



**BENEMÉRITA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
PLAN DE ESTUDIOS DEL DOCTORADO EN CIENCIAS
(MATEMÁTICAS)**

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
PUEBLA
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS
DE POSGRADO**



DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS

**PROGRAMA ACADÉMICO DEL DOCTORADO EN
CIENCIAS (MATEMÁTICAS)**

2011



**BENEMÉRITA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
PLAN DE ESTUDIOS DEL DOCTORADO EN CIENCIAS
(MATEMÁTICAS)**

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE PUEBLA**

**VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN
Y ESTUDIOS DE POSGRADO**

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS

DOCTORADO EN CIENCIAS (MATEMÁTICAS)

**GRADO QUE SE OTORGA:
DOCTOR(A) EN CIENCIAS (MATEMÁTICAS)**

**SE APLICARÁ A PARTIR DE LA GENERACIÓN:
ENERO 2012.**



**BENEMÉRITA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
PLAN DE ESTUDIOS DEL DOCTORADO EN CIENCIAS
(MATEMÁTICAS)**

DR. ROBERTO ENRIQUE AGÜERA IBAÑEZ
RECTOR

DR. PEDRO HUGO HERNÁNDEZ TEJEDA
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSGRADO

DR. GERARDO MARTÍNEZ MONTES
DIRECTOR GENERAL DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MTRO. JOSÉ JAIME VÁZQUEZ LÓPEZ
VICERRECTOR DE DOCENCIA

DRA. GLORIA ANGÉLICA VALENZUELA OJEDA.
DIRECTORA GENERAL DE EDUCACION SUPERIOR

DR. CUPATITZIO RAMÍREZ ROMERO
DIRECTOR-FCFM

DRA. MARÍA ARACELI JUÁREZ RAMÍREZ
SECRETARIA ACADÉMICA-FCFM

DRA. MARÍA ESPERANZA GUZMÁN OVANDO
SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y
ESTUDIOS DE POSGRADO-FCFM

C.P. CÉSAR GUTIÉRREZ CHÁVEZ
SECRETARIO ADMINISTRATIVO-FCFM



**BENEMÉRITA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
PLAN DE ESTUDIOS DEL DOCTORADO EN CIENCIAS
(MATEMÁTICAS)**

**VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN
Y ESTUDIOS DE POSGRADO**

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR

INDICE

I. CONTENIDO SINTÉTICO DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	5
II. OBJETIVOS DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	5
III. PERFIL DE INGRESO.....	5
IV. REQUISITOS DE INGRESO AL PROGRAMA.....	5
V. REQUISITOS DE PERMANENCIA.....	6
VI. PERFIL DE EGRESO.....	6
VII. REQUISITOS DE EGRESO DEL PROGRAMA.....	7
VIII. REQUISITOS DE GRADUACIÓN	8
IX. PROCEDIMIENTO DE AUTORIZACIÓN DE LA TESIS	7
X. PROCEDIMIENTO DE EXAMEN DE GRADO.....	7
XI. FORMAS DE TITULACIÓN.....	8
XII. MAPA CURRICULAR.....	9
XIII. CURSOS OPTATIVOS.....	10
XIV. ESQUEMA DE CURSOS Y CRÉDITOS.....	13
XV. TRABAJO DE TESIS.....	13
XVI. TOTAL DE CRÉDITOS.....	13
XVII. LÍNEAS DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO....	13



BENEMÉRITA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
PLAN DE ESTUDIOS DEL DOCTORADO EN CIENCIAS
(MATEMÁTICAS)

I. Contenido sintético del plan de estudios.

El Plan de Estudios del Doctorado en Ciencias (Matemáticas) está compuesto de:

- 4 Cursos Optativos.
- 6 seminarios de tesis e investigación.
- 1 Taller de Investigación.

Además el alumno debe:

- Publicar al menos un artículo de investigación en una revista arbitrada de circulación Internacional.
- Realizar una Práctica Profesional Docente durante el quinto y sexto semestre equivalente a 80 horas cada una.

