por el comité Tutorial con base en la evaluación de los avances del trabajo del estudiante. No existe restricción en el avance del estudiante por número de semestre.

5. OBJETIVOS CURRICULARES

5.1 Objetivo General

Formar Maestros en Ciencias con un alto nivel académico y con habilidad suficiente para desarrollar proyectos de investigación en la frontera del conocimiento, proponer soluciones a problemas del área, generar propuestas novedosas en beneficio de la sociedad, participar en labores de docencia y promover la difusión de la ciencia.

5.2 Objetivos Específicos

Formar Maestros en Ciencias con una preparación académica sólida, resultado de su trabajo de investigación y sus actividades académicas. Con base en su preparación, los Maestros en Ciencia podrán:

- a. Adquirir conocimientos y bases teóricas para proponer soluciones a problemas del área.
- b. Apoyar el desarrollo de estudios y proyectos de investigación, tanto de corte académico como del sector industrial o de servicios.
- c. Desarrollar conocimientos y habilidades para convertirse en docentes con un dominio amplio de cualquiera de las áreas donde se hayan formado.
- d. Desarrollar conocimientos y habilidades para convertirse en divulgadores de la Ciencia.

5.3 Metas

1. Formar recursos humanos con nivel de maestría con habilidades para contribuir al desarrollo de la investigación científica básica, la generación y aplicación de conocimiento.
2. Generar, aplicar y difundir el conocimiento adquirido a nivel nacional e internacional en actividades académicas que contribuyan a la solución de problemas específicos de la ciencia y tecnología relacionadas con los perfiles de la MC.
3. Mantener e incrementar la movilidad estudiantil con otros centros de investigación de instituciones de educación superior nacionales e internacionales.
4. Mantener e incrementar los vínculos con los sectores industriales, productivos y educativos para impactar en el desarrollo socioeconómico del Estado y del país.

6. PERFIL DEL ESTUDIANTE

6.1 Perfil de Ingreso

El carácter multi- e interdisciplinario de la Maestría en Ciencias es una condición que favorece la incorporación de estudiantes de licenciaturas afines en las siguientes áreas: Física, Química, Biología, Bioquímica, Biomédica, Matemáticas Puras y Aplicadas, Computación, Ingenierías incluyendo Ingeniería de Materiales, y de Sistemas, y aún otras áreas que se cultivan tanto en la UAEM como en otras IES de la región, del resto del país y de otros países. Los aspirantes interesados en ingresar a la Maestría en Ciencias tienen que mostrar capacidad de razonamiento crítico, conocimiento amplio correspondiente a su formación académica antecedente y habilidad en el manejo de dicha información. Los mecanismos de selección de estudiantes son conforme con los previstos en el Manual de Procedimientos; sin embargo, dada la gran diversidad de orígenes disciplinarios de los posibles candidatos, se han conformado Comisiones de Ingreso *ad hoc* a los perfiles de los candidatos. Estas comisiones evalúan tanto el conjunto de conocimientos del área del candidato, como los conocimientos básicos y el perfil psicométrico.

6.2 Perfil de Egreso

El egresado de la Maestría en Ciencias es un profesional apto para innovar, analizar, adaptar e incorporar a la práctica y transmitir los conocimientos de la investigación científica en cada una de las áreas del programa, mediante el amplio conocimiento del área de estudios correspondiente.

Al finalizar sus estudios, los estudiantes de *Maestría*:

- a. Habrán adquirido un conocimiento sólido y actualizado en el área donde se prepararon en la Maestría en Ciencias, así como en otras áreas interdisciplinarias.
- b. Estarán capacitados para colaborar en la realización de labores de investigación, docencia y divulgación.
- c. Estarán capacitados para colaborar en la formación de recursos humanos en diversos niveles educativos a excepción del nivel de doctorado.
- d. Estarán capacitados para dar a conocer los avances científicos a la población en general como divulgadores científicos.

6.3 Competencias genéricas

Las competencias genéricas son retomadas del Modelo Universitario aprobado por Consejo Universitario el 28 de septiembre en el 2010 y solo se integran las que se desarrollarán y reforzarán en el posgrado como parte del perfil de egreso general del investigador de la UAEM. Las competencias genéricas se dividen en cuatro subcategorías.

1) Generación y aplicación del conocimiento

Capacidad para la investigación

Habilidades de búsqueda, procesamiento y análisis de información

Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma

Capacidad para el pensamiento crítico y reflexivo

Capacidad de crítica y autocrítica

Capacidad de abstracción, análisis y síntesis

Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente

Capacidad para comunicarse en un segundo idioma

Capacidad creativa

Capacidad de comunicación oral y escrita

Habilidades para el uso de la tecnología de la información y de la comunicación aplicadas a la investigación.

2) Aplicables en contexto

Habilidad para el trabajo de forma colaborativa

Habilidad para trabajar de forma autónoma

Capacidad para aplicar conocimientos en la práctica

Capacidad para formular y gestionar proyectos

Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas

Capacidad para motivar y conducir hacia metas comunes

Capacidad para tomar decisiones

Capacidad para actuar en nuevas decisiones

Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión

3) Sociales

Capacidad de expresión y comunicación

Participación con responsabilidad social

Capacidad para organizar y planificar el tiempo

Capacidad de trabajo en equipo

Habilidades interpersonales

Habilidades para trabajar en contextos culturales diversos

4) Éticas



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN CIENCIAS



- Autodeterminación y cuidado de sí
- Compromiso ciudadano
- Compromiso con la preservación del medio ambiente
- Compromiso con su medio sociocultural
- Valoración y respeto por la diversidad y la multiculturalidad
- Compromiso con la calidad
- Compromiso ético

6.4 Competencias específicas

El estudiante:

- a) Innova, analiza, adapta e incorpora la práctica y trasmite los conocimientos de investigación científica en cada una de las áreas del programa, mediante el amplio conocimiento del área de estudios correspondiente.
- b) Posee un conocimiento sólido y actualizado en el área en la que se preparó en la Maestría en Ciencias.
- c) Identifica y analiza problemas relevantes en su área de formación y define estrategias pertinentes para plantear soluciones.

U.A.E.M



SECRETARIA
GENERAL

7. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

El plan de estudios de la Maestría en Ciencias es un programa con las áreas de: Biología Celular y Molecular, Física, Matemáticas, Modelación Computacional y Cómputo Científico y, Química; su finalidad es formar profesionales aptos en *investigación*. El cierre eventual de alguna de las áreas, así como la apertura de nuevas áreas está regulado por el Manual de Procedimientos del Posgrado en Ciencias. En esta modificación curricular se desea fortalecer la formación de Maestros con un carácter inter- y multidisciplinario, y se pretende que los egresados sean competitivos a nivel internacional con estudiantes de otras universidades. Por esta razón se presenta una propuesta que fomente desde el primer semestre la flexibilidad necesaria para atender los aspectos particulares del proyecto de investigación del estudiante. Siendo la Maestría en Ciencias un programa orientado hacia la investigación, el número de cursos propuestos en el mapa curricular está balanceado para asegurar una formación sólida desde el punto de vista teórico, pero sin descuidar la investigación como actividad primordial en cualquier actividad científica. Todas las actividades del programa, tanto curriculares como los requisitos de egreso son seguidas y sugeridas por Comités Tutoriales *ad hoc* para cada estudiante del programa, lo que garantiza la atención a las diferencias individuales entre los estudiantes. Dichos comités están formados por el director de tesis y de dos a cuatro académicos más, cuya misión es velar por el adecuado desempeño de los estudiantes dentro del programa. Las características de estructura y organización del plan de estudios para la maestría se detallan en la Tabla 1.

