



6. PERFIL DEL ESTUDIANTE

6.1. Perfil de ingreso

El carácter multi- e interdisciplinario del Doctorado en Ciencias es una condición que favorece la incorporación de estudiantes de maestrías 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 estudiantes interesados en ingresar al Doctorado en Ciencias (con antecedente de maestría) tienen que mostrar capacidad de razonamiento crítico, conocimiento amplio de 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 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. Específicamente se espera que un estudiante al ingresar al Doctorado en Ciencias cumpla con:

- a. Conocimientos en biología, química, física, computación y/o matemáticas.
- b. Capacidad para leer (80%), conversar (60%) y escribir (30-40%) el idioma inglés.
- c. Actitud de compromiso, motivación y responsabilidad.
- d. Capacidad de análisis y manejo de información científica.
- e. Pensamiento crítico y argumentación con bases científicas.
- f. Haber mostrado anteriormente habilidades para el trabajo científico en estudios de maestría.

6.2. Perfil de egreso

El perfil de los egresados se caracteriza por la formación de doctores aptos para innovar, analizar, adaptar e incorporar a la práctica y a 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 egresados:

- a. Habrán adquirido un conocimiento sólido y actualizado en el área en la que se prepararon en el Doctorado en Ciencias.
- b. Tendrán la capacidad para identificar y analizar problemas relevantes en su área de formación y definir las estrategias pertinentes para plantear soluciones.
- c. Estarán capacitados para realizar labores de investigación, docencia y divulgación de manera independiente.
- d. Tendrán la capacidad de formular proyectos originales de investigación de forma independiente.





- e. Podrán incidir en la formación de recursos humanos, así como en la creación y dirección de grupos de investigación.

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

DOCTORADO EN CIENCIAS



Capacidad de trabajo en equipo

Habilidades interpersonales

Habilidades para trabajar en contextos culturales diversos

4) Éticas

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 transmite 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 el Doctorado en Ciencias.
- c) Identifica y analiza problemas relevantes en su área de formación y define las estrategias pertinentes para plantear soluciones.
- d) Realiza labores de investigación, docencia y divulgación de manera independiente.
- e) Formula proyectos originales de investigación de forma independiente.
- f) Incide en la formación de recursos humanos, así como en la creación y dirección de grupos de investigación.



7. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

El plan de estudios del Doctorado en Ciencias (con antecedente de maestría) 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. En esta modificación curricular se desea fortalecer la formación de Doctores con un perfil inter- y multidisciplinario, y 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, promoviendo así un carácter inter- y multidisciplinario. Siendo el Doctorado en Ciencias (con antecedente de maestría) un programa orientado hacia la investigación, todas sus actividades están encaminadas al desarrollo del proyecto de investigación. Las actividades del programa, tanto curriculares como los requisitos de egreso son seguidas y sugeridas por Comités Tutorales *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 el Doctorado en Ciencias (con antecedente de maestría) se presentan en la Tabla 1.

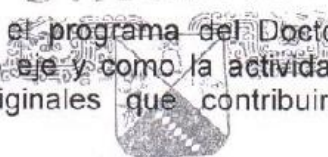
Las características del plan de estudios son las siguientes:

- a. De acuerdo con el Manual de Procedimientos, la Comisión de Admisión tiene la prerrogativa de recomendar el ingreso al programa de cada aspirante con base en la evaluación individual de las características e intereses de cada estudiante. También tiene la prerrogativa de asignar cursos extra-curriculares para asegurar una formación individualizada que permita al candidato continuar con el avance en cualquier área. El número de cursos asignados como adicionales no deben ser más de dos.
- b. Se plantea la Investigación como la actividad que le permitirá al estudiante obtener resultados originales para la elaboración de la tesis y la obtención del grado de doctor. Esta actividad está organizada en un eje que detalla el nivel alcanzado en cada etapa, sin estar restringida a un número de semestres predeterminado; será responsabilidad del Comité Tutorial la certificación de los avances.
- c. Al haber logrado los avances que permitan acreditar la tesis de grado, el estudiante deberá realizar 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 del Doctorado en Ciencias se plantea la investigación como único eje y como la actividad que le permitirá al estudiante obtener resultados originales que contribuirán a la

U.A.E.M.