II. Objetivo del plan de estudios.

1. Formar recursos humanos altamente calificados con conocimientos sólidos en diferentes aspectos de las matemáticas tanto teóricas como aplicadas, con disciplina y actitud crítica en el trabajo y con habilidades tales como:
 - a) Capacidad para plantearse y resolver problemas de investigación en matemáticas.
 - b) Capacidad de expresar sus resultados de investigación de manera oral y escrita.
 - c) Capacidad para detectar problemas de otras áreas (Ciencias Naturales, Economía, Ingeniería, Ciencias Sociales, etc.) en donde se pueda plantear una solución matemática.
 - d) Capacidad para interactuar en grupos interdisciplinarios y aplicar sus conocimientos en el sector productivo y de servicios.
2. Contribuir a mejorar la calidad docente y de investigación en el área de Matemáticas en el ámbito regional y nacional.

III. Perfil de ingreso.

El aspirante a ingresar al Programa de Doctorado en Ciencias Matemáticas, deberá poseer conocimientos avanzados de la Matemática (Análisis Matemático Real y Complejo, Estructuras Algebraicas). Ser capaz de hacer demostraciones de resultados clásicos y avanzados de nivel de maestría.

IV. Requisitos de ingreso al programa.

1. Estar graduado de maestría en ciencias o áreas afines.
2. Los aspirantes que son egresados de la Maestría de Matemáticas de la Facultad, que cumplen con: tener un promedio mayor o igual a 8.5 en las cuatro asignaturas básicas (Álgebra, Análisis Matemático I, Análisis Matemático II y Curso Básico Optativo), estarán exentos de la presentación del examen general. Esta convalidación tiene una validez máxima de un año, a partir de la graduación del alumno.
3. Los egresados de la Maestría en Matemáticas de la Facultad con promedio inferior de 8.5, ó que tiene más de un año de haber egresado, ó egresados de otra maestría deberán aprobar los exámenes generales como requisito para ingresar.
4. Contar con la aceptación de un Investigador como su director de tesis y tener un proyecto de tesis doctoral.



BENEMÉRITA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
PLAN DE ESTUDIOS DEL DOCTORADO EN CIENCIAS
(MATEMÁTICAS)

5. El director de tesis tendrá que poseer el grado de Doctor y acreditar ser un Investigador en activo, mediante su pertenencia al S.N.I.
6. Presentar durante el primer semestre y previamente al Foro de Avance de tesis, un protocolo de tesis de doctorado que deberá ser aprobado por el Comité Académico del Posgrado, a través del Comité Tutorial.

V. Requisitos de permanencia.

Se debe cumplir semestralmente con los siguientes requisitos:

1. Ser estudiante de tiempo completo.
2. Cubrir los siguientes créditos:

Semestre	Créditos		
	Curso Optativo	Seminario de Tesis e Investigación	Taller de Investigación
1	8	4	4
2	8	4	0
3	8	4	0
4	8	4	0
5	0	4	0
6	0	4	0
7	0	0	0
8	0	0	0

3. Tener semestralmente un promedio mínimo de ocho.
4. Entregar un informe semestral de actividades avalado por el director de tesis o por el tutor académico.
5. Contar con un comité tutorial asignado por el Comité Académico del Posgrado, para evaluar el protocolo, dar seguimiento al trabajo del alumno y evaluarlo en el foro de avance de tesis.
6. Participar en los foros de avance de tesis, en el primer semestre el alumno hace la presentación del protocolo de tesis, a partir del segundo semestre el alumno presenta los avances en la investigación y en la redacción del documento de tesis.
7. Enviar a una Revista Científica de Matemáticas de reconocimiento internacional y con arbitraje, para su publicación, a más tardar en el quinto semestre, un artículo de investigación con resultados del proyecto de tesis doctoral

VI. Perfil de egreso.

Los estudiantes egresados deberán tener un perfil con las siguientes características:

- a) Conocimiento detallado y profundo en las áreas básicas y en el campo de su especialización.
- b) Capacidad de abordar cualquier área de las matemáticas.
- c) Capacidad de plantear problemas matemáticos nuevos, tanto de naturaleza básica como aplicada, así como de aplicar métodos matemáticos en su análisis y resolución.