Las características del plan de estudios son las siguientes:

- a. De acuerdo con el Manual de Procedimientos del Posgrado en Ciencias, la Comisión de Admisión evaluará a cada estudiante y recomendará su ingreso al programa. También tiene la prerrogativa de asignar cursos adicionales a los contemplados en la lista de cursos, para así asegurar una formación básica suficiente que permita al candidato continuar con el avance en cualquier área. Sin embargo, el espíritu del programa es tal que el número de cursos asignados como adicionales no deben ser más de dos ya que el diseño de los cursos curriculares debe cumplir en gran parte el objetivo de proporcionar esta formación.
- b. Los cursos curriculares de la Maestría en Ciencias deberán acreditarse preferentemente durante los primeros dos semestres, teniendo un máximo de tres semestres para aprobarlos.
- c. Desde el primero y hasta el cuarto semestre se plantea la Investigación como la actividad que les permitirá a los estudiantes realizar sus trabajos de tesis para obtener el grado de maestría, o en su caso, continuar los estudios doctorales. Esta actividad está organizada en un eje que detalla el



nivel alcanzado en cada etapa; será responsabilidad del Comité Tutorial la certificación de los avances.

- d. Se propone como requisito adicional de egreso haber cumplido con una Actividad Académica que no tiene créditos y que es evaluada por el Comité Tutorial (ver Manual de Procedimientos).
- e. El último semestre se plantea para que los estudiantes acrediten su tesis de grado, realizando los trámites administrativos y académicos correspondientes, que culminarán en la presentación del examen de grado.

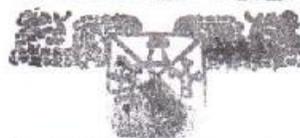
7.1 Flexibilidad curricular

Como se ha descrito en este documento, en el programa de la Maestría en Ciencias se plantea un eje teórico y un eje de investigación para la trayectoria de formación del estudiante. En el eje teórico no existen cursos obligatorios; el estudiante, junto con su Comité Tutorial, selecciona los cursos más apropiados, de acuerdo a su proyecto de investigación y necesidades académicas. La investigación es la actividad que les permitirá a los estudiantes realizar su trabajo de tesis para obtener el grado de maestría, o en su caso, continuar los estudios doctorales. Esta actividad está organizada en un eje que detalla el nivel alcanzado en cada etapa; será responsabilidad del Comité Tutorial la certificación de los avances. El avance en el eje de investigación no está restringido a un número de semestres predeterminado. El estudiante tiene la posibilidad de obtener el grado en un tiempo menor al máximo establecido en el programa, si el avance en las etapas y el desarrollo de su trabajo de investigación y tesis es extraordinario.

7.2 Ciclos de formación

El Plan de Estudios está conformado por dos ejes formativos, el Eje Teórico y el Eje de Investigación. El eje Teórico comprende cursos de formación especializada, pero ninguno de ellos tiene un carácter de obligatorio, permitiendo con esto darle al estudiante la posibilidad de elegir, junto con su comité tutorial, aquellos que mejor se ajusten a sus intereses, capacidades y habilidades, logrando una formación integral del estudiante. Entre los cursos que se ofrecen existen cursos básicos en los que se pretende proporcionar al estudiante conceptos fundamentales, en las áreas de interés en biología celular y molecular; física; computación; química; o matemáticas, que le permitan construir conocimientos básicos para abordar estrategias en la solución de problemáticas relacionadas con cualquiera de las LGAC que se desarrollan en el posgrado en ciencias. Además, se ofrecen también cursos avanzados en cada una de las áreas y Tópicos selectos, en los que el estudiante puede construir los conocimientos necesarios para fortalecer temas específicos de acuerdo a la LGAC que estará determinada por el proyecto de investigación que desarrolle durante el posgrado. Los cursos están directamente vinculados con las LGAC y permitirán que el estudiante fortalezca los planteamientos y alternativas de solución pertinentes a la problemática que pretenda atender.

U.A.E.M.



**SECRETARIA
GENERAL**



Por otra parte, el Eje de Investigación comprende 4 etapas de avance en Investigación. Este eje formativo permite que el estudiante reciba los elementos teóricos y metodológicos que lo formarán, desarrollando sus habilidades científicas y su potencial para el planteamiento, análisis y resolución de los problemas inherentes a su proyecto de tesis con un estricto rigor científico. Los temas abordados tendrán una orientación de acuerdo a las necesidades de cada estudiante, siendo parte fundamental la aplicación del diseño experimental y el análisis crítico, la revisión bibliográfica. Tendrá como finalidad dotar al estudiante de las herramientas requeridas para el desarrollo de su trabajo de investigación, de tal forma que pueda obtener resultados tangibles y reproducibles que le permitan comprobar o descartar y argumentar las hipótesis planteadas para finalmente obtener el grado de maestría.

7.3 Ejes de formación

La Maestría en Ciencias consta de un Eje Teórico y un Eje de Investigación.

- a. En el eje teórico los cursos curriculares de la Maestría en Ciencias deberán acreditarse preferentemente durante los primeros dos semestres, teniendo un máximo de tres semestres para aprobarlos.
- b. En el eje de investigación, desde el primero y hasta el cuarto semestre, se plantea la Investigación como la actividad que les permitirá a los estudiantes realizar sus trabajos de tesis para obtener el grado de maestría, o en su caso, continuar los estudios doctorales. Esta actividad está organizada en un eje que detalla el nivel alcanzado en cada etapa; será responsabilidad del Comité Tutorial la certificación de los avances.

7.4 Tutorías

El sistema está basado en la tutoría individualizada de cada estudiante del programa a través del Comité Tutorial. El Comité Tutorial es un grupo de tres a cinco profesores de la MC, uno de los cuales fungirá como el Director de Tesis o Tutor Principal, y en algunos casos con el aval del Consejo Interno de Posgrado, un integrante del Comité Tutorial podría fungir como Codirector de Tesis. Dicho comité podrá integrarse hasta con un máximo de un 40% con académicos provenientes de otras instituciones.

El Comité Tutorial supervisará las actividades, el desempeño y el avance del estudiante desde el momento de su ingreso y hasta la acreditación de su tesis para obtener el grado. El propósito de esta supervisión es fomentar la fluidez y calidad del desarrollo académico del estudiante, así como enriquecerlo con puntos de vista adicionales a los de su director de tesis. Entre sus funciones principales, se encuentran las siguientes:

- Verificar que los estudiantes cumplan con los requisitos de permanencia ordinarios y extraordinarios.



- Evaluar el desempeño general del estudiante y registrar su dictamen en el acta correspondiente.
- Planear las actividades a realizar por el estudiante y verificar su cumplimiento.
- Avalar las solicitudes del estudiante a la Comisión Académica de Posgrado.
- Avalar las actividades académicas que no tienen créditos y son requisitos de graduación.
- Recomendar el inicio de la escritura de la tesis de maestría y supervisar su avance y culminación.

7.5 Líneas de Generación y/o Aplicación del Conocimiento (LGAC) desarrolladas en la Maestría en Ciencias

Por la diversidad de disciplinas que conforman el programa en el plan de estudios se había acordado sintetizar las grandes temáticas que se trabajan sistemáticamente en la Maestría en Ciencias en las siguientes líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC): Física; Química; Biología Celular y Molecular; Modelación Computacional y Cómputo Científico (MCCC); Matemáticas. Aunque estas LGAC describen el trabajo de investigación del programa, correspondían a áreas del conocimiento y no describían adecuadamente el carácter multidisciplinario de la Maestría en Ciencias, por lo que en el presente plan de estudios se definen las LGAC que se describen a continuación.

JUSTIFICACIÓN:

La definición de las nuevas LGAC del Posgrado en Ciencias refleja de mejor manera el carácter multidisciplinario del trabajo de investigación que se realiza en el IICBA. Estas nuevas líneas se conciben en función de la interacción real que se establece en el trabajo de investigación de la planta académica y busca fomentar el trabajo conjunto de investigadores que participan en las distintas LGAC. Como consecuencia de esta interacción, la formación de los estudiantes del PC también adquiere un carácter multidisciplinario.

DESCRIPCIÓN:

Diseño de Materiales y Nanoquímica:

Se enfoca en el diseño de materiales nanoestructurados con propiedades ópticas, mecánicas, magnéticas y catalíticas que engloban áreas de la química inorgánica, organometálica, química supramolecular con el objetivo de diseñar materiales útiles en el contexto social.

Diseño Molecular y Química Médica:

Se investiga la síntesis de moléculas orgánicas con actividad biológica. La línea engloba áreas como química orgánica, productos naturales, bioquímica y

farmacología. El principal desarrollo está enfocado en el diseño de compuestos con actividad farmacológica.