SECRETARIA
GENERAL



generación de conocimiento. Esta actividad está organizada en un eje en el que se detalla el nivel alcanzado en la investigación, permitiendo al estudiante llegar a la elaboración de la tesis y la obtención del grado.

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.

7.2. Ejes generales de la formación

El Doctorado en Ciencias consta exclusivamente de un Eje de Investigación.

7.3. Ciclos de formación

El Plan de Estudios está conformado por un sólo eje formativo de Investigación. El Eje de Investigación comprende 8 etapas de avance en Investigación que permiten que el estudiante reciba los elementos teóricos y metodológicos que lo formarán como investigador, 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 generar conocimiento novedoso y finalmente obtener el grado de doctorado.

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 del DC, 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 el Doctorado 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 el Doctorado 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 del Doctorado 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 multidisciplinar 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 multidisciplinar.

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.

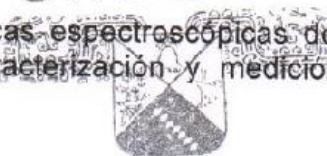
Diseño Molecular y Química Médica:

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

U.A.E.M.



SECRETARIA
GENERAL



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





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

DOCTORADO EN CIENCIAS



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. Vinculación

Se prevé la realización de estancias de investigación de los estudiantes de doctorado en otras universidades del país o del extranjero, principalmente con universidades con las que se tienen convenios de intercambio académico o con 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 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, U de G y UANL, entre otras.





8. MAPA CURRICULAR

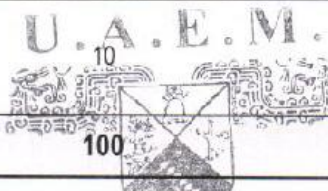
El programa de Doctorado cuenta con 100 créditos que incluyen 20 para el examen de candidatura y 80 en el Eje de Investigación.

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 DEL DOCTORADO EN CIENCIAS CON ANTECEDENTE DE MAESTRÍA	
Eje de Investigación	
Nombre	Créditos
Examen de candidatura ¹	20
Investigación (Protocolo)	10
Investigación (Desarrollo Metodológico)	10
Investigación (Resultados Preliminares)	10
Investigación (Consolidación del Proyecto)	10
Investigación (Análisis de Resultados)	10
Investigación (Resultados Finales)	10
Investigación (Preparación de manuscrito)	10
Investigación (Acreditación de Proyecto de Investigación) ²	10
Total de créditos	100





1 Para estudiantes egresados de la Maestría en Ciencias del IICBA de la UAEM, el examen final de maestría puede sustituir al examen de candidatura del doctorado, siempre y cuando durante la defensa de la tesis de Maestría se incluya un capítulo de perspectivas y que el proyecto de maestría esté relacionado al de doctorado. El examen de candidatura deberá llevarse a cabo durante el primer año del doctorado.

2 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.

8.1 Ejemplo de trayectoria académica de un estudiante

A continuación, se describe un ejemplo del tránsito de un estudiante dentro del programa. Sin embargo, hay que recordar que esta guía puede adaptarse a las necesidades del estudiante, siempre avalado por su Comité Tutorial.

EJEMPLO 1 DE LA TRAYECTORIA ACADÉMICA DE UN ESTUDIANTE								
Eje	1 Semestre	2 Semestre	3 Semestre	4 Semestre	5 Semestre	6 Semestre	7 Semestre	8 Semestre
Investigación	Investigación (Protocolo)	Investigación (Desarrollo Metodológico)	Investigación (Resultados Preliminares)	Investigación (Consolidación de Proyecto)	Investigación (Análisis de resultados)	Investigación (Resultados Finales)	Investigación (Preparación de Manuscrito)	Investigación (Acreditación de Proyecto de Investigación)
	*Examen de candidatura		Envío y aceptación de artículo					
Requisito de egreso	Dos actividades académicas							

*Todos los estudiantes deberán acreditar un Examen de Candidatura (20 créditos) que podrá llevarse a cabo durante el primer año de ingreso.