**BENEMÉRITA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
PLAN DE ESTUDIOS DEL DOCTORADO EN CIENCIAS
(MATEMÁTICAS)**

- d) Formación y conocimientos para ingresar a la planta académica de cualquier Institución educativa de nivel superior o de postgrado, o de cualquier institución de Investigación.
- e) Capacidad de dirigir, de manera independiente y con motivación propia, trabajo de investigación científica o tecnológica.
- f) Formación apropiada para, tras un período de experiencia, poder aplicar los conocimientos y criterios profesionales en el sector productivo y desempeñar cargos ejecutivos y funciones de asesoría.
- g) Podrá aspirar a ser incluido en el Sistema Nacional de Investigadores.

VII. Requisitos de egreso del programa.

Para ser candidato a doctor, se requiere:

- a) Cubrir el total de 60 créditos para cursos, seminarios y talleres en el mapa curricular, con un promedio mínimo de ocho.
- b) Tener aceptado por una revista Científica de Matemáticas de prestigio internacional y con arbitraje, al menos un artículo de investigación con los resultados del proyecto de tesis doctoral.
- c) Aprobar un examen del idioma inglés, avalado por la Facultad de Lenguas de la Universidad.
- d) Acreditar haber realizado la práctica profesional docente de 160 horas.
- e) Iniciar el trámite de titulación en la Dirección de Administración Escolar de la Universidad, una vez cubierto el 100% de los créditos para que la titulación se realice en el cuarto año.

VIII. Requisitos de graduación.

- 1. Ser Candidato a Doctor.
- 2. Presentar una tesis y aprobar el examen de grado.

IX. Procedimientos de autorización de la tesis.

Una vez finalizada la tesis y con el visto bueno del director de tesis, el Comité Académico de Posgrado designará un Comité Revisor que deberá verificar, si la tesis cumple con los siguientes criterios:

- a) Amplio dominio del tema.
- b) Contar con la aceptación de al menos una publicación, en una revista Científica de Matemáticas de prestigio internacional y con arbitraje.

X. Procedimientos del examen de grado.

- 1. Presentar documentos que comprueben que el alumno ha iniciado el trámite en la Dirección de Administración Escolar de la Universidad para su titulación.
- 2. A solicitud del estudiante y con el aval del Director de tesis, el Comité Académico designará un jurado, todos los miembros deberán contar con el grado de Doctor en Ciencias y estará constituido por un presidente, un secretario, cuatro vocales. El presidente será elegido de entre los miembros de la Academia del Posgrado. Se designarán también a dos oponentes, por igual con grado de Doctor en Ciencias. Al menos dos miembros del jurado y uno de los oponentes deberán ser externos a la BUAP.
- 3. Previo la examen, se deberá realizar un coloquio de tesis, al término del cual se elaborará un acta en la que el jurado dictamine sobre el contenido de la tesis y en su caso autorice la continuación de los trámites para la realización del examen de grado, o bien se deberá asentar las recomendaciones del jurado para mejorar o corregir la tesis.



**BENEMÉRITA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
PLAN DE ESTUDIOS DEL DOCTORADO EN CIENCIAS
(MATEMÁTICAS)**

4. El examen de grado será público y constará de la presentación de la tesis, la réplica de los oponentes, una sesión de preguntas y la emisión del dictamen por parte del jurado.
4. Como resultado de la defensa del examen de grado, el Jurado correspondiente dictaminará en alguno de estos sentidos:
 - a) Aprobado por Unanimidad con distinción académica;
 - b) Aprobado por Unanimidad;
 - c) Aprobado por Mayoría;
 - d) No Aprobado.
5. El estudiante podrá hacerse acreedor a una de las siguientes distinciones académicas:
 - a) Ad Honorem
 - b) Cum Laude
6. Para hacerse acreedor a la distinción académica Ad Honorem, el alumno debe cumplir los siguientes requisitos:
 - a) Haber cursado el programa, incluyendo la presentación del examen de grado, en a lo más tres años y seis meses,
 - b) Haber obtenido un promedio general mayor o igual a nueve.
 - c) Aprobar el examen de grado por Unanimidad
7. Para hacerse acreedor a la distinción académica Cum Laude, el alumno debe cumplir los siguientes requisitos:
 - a) Haber cursado el programa, incluyendo la presentación del examen de grado en tres años.
 - b) Haber obtenido un promedio general mayor o igual a nueve punto cinco.
 - c) Aprobar el examen de grado por Unanimidad;
 - d) El Jurado correspondiente debe calificar el trabajo de tesis como una contribución sobresaliente en el área de la misma

En caso de no ser aceptada la tesis y a recomendación del jurado, el Comité Académico otorgará una prórroga de a lo sumo un año para corregir los señalamientos efectuados.