Química Analítica e Instrumentación:

Contempla la interacción de las diversas técnicas espectroscópicas de análisis cualitativo y cuantitativo utilizadas para la caracterización y medición de las propiedades fisicoquímicas de diversos compuestos. Es un enfoque analítico en el cual se desarrollan habilidades en el manejo de equipo en el campo industrial.

Sistemas Cuánticos y Química Computacional:

Investigación de propiedades cuánticas de átomos moléculas y sistemas nanoscópicos, mediante el uso de técnicas experimentales y esquemas teóricos de modelación y simulación basados en métodos de primeros principios y otros formalismos. Se estudian propiedades electrónicas, mecánicas, ópticas, magnéticas y de transporte, entre otras, de los objetos mencionados.

Física Estadística y Sistemas Complejos:

Aplicación de los métodos de la física estadística para estudiar un amplio conjunto de problemas teóricos y experimentales que provienen de áreas como física, química biología, ciencias sociales, económicas y cognitivas. La investigación se extiende a aspectos puros de la física y matemática de sistemas complejos, así como a la aplicación de los métodos propios de esta área para el estudio de los problemas arriba mencionados.

Computación Avanzada e Inteligencia Artificial:

Se estudian problemas que provienen de una amplia gama de diferentes áreas que unen disciplinas más tradicionales de Computación como Ciencias Computacionales, Inteligencia Artificial, Lingüística o Algorítmica y preguntas derivadas de áreas como Química, Biología, Física y Ciencias Cognitivas. Para ello se usan metodologías como redes neuronales, cálculos Monte Carlo, minería de datos, diversas técnicas de análisis de datos uni-, bi-, y multi-variantes, procesamiento de imágenes, por mencionar algunos. De esta manera, esta LGAC invita explícitamente a investigadores y estudiantes de diferentes campos para trabajar en colaboraciones multi- e inter-disciplinarias.

Estructura y función de macromoléculas

Se estudia la estructura dinámica y funcional de macromoléculas biológicas con el fin de comprender los fenómenos asociados a su plegamiento e interacciones. Se emplean técnicas experimentales y métodos computacionales bioinformáticos y bioestadísticos para estudiar la estructura y evolución de macromoléculas.

Dinámica Celular

Se estudian los mecanismos moleculares, bioquímicos, metabólicos y fisiológicos que regulan la dinámica de las células procariontes y eucariontes. Así como las

relaciones intra e inter celulares de los organismos y las interacciones de las células con su entorno. Se integran datos experimentales y numéricos de biología molecular y celular con datos masivos genómicos, transcriptómicos y proteómicos en modelos de redes.

Matemáticas Puras

En esta LGAC se desarrollan modelos matemáticos para proponer soluciones a problemas dentro de las mismas matemáticas, mediante una comprensión profunda en áreas fundamentales como Álgebra, Geometría, Análisis, Sistemas Dinámicos Holomorfos y Topología Algebraica, entre otras.

Matemáticas Aplicadas

El Posgrado en Ciencias de la UAEM es de un claro carácter multidisciplinario, en el que se realiza investigación en las áreas de Química, Física, Ciencias de la Computación y Bioquímica, entre otras. En la LGAC de Matemáticas Aplicadas se analizan datos empíricos y se desarrollan modelos matemáticos para proponer soluciones a problemas de las ciencias naturales, la industria y la sociedad en general, mediante la comprensión en áreas como Probabilidad, Estadística, y Modelación Matemática entre otras. Así, esta LGAC es un elemento que promueve la vinculación entre distintas LGAC del programa.

7.6 Cursos

La Maestría en Ciencias ofrece un conjunto de cursos (ver anexo) que continuamente está en proceso de expansión y revisión para su mejora; en sus temarios se fijan en términos generales los contenidos, así como el método de evaluación recomendado. Los Comités Tutoriales determinan para cada estudiante cuáles de estos cursos debe tomar, así como el sistema de evaluación a usar, esto último en caso de que difiera del que sugiere el temario.

7.7 Vinculación

Se prevé la realización de estancias de investigación de los estudiantes en otras universidades del país o del extranjero, principalmente en universidades con las que se tienen convenios de intercambio académico o en las instituciones que mantienen vínculos con los docentes e investigadores adscritos a los Cuerpos Académicos ligados al Posgrado en Ciencias. Ejemplos de esto son las Universidades de Zaragoza y del País Vasco en España, University of California en Estados Unidos de América, Universidad Paul Sabatier en Francia, Universidad de Hamburgo en Alemania, Universidad de La Habana y Universidad Central en Cuba. Como ejemplos de instituciones nacionales de destino para estas estancias tenemos la UNAM, UV, UdeG y UANL, entre otras.



8. MAPA CURRICULAR

El programa de Maestría contempla 80 créditos (40 en el eje teórico divididos en 4 cursos con 10 cada uno, y 40 en el eje de investigación).

El Mapa Curricular no representa una distribución semestral de materias a cursar sino una guía para la asignación de créditos por el comité tutorial con base en la evaluación de los avances del trabajo del estudiante, en correspondencia con el apartado 3.6 incisos a) y e) (Análisis comparativo con otros planes de estudio).

El programa no está restringido a un número de semestres predeterminado. El estudiante tiene la posibilidad de obtener el grado en un tiempo menor al máximo establecido en el programa, si el avance en el desarrollo de su trabajo de investigación y tesis es extraordinario, es decir, depende de la trayectoria académica de cada estudiante.

(Tabla 1)

MAPA CURRICULAR DE LA MAESTRIA EN CIENCIAS 1			
Eje Teórico		Eje de Investigación	
Cursos ²	Créditos	Avance en el proyecto	Créditos
Curso de formación especializada	10	Investigación (Protocolo)	10
Curso de formación especializada	10	Investigación (Desarrollo Metodológico)	10
Curso de formación especializada	10	Investigación (Resultados)	10
Curso de formación especializada	10	Investigación (Acreditación de Proyecto de Investigación) ³	10
Total de créditos: 80			



Notas:

1. El programa está dividido en un eje teórico y en un eje de investigación basado en un sistema de créditos y no por semestre, lo cual lo hace aún más flexible, ya que, de acuerdo a la capacidad del estudiante, éste podrá tener un mayor avance en los cursos de formación, y en las actividades de investigación, teniendo la posibilidad de obtener el grado académico correspondiente en el menor tiempo posible, sin descuidar la calidad de su formación de alto nivel.
2. No hay diferenciación entre cursos obligatorios y optativos, sólo un conjunto de cursos en los que el estudiante junto con su asesor de tesis y su Comité Tutorial seleccionará los más apropiados de acuerdo a su proyecto de investigación y necesidades, y deberán cubrirse en los primeros tres semestres.
3. Por acreditación del proyecto de investigación. El jurado para la revisión y acreditación del proyecto de investigación lo designa la Comisión Académica del Posgrado a propuesta del Director de tesis. El jurado estará conformado por el Comité Tutorial más profesores adicionales (al menos uno externo), de manera que el número de miembros se corresponda con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UAEM. No existe restricción en el avance del estudiante por número de semestre.

Los créditos se expresarán siempre en números enteros y corresponderán al número de semanas de clase efectivas en un periodo lectivo. En base al Reglamento General de estudios de Posgrado de la UAEM, para los cursos teóricos se otorgarán 2 créditos por una hora de clase semana-ciclo escolar y tendrán una duración mínima de dos horas semanales; para los cursos prácticos como talleres, prácticas de campo, laboratorios, estancias y actividades supervisadas, se otorgará un crédito por una hora de clase-semana-ciclo escolar.

Además de lo marcado en el mapa curricular con créditos, deberá acreditar una de las Actividades Académicas establecidas en el Manual de Procedimientos.

Las actividades académicas son actividades formativas que contribuyen a proporcionar al estudiante la experiencia en actividades adicionales a la investigación, y que formarán parte de sus responsabilidades profesionales una vez que se incorporen a las actividades de investigación y docencia. La Actividad Académica la definirá el estudiante junto con su director de tesis y su Comité Tutorial y son las siguientes:

- Escribir un artículo de revisión, divulgación o difusión.
- Participar en la organización de un evento científico.
- Presentar como autor principal sus resultados en un congreso nacional o internacional.
- Realizar una estancia de investigación.