Para tener derecho al examen de grado los estudiantes de doctorado deberán haber aprobado dos de las Actividades Académicas establecidas en los requisitos de egreso, y además tener la aceptación de al menos un artículo como primer autor en una revista de circulación internacional indizada, en donde se incorpore una parte sustancial de sus resultados de investigación.

Las actividades académicas, tales como la presentación del trabajo de investigación del estudiante en congresos; la publicación de artículos de revisión, difusión o divulgación; estancias de investigación; impartición de cursos, son actividades formativas que contribuyen a proporcionar al estudiante de doctorado 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.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

DOCTORADO EN CIENCIAS



- Presentar como autor principal sus resultados en un congreso nacional o internacional.
- Realizar una estancia de investigación.
- Participar como asistente de actividades de docencia de PITCs, como diplomados, impartición de tópicos, preparación de grupos para olimpiadas, impartición de cursos sabatinos.





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

El Doctorado 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 reforzada por el Comité Tutoral, dado que el programa educativo mantiene un enfoque hacia la investigación.

El papel del docente en el programa de Doctorado 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 entorno 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 Doctorado en Ciencias consta exclusivamente de un eje de investigación por lo que no incluye cursos en la formación académica del estudiante.

9.2. Sistema de enseñanza

Se integrarán los principios y metodologías innovadoras en la enseñanza y se emplearán modalidades didácticas que fomenten la integración y construcción de conocimientos, solución de problemas y aprendizaje independiente en los programas de estudio.

El sistema de enseñanza está basado en la tutoría individualizada de cada estudiante del programa a través del Comité Tutoral.

U.A.E.M.



SECRETARIA
GENERAL



10. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El desempeño del estudiante de doctorado es evaluado por su Director de Tesis de forma permanente y por 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 Tutorales: 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.

Por examen de Candidatura de Doctorado: Se evaluará el documento de presentación de los avances de investigación, y los conocimientos generales del estudiante en el área.

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 del Posgrado en Ciencias.

11. UNIDADES DE APRENDIZAJE

11.1 Trayectoria curricular

Desde reestructuraciones anteriores, el plan de estudios permite que los estudiantes no tengan restricción en sus avances por periodo y puedan obtener el grado sin tener que cubrir el número máximo de semestres del programa.

Como se describe en el artículo 8., 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

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

EJEMPLO 2 DE LA TRAYECTORIA ACADÉMICA DE UN ESTUDIANTE								
Eje	1 Semestre	2 Semestre	3 Semestre	4 Semestre	5 Semestre		6 Semestre	
Investigación	Investigación (Protocolo)	Investigación (Desarrollo Metodológico)	Investigación (Resultados Preliminares)	Investigación (Consolidación de Proyecto)	Investigación (Análisis de resultados)	Investigación (Resultados Finales)	Investigación (Preparación de Manuscrito)	Investigación (Acreditación de Proyecto de Investigación)
	*Examen de candidatura		Envío y aceptación de artículo					
Requisito de egreso	Dos actividades académicas							



12. REQUISITOS DE INGRESO, PERMANENCIA Y EGRESO

La selección de los aspirantes al DC 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 el Doctorado en Ciencias.

Específicamente se espera que un aspirante aceptado al ingresar al Doctorado 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 al Doctorado 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 deben cumplir con las *presentaciones de avances de investigación ante los Comités Tutoriales*. Se deberá asentar un acta con la calificación en 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.

Los estudiantes deben aprobar el examen de candidatura, el cual tiene el propósito de verificar que el estudiante de doctorado tenga los conocimientos suficientes y la capacidad para llevar a cabo su trabajo de investigación. Los requisitos y el procedimiento para la presentación de *Examen de Candidatura de Doctorado* se establecen 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.