MAESTRÍA EN CIENCIAS



- Participar como asistente de actividades de docencia de PITCs, como diplomados, impartición de tópicos, preparación de grupos para olimpiadas, impartición de cursos sabatinos.



8.1 Ejemplo de trayectoria curricular

A continuación, se describe un ejemplo idóneo del tránsito de un estudiante dentro del programa. Sin embargo, hay que recordar que este ejemplo cambia dependiendo de las necesidades del estudiante, siempre avalado por su Comité Tutorial.

EJEMPLO DE LA TRAYECTORIA ACADÉMICA 2017				
EJES	1er. semestre	2o. semestre	3er. semestre	4o. semestre
TEÓRICO	ÁREA: Química			
	<u>Curso de formación Especializada:</u> Química Medicinal	<u>Curso de formación Especializada:</u> Resonancia Magnética Nuclear		
	<u>Curso de formación especializada</u> Síntesis Orgánica	<u>Curso de formación especializada</u> Química Orgánica Avanzada I		
	ÁREA: Física			
	<u>Curso de formación Especializada:</u> Análisis de Datos	<u>Curso de formación Especializada:</u> Sistemas Dinámicos		
	<u>Curso de formación especializada</u> Procesos Estadísticos	<u>Curso de formación especializada</u> Dinámica no Lineal		
	ÁREA: Matemáticas			
	<u>Curso de formación Especializada:</u> Temas Selectos de Topología	<u>Curso de formación Especializada:</u> Topología de Tres Variedades		
	<u>Curso de formación especializada</u> Temas Selectos de Geometría	<u>Curso de formación especializada</u> Sistemas Dinámicos Holomorfos		
	ÁREA: Biología Celular y Molecular			
	<u>Curso de formación Especializada:</u> Métodos Espectroscópicos	<u>Curso de formación Especializada:</u> Tópicos Selectos de Biofísica		
	<u>Curso de formación especializada</u> Resonancia Magnética Nuclear	<u>Curso de formación especializada</u> Tópicos Selectos de Biología Estructural		
	ÁREA: Modelación Computacional y Cómputo Científico			
	<u>Curso de formación Especializada:</u> Análisis de Datos	<u>Curso de formación Especializada:</u> Neurofisiología		
<u>Curso de formación especializada</u> Procesos Estadísticos	<u>Curso de formación especializada</u> Tópicos Selectos de la Matemática Computacional			
INVESTIGACIÓN	Investigación (Protocolo)	Investigación (Desarrollo Metodológico)	Investigación (Resultados)	Investigación (Acreditación de Proyecto de Investigación)
Una actividad académica				

9. MEDIACIÓN FORMATIVA

En el Modelo Universitario (2010) se asume la mediación formativa "como el conjunto de estrategias y acciones orientadas a preparar las condiciones (recursos, medios, información, situaciones, entre otras) que hacen posible la intervención más conveniente a lo largo de la formación para favorecer el aprendizaje, la adquisición de saberes y competencias y concretar el proceso formativo del estudiante"⁵

La Maestría en Ciencias lleva a cabo estrategias de carácter multidisciplinario estructurado en un eje de investigación, orientando el proceso y desarrollo de los actores involucrados.

Las estrategias y acciones integran los principios y metodologías innovadoras en la enseñanza y se emplean modalidades didácticas que fomentan la integración y construcción de conocimientos, solución de problemas y aprendizaje independiente en los programas de estudio.

La mediación formativa está basada en la tutoría individualizada de cada estudiante del programa a través del Comité Tutorial, dado que el programa educativo mantiene un enfoque hacia la investigación.

El papel del docente en el programa de la Maestría en Ciencias es de desempeñar el rol de experto, asesor, investigador, colaborador y tutor en el acompañamiento académico durante la trayectoria del estudiante, con la finalidad de cumplir con los propósitos del plan de estudios. Se fundamenta en las exigencias expuestas dentro del Modelo Universitario (MU), haciéndose partícipe de un proceso formativo estratégico, integral y adecuado al contexto. Se orienta básicamente en la investigación.

El estudiante tiene un rol activo en su proceso formativo ya que toma sus propias decisiones en cuanto a su formación. A través de la flexibilidad del programa educativo tiene la posibilidad de trazar su propia trayectoria académica en el eje de investigación, de acuerdo al desarrollo de su proyecto de investigación.

La mediación formativa gira en torno al proceso que sigue el estudiante para el desarrollo de su proyecto de investigación hasta la conclusión de su tesis.

9.1 Programas de estudios

El sistema de enseñanza está basado en la conjunción de cursos, así como de la tutoría individualizada de cada estudiante del programa a través del Comité Tutorial. Se contempla en los cursos el uso de recursos didácticos como las teleconferencias, internet, experiencias de cátedra, entre otros. Para el desarrollo de los proyectos de investigación dependiendo de las necesidades de cada estudiante se contempla la toma de cursos cortos que puedan complementar la formación del estudiante.

La Maestría en Ciencias ofrece un conjunto de cursos (ver anexo) que continuamente está en proceso de expansión y revisión para su mejora; en sus temarios se fijan en términos generales los contenidos, así como el método de evaluación recomendado. Los Comités Tutoriales determinan para cada estudiante cuáles de estos cursos debe tomar, así como el sistema de evaluación a usar, esto último en caso de que difiera del que sugiere el temario.

LISTADO DE CURSOS:

Biología Molecular de la Célula
Biología Celular
Biología Molecular
Bioquímica
Biosíntesis (Productos Naturales)
Electrofisiología de Canales Iónicos
Biofísica Molecular
Bioinformática
Fisiología Celular y Humana
Neurofisiología
Glicobiología Humana
Microbiología
Virología
Métodos en Biología Celular
Microbiología Genómica y Evolución
Expresión de Proteínas en Sistemas Heterólogos
Métodos Bioquímicos y Biofísicos
Plegamiento y Desplegamiento de Proteínas IN SILICO
Sistemas Dinámicos
Métodos Matemáticos de Biología
Biología Celular Computacional
Fisiología Matemática
Métodos Computacionales para el estudio del plegamiento de proteínas
Tópicos Selectos Biomatemáticas
Tópicos Selectos Bioinformática
Tópicos Selectos de Fisiología Vegetal
Tópicos Selectos Bioquímica
Tópicos Selectos de Biología Molecular
Tópicos Selectos de Biología Estructural

Tópicos Selectos de Biofísica
Tópicos Selectos de Biología Vegetal
Tópicos Selectos de Biología de Sistemas
Tópicos Selectos de Biología Celular
Tópicos Selectos de Inmunología
Tópicos Selectos de Biología del Desarrollo
Tópicos Selectos de Microbiología
Tópicos de Control Biológico

Fisicoquímica
Cinética Química
Química de Coordinación
Equilibrios Químicos en disoluciones no Acuosas
Fisicoquímica Avanzada
Química Inorgánica Avanzada I (elementos representativos)
Métodos Avanzados de Separación.
Métodos Espectroscópicos
Química Orgánica Avanzada I
Química Orgánica Avanzada II
Química Organometálica
Química Cuántica
Resonancia Magnética nuclear
Resonancia Magnética Nuclear de Proteínas
Simetría y Orbitales Moleculares
Síntesis Orgánica
Espectroscopía Atómica y Molecular
Química Computacional
Química Teórica
Química Supramolecular
Química de las Atrósferas
Análisis Estructural por Difracción de Rayos X
Fisicoquímica Orgánica
Estereoquímica y Análisis Conformacional
Química Medicinal
Métodos Espectroscópicos II
Espectroscopía de Alta Resolución Experimental

Equilibrios de Formación de Complejos
Formalismos de RMN
Química Heterocíclica
Electroquímica
Química Planetaria
Quimiometría
Tópicos Selectos de Química Orgánica
Tópicos Selectos de Química Analítica
Tópicos Selectos de Fisicoquímica
Tópicos Selectos de Química Inorgánica

Mecánica Cuántica Avanzada
Física del Estado Sólido
Mecánica Estadística
Métodos Numéricos
Análisis de Datos
Simulaciones Numéricas
Teoría Cuántica de Muchos Cuerpos
Diseño y Análisis de Algoritmos
Dinámica no lineal
Termodinámica Estadística
Procesos Estocásticos
Electrodinámica Clásica
Mecánica Clásica
Teoría Molecular de Líquidos
Tópicos Selectos de Física Estadística
Análisis de Series de Tiempo
Procesos Estadísticos
Ciencias de Materiales
Semiconductores
Métodos Experimentales en Física
Física Atómica
Termodinámica de Procesos Irreversibles
Sistemas Dinámicos II
Estructura Electrónica de Moléculas
Dinámica de Colisiones Moleculares

Cinética no Lineal

Dinámica de Colisiones Moleculares

Introducción a la Teoría Espectral

Astronomía

Procesamiento Digital de Imágenes

Programación Avanzada

Introducción a la Inteligencia Artificial

Reconstrucción de Imágenes

Algorítmica Avanzada

Modelación Computacional en Ciencia de Materiales

Taller de Cómputo

Taller de Química Computacional

Teoría de Funciones de Variable Compleja

Métodos Metaheurísticos de Optimización

Modelos de Autómatas Celulares para tráfico vehicular

Teoría de la Estructura Electrónica

Introducción a las Redes Neuronales

Teoría Avanzada de Representaciones de Grupos

Introducción a la Teoría de Juegos.

Métodos de Estadística Cuántica

Teoría del Sólido

Métodos Numéricos Aplicados: Fortran90/C++

Análisis de Imágenes con Contornos Activos de Conjuntos de Nivel

Geometría de la Visión para Robots

Programación en R

Tópicos Selectos de Robótica y Visión por Computadora

Tópicos Selectos de Matemática Computacional

Tópicos Selectos de Algoritmia

Topología de tres variedades

Sistemas Dinámicos Holomorfos

Temas Selectos de Geometría

Temas Selectos de Topología

Análisis Funcional

Análisis Real

Ecuaciones Diferenciales Parciales
Análisis Complejo
Introducción a la Teoría de Wavelets
Tópicos Selectos de Geometría Diferencial Moderna

*Se pueden adicionar nuevos cursos en cualquier momento con el aval de la Comisión Académica del Posgrado.

Los temarios de cada curso se dan en el Anexo I

9.2 Sistema de enseñanza

La Maestría en Ciencias tiene un carácter multidisciplinario con una estructura flexible fundamentada en un eje teórico y uno de investigación en los que se brinda un seguimiento continuo y una tutoría individualizada por el Director de Tesis y el Comité Tutorial, los cuales se encargarán de guiar y evaluar el avance y desempeño del estudiante, de acuerdo a los criterios que se establecen en los apartados 7.3 y 10.

Las modalidades de enseñanza de la Maestría en Ciencias se basan en los criterios que establece el Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UAEM. Estando basado en un eje teórico y uno de investigación, las actividades del estudiante de maestría se centran en la obtención de bases teóricas adquiridas en los cuatro cursos que debe acreditar, su trabajo teórico-experimental de investigación, la presentación de su trabajo en seminarios del grupo de investigación, así como estancias de investigación y presentación de su trabajo en eventos académicos.

10 EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Los estudiantes deberán aprobar sus cursos con una calificación mínima de acuerdo a lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UAEM, con base en las condiciones de evaluación establecidas por cada profesor, que pueden ser: exámenes de conocimiento, presentaciones orales, participación en clase, elaboración de proyectos, asistencia mínima y otras formas particulares de evaluar sugeridas por los profesores-investigadores además de los establecidos en los criterios del Reglamento General de Estudios de Posgrado.

El desempeño del estudiante de maestría es evaluado a través de la acreditación de cuatro cursos, la evaluación por su Director de Tesis de forma permanente y su Comité Tutorial en cada periodo académico, de acuerdo a los avances en el desarrollo de su capacidad crítica y analítica, y de su trabajo de investigación.

Por avances de investigación ante los Comités Tutoriales: Los Comités Tutoriales emitirán un acta de cada una de sus reuniones, que debe ser al menos una vez cada semestre. Los detalles de la evaluación se dan en el Manual de Procedimientos de los Programas de Posgrado en Ciencias. Estas actas deberán contener al menos las siguientes características:

- Calificación numérica en escala de 0 a 10 y porcentaje de avance del proyecto de tesis.
- Compromisos asumidos por el estudiante en la reunión de Comité Tutorial inmediata anterior.
- Resumen de las actividades realizadas por el estudiante y comentarios del Comité Tutorial.
- Actividades a realizar durante el siguiente semestre y recomendaciones del Comité Tutorial. Esta lista de actividades deberá ser revisada en el siguiente comité tutorial y su cumplimiento será considerado para la calificación.

Por acreditación del proyecto de investigación: El jurado para la revisión y acreditación del proyecto de investigación lo designa la Comisión Académica del Posgrado a propuesta del Director de tesis. El jurado estará conformado por el Comité Tutorial más profesores adicionales (al menos uno externo), de manera que el número de miembros se corresponda con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UAEM. La tesis se acredita con los votos aprobatorios emitidos por todos los miembros del jurado.

Por examen de defensa de grado: La aprobación de la defensa de tesis y la obtención del grado se realizarán con base en los lineamientos institucionales y los previstos en el Manual de Procedimientos de los Programas de Posgrado en Ciencias.

11. UNIDADES DE APRENDIZAJE

11.1 Trayectoria curricular

Se muestra un ejemplo del tránsito de un estudiante dentro del programa. Sin embargo, hay que recordar que este es flexible y puede cambiar dependiendo de las necesidades del estudiante, siempre avalado por su Comité Tutorial.

EJEMPLO DE LA TRAYECTORIA ACADÉMICA 2018				
EJES	1er. semestre	2o. semestre	3er. semestre	4o. semestre
TEÓRICO	ÁREA: Química			
	<u>Curso de formación Especializada:</u> Química Medicinal	<u>Curso de formación Especializada:</u> Resonancia Magnética Nuclear		
	<u>Curso de formación especializada</u> Síntesis Orgánica	<u>Curso de formación especializada</u> Química Orgánica Avanzada I		
	ÁREA: Física			
	<u>Curso de formación Especializada:</u> Análisis de Datos	<u>Curso de formación Especializada:</u> Sistemas Dinámicos		
	<u>Curso de formación especializada</u> Procesos Estadísticos	<u>Curso de formación especializada</u> Dinámica no Lineal		
	ÁREA: Matemáticas			
	<u>Curso de formación Especializada:</u> Temas Selectos de Topología	<u>Curso de formación Especializada:</u> Topología de Tres Variedades		
	<u>Curso de formación especializada</u> Temas Selectos de Geometría	<u>Curso de formación especializada</u> Sistemas Dinámicos Holomorfos		
	ÁREA: Biología Celular y Molecular			
	<u>Curso de formación Especializada:</u> Métodos Espectroscópicos	<u>Curso de formación Especializada:</u> Tópicos Selectos de Biofísica		
	<u>Curso de formación especializada</u> Resonancia Magnética Nuclear	<u>Curso de formación especializada</u> Tópicos Selectos de Biología Estructural		
	ÁREA: Modelación Computacional y Cómputo Científico			
	<u>Curso de formación Especializada:</u> Análisis de Datos	<u>Curso de formación Especializada:</u> Neurofisiología		
<u>Curso de formación especializada</u> Procesos Estadísticos	<u>Curso de formación especializada</u> Tópicos Selectos de la Matemáticas Computacional			
INVESTIGACIÓN	Investigación (Protocolo)	Investigación (Desarrollo Metodológico)	Investigación (Resultados)	Investigación (Acreditación de Proyecto de Investigación)
	Una actividad académica			

12. REQUISITOS DE INGRESO, PERMANENCIA Y EGRESO

La selección de los aspirantes a la MC se realiza a través de los Comités de Admisión de cada área del programa.

12.1 Requisitos de ingreso

Los mecanismos de selección de estudiantes son conforme a los previstos en el Manual de Procedimientos; sin embargo, dada la gran diversidad de orígenes disciplinarios de los posibles candidatos, se han conformado Comisiones de Admisión *ad hoc* a los perfiles de los candidatos. Estas comisiones evalúan tanto el conjunto de conocimientos del área del candidato, como los conocimientos básicos y el perfil psicométrico.