U. A. E. M.





- 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 Doctor en Ciencias los estudiantes deberán haber cubierto:

- Examen de Candidatura de Doctorado (**20 créditos**).
- Las investigaciones señaladas en el mapa curricular acreditadas por el Comité Tutorial en los avances del proyecto de investigación (**80 créditos**).
- Acreditación de dos Actividades Académicas.
- Para tener derecho a examen de grado el estudiante deberá tener la aceptación de al menos un artículo como primer autor en una revista de circulación internacional indizada con una parte sustancial de su proyecto de tesis (Ver Manual de Procedimientos).
- **TOTAL DE CRÉDITOS = 100**

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

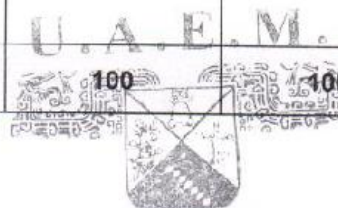
Previo a realizar el trámite de certificado de estudios el estudiante deberá acreditar el manejo adecuado de un segundo idioma.



13. TRANSICIÓN CURRICULAR

Los estudiantes inscritos en el doctorado que lo soliciten y con autorización de la Comisión Académica del Posgrado podrán transitar a este plan de estudios de acuerdo a las equivalencias que se muestran en la siguiente tabla. De haber alguna situación no prevista, 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. Cabe aclarar que al momento de elaborar este documento ninguno de los estudiantes inscritos se encuentra en el caso de poder hacer una transición pues los que eran susceptibles de hacer el cambio ya lo hicieron. Estos son los estudiantes que ingresaron al Doctorado en Ciencias (con antecedente de Maestría) a partir del segundo periodo de 2013. Sin embargo, se incluye este apartado por si surgiera algún caso.

DOCTORADO CON ANTECEDENTE DE MAESTRÍA				
EQUIVALENCIAS ENTRE EL PLAN 2013, PLAN 2016 Y PLAN 2017				
Número de Semestre	Eje de Investigación	PLAN 2013 Créditos	PLAN 2016 Créditos	PLAN 2017 Créditos
1	Examen de candidatura	20	20	20
	Investigación (Protocolo)	10	10	10
2	Investigación (Desarrollo Metodológico)	10	10	10
3	Investigación (Resultados Preliminares)	10	10	10
4	Investigación (Consolidación del Proyecto)	10	10	10
5	Investigación (Análisis de Resultados)	10	10	10
6	Investigación (Resultados Finales)	10	10	10
7	Investigación (Preparación de manuscrito)	10	10	10
8	Investigación (Acreditación de Proyecto de Investigación)	10	10	10
	Total	100	100	100





14. CONDICIONES PARA LA GESTIÓN Y OPERACIÓN

14.1. Recursos humanos

Análisis de la planta académica

El Doctorado en Ciencias cuenta con una planta académica de primer nivel formada por más de setenta (70) PTCs del IICBA. La mayoría de estos profesores tienen el reconocimiento del SNI, muchos de ellos en los niveles II y III. Además también cuenta con la participación de PTC 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. 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.
- 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 del Doctorado 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, CONAGYT y recursos propios. El presupuesto institucional para atender la operación del posgrado es obtenido a través de Recursos Federales de los siguientes programas: Programa



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

DOCTORADO EN CIENCIAS



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 del Doctorado en Ciencias y que pertenecen al Instituto en Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas con financiamiento externo es de aproximadamente \$45,000,000.00 de 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 el Doctorado 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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

DOCTORADO EN CIENCIAS



revistas electrónicas proporcionadas por el CONRICYT-CONACyT, además del acceso 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 14.2 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 el DC, por lo que también sus laboratorios y equipos son utilizados por los estudiantes de nuestro posgrado.

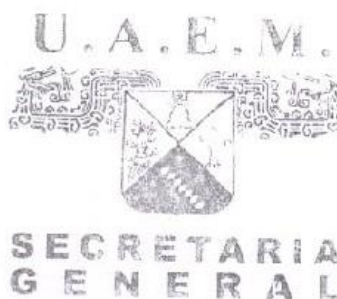
14.3.2 Biblioteca.

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





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

DOCTORADO EN CIENCIAS



- 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, UAEM, 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 inter- y 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.



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

DOCTORADO EN CIENCIAS



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 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.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

DOCTORADO EN CIENCIAS



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.