Una vez lanzada la convocatoria correspondiente por medios electrónicos y mediante la Gaceta Universitaria, además de Radio UAEM, el proceso de selección consiste de un examen de conocimientos del área correspondiente, un examen psicométrico, una entrevista y una evaluación curricular que realiza la Comisión de Admisión. El propósito de la entrevista es determinar los conocimientos y habilidades del aspirante, así como sus probabilidades de éxito en la Maestría en Ciencias.

Específicamente se espera que un aspirante aceptado al ingresar a la Maestría en Ciencias cumpla con:

- a. Examen de conocimientos sobre biología, química, física, computación y/o matemáticas.
- b. Constancia de idioma inglés.
- c. Entrevista con la Comisión de Admisión.
- d. Examen psicométrico

La Comisión Académica de Posgrado designará una Comisión de Admisión para cada Área. Esta comisión será la encargada de llevar a cabo el proceso de selección de aspirantes a la Maestría en Ciencias. Para ingresar, los aspirantes deberán aprobar los exámenes escritos que designe la Comisión de Admisión. La Comisión de Admisión llevará a cabo una entrevista con el aspirante, en donde explorará a profundidad sus debilidades y fortalezas académicas, y obtendrá información sobre sus intereses y experiencias previas. Con base en el resultado del examen escrito, la entrevista y el examen psicométrico, determinará si procede o no la admisión del candidato al programa. La Comisión de Admisión evaluará la posibilidad de eximir del examen de conocimientos a los estudiantes egresados de programas de la UAEM.

Además de lo anterior, el aspirante aceptado deberá entregar los siguientes documentos para su inscripción:

- a. Forma de registro de aspirantes al Programa

- b. Curriculum vitae anexando documentación probatoria.
- c. Copia del título*. De no contar con él los egresados de la UAEM entregarán carta compromiso de entregarlo antes del término del primer periodo académico.
- d. Copia del acta de examen de grado.
- e. Copia del certificado de sus estudios anteriores.
- f. Copia del acta de nacimiento.
- g. Copia de la carta de aceptación al Posgrado.
- h. Carta compromiso de que los documentos son legítimos.
- i. Carta de motivos.
- j. Cartas de recomendación

*Los aspirantes con estudios en el extranjero deberán entregar sus documentos debidamente legalizados o apostillados, según sea el caso.

12.2 Requisitos de permanencia

Los estudiantes deberán aprobar los cursos elegidos, con la calificación aprobatoria mínima que establezca el Reglamento de Posgrado de la UAEM, y así obtener los créditos correspondientes. Los estudiantes deben cumplir con las presentaciones de avances de investigación ante los Comités Tutoriales. Se asentará la calificación en un acta donde se indique: situación del avance de la investigación del estudiante, sugerencias e indicaciones acordadas por los miembros del comité para el desarrollo de la investigación. Las actas de examen de Comité Tutorial tienen que reunir las características definidas en el Manual de Procedimientos.

Además de aprobar lo marcado en el plan de estudios, es obligación del estudiante atender lo siguiente:

- a. Concurrir a las sesiones de tutoría con el Director de Tesis designado.
- b. Presentar con el aval de su Director de Tesis, informes de avance en el proyecto de investigación ante el Comité Tutorial respectivo.
- c. Haber cubierto los pagos de inscripción y reinscripción en los periodos establecidos.
- d. Avisar por escrito a la coordinación del área de posgrado correspondiente las ausencias por periodos superiores a tres días. El incumplimiento de este punto es causal de baja definitiva.

Las actas de examen de Comité Tutorial tienen que reunir las características definidas en el Manual de Procedimientos siguientes:

- a. La evaluación del comité Tutorial determinará la calificación de la actividad de Investigación que el estudiante deberá acreditar.
- b. La calificación es numérica en escala de 0 a 10. Las calificaciones del trabajo de investigación se otorgan considerando la calidad en el desempeño del estudiante durante el semestre en evaluación.
- c. Compromisos asumidos por el estudiante en la reunión de Comité Tutorial inmediata anterior.
- d. Resumen de las actividades realizadas por el estudiante y comentarios del Comité Tutorial.
- e. Actividades a realizar durante el siguiente semestre y recomendaciones del Comité Tutorial. Esta lista de actividades deberá ser revisada en el siguiente comité Tutorial y su cumplimiento será considerado para la calificación.

12.3 Requisitos de egreso

Para la obtención del grado de Maestro en Ciencias el estudiante deberá haber cubierto los créditos correspondientes a:

- Los cursos que haya escogido con al menos la calificación aprobatoria mínima (40 créditos).
- Las etapas del Desarrollo de su Tesis señaladas en el mapa curricular acreditadas por el Comité Tutorial en los exámenes semestrales, incluyendo la acreditación de la Actividad Académica y de la tesis. (40 créditos).
- Acreditación de una Actividad Académica
- La presentación y defensa del examen de grado.

- TOTAL DE CRÉDITOS = 80

Para tener derecho a la asignación del jurado revisor y de examen, se siguen los lineamientos marcados por el Reglamento General de Estudios de Posgrado y el Manual de Procedimientos del Posgrado en Ciencias.

Previo a realizar el trámite de certificado de estudios el estudiante deberá acreditar el manejo adecuado de un segundo idioma.

13. TRANSICIÓN CURRICULAR

Los estudiantes actualmente inscritos continuarán rigiéndose por el Plan de Estudios 2013 con las modificaciones aprobadas en 2016. Los estudiantes que ingresen posteriormente a la aprobación del presente Plan de Estudios se registrarán con este Plan. De haber alguna situación ambigua la Comisión Académica del Posgrado decidirá cómo proceder guiándose en todo caso por el principio de que se puede y se debe aplicar la normativa que le sea más beneficiosa al estudiante.

PLAN 2013		PLAN 2016		PLAN 2017	
Eje Teórico		Eje Teórico		Eje Teórico	
Cursos	Créditos	Cursos	Créditos	Cursos	Créditos
Curso de formación Especializada	10	Curso de formación Especializada	10	Curso de formación Especializada	10
Curso de formación Especializada	10	Curso de formación Especializada	10	Curso de formación Especializada	10
Curso de formación Especializada	10	Curso de formación Especializada	10	Curso de formación Especializada	10
Curso de formación Especializada	10	Curso de formación Especializada	10	Curso de formación Especializada	10
Avance en el proyecto	Créditos	Avance en el proyecto	Créditos	Avance en el proyecto	Créditos
Eje de Investigación		Eje de Investigación		Eje de Investigación	
Investigación (Protocolo)	10	Investigación (Protocolo)	10	Investigación (Protocolo)	10
Investigación (Desarrollo Metodológico)	10	Investigación (Desarrollo Metodológico)	10	Investigación (Desarrollo Metodológico)	10
Investigación (Resultados)	10	Investigación (Resultados)	10	Investigación (Resultados)	10
Investigación (Acreditación de Proyecto de Investigación)	10	Investigación (Acreditación de Proyecto de Investigación)	10	Investigación (Acreditación de Proyecto de Investigación)	10
TOTAL	80	TOTAL	80	TOTAL	80

U.A.E.M.



SECRETARIA
GENERAL

14. CONDICIONES PARA LA GESTIÓN Y OPERACIÓN

14.1 Recursos humanos

Análisis de la planta académica

La Maestría en Ciencias cuenta con una planta académica de primer nivel formada por más de setenta (70) PITCs del IICBA. La mayoría de estos profesores tienen el reconocimiento del SNI, muchos de ellos en los niveles II y III. Además, cuenta con la participación de PITC de otras Unidades Académicas de la UAEM y PTPs del Centro de Ciencias Físicas, Instituto de Biotecnología, Instituto de Química, Centro de Investigación en Energía, Instituto de Ciencias Nucleares, todos de la UNAM, y de otras instituciones. Estos PTPs de calidad académica incuestionable han participado de manera comprometida con el programa, inclusive en labores de gestión.

Los profesores que participan en el Posgrado en Ciencias de manera activa son profesores del núcleo básico del programa que pueden caer en las categorías de tiempo completo y tiempo parcial. Los requisitos para ingresar al programa son:

- a. Ser profesor de tiempo completo de la UAEM.
- b. Tener el grado de doctor. En casos excepcionales podrán participar como miembros de comité tutelar en el nivel Maestría, investigadores con el grado de Maestría, previa aprobación por el Consejo Interno de Posgrado.
- c. Ser investigador en funciones con producción científica sostenida y reciente, lo cual puede avalarse por la pertenencia al SNI, o bien a través de una evaluación que el académico solicite al Consejo Interno.
- d. Participar como Director de Tesis de al menos un estudiante del programa. Los profesores activos de tiempo parcial (PATP) son profesores de tiempo completo en instituciones distintas de la UAEM.

Los requisitos para ingresar como director de tesis al programa son:

- a. Tener el grado de doctor.
- b. Ser investigador en funciones con producción científica sostenida y reciente, lo cual puede avalarse por la pertenencia al SNI, o bien a través de una evaluación que el académico solicite al Consejo Interno.

14.2 Recursos financieros

De manera institucional se han generado políticas de contratación de PITC, con alto grado de habilitación y que desarrollen líneas de investigación congruentes con su trayectoria académica y producción científica. En el caso específico de la Maestría en Ciencias, se cuenta con una planta académica integrada por más de 70 PITC, seis de ellos contratados entre 2015 y 2016 para apoyar la consolidación del programa. De igual forma, se fomenta la participación de profesores en estancias posdoctorales a través de recursos PRODEP, CONACyT y recursos propios. El presupuesto institucional para atender la operación del posgrado es obtenido a través de Recursos Federales de los siguientes programas: Programa de Fortalecimiento de la Calidad en Instituciones Educativas (PROFOCIE); Consejo de Universidades Públicas e Instituciones Afines (CUPIA) para investigación y posgrado; Fondo de Consolidación; Programa Operativo Anual (POA) de cada Unidad Académica; Fondo para Elevar la Calidad de la Educación Superior; Becas Santander para estudiantes; proyectos de investigación de los PITC a través del CONACyT con incidencia en el proceso formativo. En la UAEM, dentro del Programa de Movilidad Nacional e Internacional, se resguardan seis programas específicos que promueven y gestionan la movilidad e intercambio estudiantil. La UAEM cuenta con convenios generales de colaboración con instituciones académicas, gubernamentales, empresas y organizaciones sociales que permiten derivar convenios específicos de apoyo a proyectos de investigación y desarrollo de proyectos terminales de programas educativos con orientación a la investigación o con orientación profesional, respectivamente. Actualmente, el monto de los proyectos de los Centros que se encargan del funcionamiento de la Maestría en Ciencias y que pertenecen al Instituto en Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas con financiamiento externo es de aproximadamente \$45,000,000.00 pesos M.N. La movilidad de los estudiantes se financia a través de programas extraordinarios como: PROFOCIE, FOMIX, FECES, PRODEP y CONACYT, entre otros. El financiamiento externo con el cual cuenta la Maestría en Ciencias, en su mayoría se destina a la vinculación del mismo. En cuanto a prestación de servicios o proyectos bajo contrato, el Centro de Investigaciones Químicas alberga el Laboratorio Nacional de Estructura de Macromoléculas que está encargado de ofertar servicios a investigadores o empresas a nivel nacional. Por otra parte, dado que la investigación que se realiza en los Centros que operan el posgrado es de ciencia básica, no están aún establecidos otros mecanismos para dar servicios a empresas o industrias; sin embargo, varios de los cuerpos

académicos tienen nexos con sectores productivos y la industria que deberán resultar en la oferta de servicios o transferencia de tecnología.

14.3 Recursos Materiales

Los Centros de Investigación en Ciencias (CInC) y de Dinámica Celular (CIDC) cuentan con dos edificios, más dos edificios que se encuentran en construcción y el Centro de Investigaciones Químicas (CIQ) con dos. Estos cuentan con infraestructura de laboratorios, supercómputo y equipo analítico de clase mundial. El costo de toda la infraestructura tomando en cuenta apoyos institucionales, privados, PIFI, PIFOP y CONACyT asciende a un centenar de millones de pesos. Vale la pena hacer notar que la mayor parte de estos recursos han sido atraídos por los profesores asociados al programa a través de diversos proyectos individuales y de grupo. Adicionalmente, se cuenta con la infraestructura de los centros e institutos de las instituciones externas, principalmente de la UNAM que participan en el programa. El acervo bibliográfico también es el adecuado, el cual inició con el donativo de la biblioteca Roche-Syntex y ahora está reforzado con las revistas electrónicas proporcionadas por el CONRICYT-CONACyT, además del acceso a la biblioteca central de la UAEM y a revistas del IBT y Ciencias Físicas de la UNAM.

Con base en la orientación en investigación del plan de estudios es necesario el uso de laboratorios y otros espacios en los que el estudiante realiza su trabajo de investigación y adquiere habilidades en las distintas áreas de investigación. Los laboratorios cuentan con herramientas y sistemas suficientes para satisfacer la demanda estudiantil.

Adicionalmente, servicio de internet mediante 40 computadoras y tabletas electrónicas. Tiene capacidad para albergar a 600 usuarios, además de contar con un auditorio para 140 personas, un acervo de más de 35 mil ejemplares físicos de libros de las áreas de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Ciencias Exactas e Ingeniería y Administrativas

En 1994, los laboratorios Roche-Syntex donaron la biblioteca que tenían en su unidad de investigación de CIVAC a la UAEM. Esta biblioteca es una de las tres mejores en México en el área de Química Orgánica y productos naturales, y ha sido ampliada en el número de suscripciones anuales a revistas de otras áreas.

14.3.1 Laboratorios

Los Centros de investigación que se mencionan en el apartado 14.3 cuentan con laboratorios de investigación y espacios de cómputo en los que se desarrollan las actividades de investigación y estudio, y permiten al estudiante obtener experiencia en el manejo de los equipos y aplicación de las técnicas analíticas, teóricas o experimentales, necesarias para su formación. Es importante recordar que un número considerable de investigadores de los Centros e Institutos de la

UNAM del campus Chamilpa, participan en la MC, por lo que también sus laboratorios y equipos son utilizados por los estudiantes de nuestro posgrado.

14.3.2 Biblioteca.

Actualmente, en apoyo al Posgrado, se cuenta con:

- Biblioteca Central de la UAEM: Cuenta con servicios de consulta del acervo bibliotecario, sala de conferencia, sala de usos múltiples, videoteca, tesiteca, área de colecciones especiales, están a disposición de los universitarios.
- Biblioteca CONRICyT: Acceso a bases de datos tales como:
 - American Chemical Society
 - American Institute of Physics
 - American Physical Society
 - American Mathematical Society
 - American Medical Association, Journal
 - Annual Reviews
 - Cambridge University Press
 - BioOne
 - Elsevier
 - Emerald
 - Institute of Electrical and Electronics Engineers
 - Institute of Physics
 - Lippincott Williams & Wilkins
 - Nature
 - Oxford University Press
 - Science AAAs
 - Springer
 - Thomson-Reuters
 - Wiley Subscription Services Inc.

14.3.3 Cubículos

Todos los investigadores cuentan con oficina individual en la que pueden dar asesoría y atender a los estudiantes de manera personal. Los estudiantes también cuentan con un lugar específico de trabajo asignado para desarrollar sus actividades de estudio e investigación.

14.4 Estrategias de desarrollo

La incidencia del programa en la generación de conocimientos y formación de recursos humanos a nivel nacional e internacional es clara. Se continuará trabajando en fortalecer los lazos que tienen los diversos Cuerpos Académicos asociados al programa con varias instituciones nacionales como la UNAM, CINVESTAV, UAM, IPN, INSP, etc. y universidades, institutos y centros de investigación de diversas partes del mundo, como Canadá, Estados Unidos, Francia, Inglaterra, Alemania, España, Suiza, etc. La posibilidad de co-dirección permitirá afianzar estas colaboraciones, fomentando el intercambio académico y la movilidad. Se espera que, con este nuevo diseño curricular con características únicas a nivel nacional, el programa continúe desarrollándose, aumentando la matrícula y la calidad de los egresados, y consolidando el carácter multidisciplinario.

Se establecen estrategias para optimizar los recursos y brindar al mismo tiempo la educación actualizada y de calidad que nuestra sociedad demanda. Se optimizan los recursos haciendo uso de equipos y sistemas que puedan ser compartidos. De esta manera, cuando se toman decisiones sobre el equipo y material a adquirir, se tiene en mente un esquema global de necesidades de investigación. En la selección de herramientas y sistemas que permitan a nuestros estudiantes ser vigentes dentro del entorno laboral, se toma en cuenta el tipo de paquetes y herramientas que son más estándares y que tienen una mayor difusión de mercado. Entonces los laboratorios cuentan con sistemas para satisfacer los proyectos estudiantiles.

15. SISTEMA DE EVALUACIÓN CURRICULAR

Con la finalidad de realizar una evaluación de manera continua del presente Plan de Estudios, seguirá siendo tarea del Consejo Interno de Posgrado mantener en marcha un sistema de evaluación curricular integral que comprende dos momentos. En el primer momento, una evaluación permanente de los programas de estudios puestos en marcha; en el segundo momento, una evaluación curricular del estudiante. La evaluación del programa de estudios se hará con base en los resultados obtenidos de aprendizaje y en el avance logrado por parte de los estudiantes en sus trabajos y proyectos de investigación. La evaluación curricular del estudiante se hará considerando el nivel de eficiencia terminal y del impacto en el aprendizaje y resultados obtenidos. En ambos casos se considerarán los aspectos teóricos, metodológicos y técnicos incorporados en los contenidos de los programas de estudio y en los perfiles y líneas de investigación incorporados al currículum. Todo lo anterior se llevará a cabo en base a los lineamientos de la Dirección General de Estudios de Posgrado de la UAEM respetando la normatividad de la misma. El Consejo Interno será responsable de precisar los criterios y procedimientos metodológicos para una evaluación continua, sistemática e integral del plan de estudios. Cada dos años se hará una reestructuración o modificación curricular del plan de estudios para dar cumplimiento al Reglamento General de Estudios de Posgrado.

16 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PIDE 2012-2018: www.uaem.mx/rectoria/rectoria/pide.doc
2. Plan Nacional de Desarrollo: <https://pnd.gob.mx>
3. Órgano Oficial Informativo "Adolfo Menéndez Samará. No. 20 AÑO III SEGUNDA ÉPOCA marzo 2000.
4. Programa de Fortalecimiento de la Calidad en Instituciones Educativas (PROFOCIE) <http://cgut.sep.gob.mx/2014/PROFOCIE/index.php>
5. Lineamientos de Diseño y Reestructuración Curricular (2017). Mediación formativa. Pág. 36 y 37.

17. Anexos

LISTADO DE CURSOS*

Biología Molecular de la Célula
Biología Celular
Biología Molecular
Bioquímica
Biosíntesis (Productos Naturales)
Electrofisiología de Canales Iónicos
Biofísica Molecular
Bioinformática
Fisiología Celular y Humana
Neurofisiología
Glicobiología Humana
Microbiología
Virología
Métodos en Biología Celular
Microbiología Genómica y Evolución
Expresión de Proteínas en Sistemas Heterólogos
Métodos Bioquímicos y Biofísicos
Plegamiento y Desplegamiento de Proteínas IN SILICO
Sistemas Dinámicos
Métodos Matemáticos de Biología
Biología Celular Computacional
Fisiología Matemática
Métodos Computacionales para el estudio del plegamiento de proteínas
Tópicos Selectos de Biomatemáticas
Tópicos Selectos de Bioinformática
Tópicos Selectos de Fisiología Vegetal
Tópicos Selectos de Bioquímica
Tópicos Selectos de Biología Molecular

Tópicos Selectos de Biología Estructural
Tópicos Selectos de Biofísica
Tópicos Selectos de Biología Vegetal
Tópicos Selectos de Biología de Sistemas
Tópicos Selectos de Biología Celular
Tópicos Selectos de Inmunología
Tópicos Selectos de Biología del Desarrollo
Tópicos Selectos de Microbiología
Tópicos de Control Biológico
Tópicos Selectos de Biología de la Célula Vegetal

Fisicoquímica
Cinética Química
Química de Coordinación
Equilibrios Químicos en disoluciones no Acuosas
Fisicoquímica Avanzada
Química Inorgánica Avanzada I (elementos representativos)
Métodos Avanzados de Separación.
Métodos Espectroscópicos
Química Orgánica Avanzada I
Química Orgánica Avanzada II
Química Organometálica
Química Cuántica
Resonancia Magnética nuclear
Resonancia Magnética Nuclear de Proteínas
Simetría y Orbitales Moleculares
Síntesis Orgánica
Espectroscopía Atómica y Molecular
Química Computacional
Química Teórica

Química Supramolecular
Química de las Atmósferas
Análisis Estructural por Difracción de Rayos X
Fisicoquímica Orgánica
Estereoquímica y Análisis Conformacional
Química Medicinal
Métodos Espectroscópicos II
Espectroscopía de Alta Resolución Experimental
Equilibrios de Formación de Complejos
Formalismos de RMN
Química Heterocíclica
Electroquímica
Química Planetaria
Quimiometría
Tópicos Selectos de Química Orgánica
Tópicos Selectos de Química Analítica
Tópicos Selectos de Fisicoquímica
Tópicos Selectos de Química Inorgánica
Química del Estado Sólido

Mecánica Cuántica Avanzada
Física del Estado Sólido
Mecánica Estadística
Métodos Numéricos
Análisis de Datos
Simulaciones Numéricas
Teoría Cuántica de Muchos Cuerpos
Diseño y Análisis de Algoritmos
Dinámica no lineal
Termodinámica Estadística

Procesos Estocásticos
Electrodinámica Clásica
Mecánica Clásica
Teoría Molecular de Líquidos
Tópicos Selectos de Física Estadística
Análisis de Series de Tiempo
Procesos Estadísticos
Ciencias de Materiales
Semiconductores
Métodos Experimentales en Física
Física Atómica
Termodinámica de Procesos Irreversibles
Sistemas Dinámicos II
Estructura Electrónica de Moléculas
Dinámica de Colisiones Moleculares
Cinética no Lineal
Dinámica de Colisiones Moleculares
Introducción a la Teoría Espectral
Astronomía

Procesamiento Digital de Imágenes
Programación Avanzada
Introducción a la Inteligencia Artificial
Reconstrucción de Imágenes
Algorítmica Avanzada
Modelación Computacional en Ciencia de Materiales
Taller de Cómputo
Taller de Química Computacional
Teoría de Funciones de Variable Compleja
Métodos Metaheurísticos de Optimización

Modelos de Automatas Celulares para tráfico vehicular
Teoría de la Estructura Electrónica
Introducción a las Redes Neuronales
Teoría Avanzada de Representaciones de Grupos
Introducción a la Teoría de Juegos.
Métodos de Estadística Cuántica
Teoría del Sólido
Métodos Numéricos Aplicados: Fortran90/C++
Análisis de Imágenes con Contornos Activos de Conjuntos de Nivel
Geometría de la Visión para Robots
Programación en R
Tópicos Selectos de Robótica y Visión por Computadora
Tópicos Selectos de Matemática Computacional
Tópicos Selectos de Algoritmia

Topología de tres variedades
Sistemas Dinámicos Holomorfos
Temas Selectos de Geometría
Temas Selectos de Topología
Análisis Funcional
Análisis Real
Ecuaciones Diferenciales Parciales
Análisis Armónico
Química Médica Computacional
Ecuaciones diferenciales y Funciones Especiales
Modelos Matemáticos en Ecología y Biología
Tópicos de Probabilidad
Introducción a la Optimización
Tópicos Selectos de la Teoría de las Matrices Aleatorias
Tópicos Selectos de Técnicas Experimentales de Amplificación

Tópicos Selectos de Física de los Sistemas Complejos
Tópicos Selectos de Técnicas de Amplificación Sensible a la Fase
Dinámica de Fluidos
Bioinformática de microRNAs y otros RNAs pequeños

***SE PUEDEN ADICIONAR NUEVOS CURSOS EN CUALQUIER MOMENTO
CON EL AVAL DE LA COMISIÓN ACADÉMICA DEL POSGRADO.**