XI. Formas de titulación.

Es requisito indispensable para obtener el grado de **Doctor en Ciencias (Matemáticas)**, presentar, defender y aprobar una tesis y contar con al menos un artículo aceptado para publicarse en una revista de Matemáticas de reconocido prestigio internacional en el área de la tesis.

XII. Mapa curricular



BENEMÉRITA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
PLAN DE ESTUDIOS DEL DOCTORADO EN CIENCIAS
(MATEMÁTICAS)

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado

Dirección General de Estudios de Posgrado

Nombre del Posgrado: DOCTORADO EN CIENCIAS (MATEMÁTICAS)

- a. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Físico Matemáticas.
- b. Programa de Posgrado: Doctorado
- c. Título que se otorga: Doctor(a) en Ciencias Matemáticas
- d. Niveles contemplados en el mapa curricular: formativo y optativas
- e. Créditos mínimos y máximos para la obtención del grado: 60
- f. Registro de permanencia
- g. Número de semanas por semestre: 20 semanas

Código	Asignaturas	HT	HP	TC	Requisitos
	Primer Semestre				
	Curso Optativo I	4	0	8	S/R
	Seminario de Tesis e Investigación I	0	4	4	S/R
	Taller de Investigación		4	4	S/R
	Segundo Semestre				
	Curso Optativo II	4	0	8	S/R
	Seminario de Tesis e Investigación II	0	4	4	S/R
	Tercer Semestre				
	Curso Optativo III	4	0	8	S/R
	Seminario de Tesis e Investigación III	0	4	4	S/R
	Cuarto Semestre				
	Curso Optativo IV	4	0	8	S/R
	Seminario de Tesis e Investigación IV	0	4	4	S/R
	Quinto Semestre				
	Seminario de Tesis e Investigación V	0	4	4	S/R
	Sexto Semestre				
	Seminario de Tesis e Investigación VI	0	4	4	S/R
	Séptimo Semestre				
	En este semestre el estudiante realiza trabajo de tesis, se evalúa en el Foro de Avance de tesis	SIN CRÉDITOS			
	Octavo semestre				
	En este semestre el estudiante realiza trabajo de tesis, se evalúa en el Foro de Avance de tesis.	SIN CRÉDITOS			
	Total de créditos	60			

HT: Horas teoría

HP: Horas práctica

TC: Total de créditos



**BENEMÉRITA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
PLAN DE ESTUDIOS DEL DOCTORADO EN CIENCIAS
(MATEMÁTICAS)**

XIII Cursos Optativos

El Plan de Estudios contempla que el alumno debe cursar 3 asignaturas optativas que el alumno elige de los listados correspondientes de acuerdo al tema de tesis y a propuesta del Director de Tesis. No son materias seriadas.

XIII Cursos Optativos.

a) Área de Análisis Matemático.

CLAVE	ASIGNATURA	HORAS POR SEMANA		TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE	TOTAL DE CRÉDITOS
		HT	HP		
	Análisis Armónico	4	0	80	8
	Operadores de Riesz y Fredholm	4	0	80	8
	Teoría de Funciones e Integración	4	0	80	8
	Tópicos Avanzados de Análisis e Integración I	4	0	80	8
	Tópicos Avanzados de Análisis e Integración II	4	0	80	8
	Tópicos Avanzados de Análisis funcional I	4	0	80	8
	Tópicos Avanzados de Análisis funcional II	4	0	80	8
	Tópicos Avanzados en Teoría de Aproximación I	4	0	80	8
	Tópicos Avanzados en Teoría de Aproximación II	4	0	80	8
	Tópicos Avanzados en Teoría de Aproximación III	4	0	80	8
	Tópicos Especiales de la Teoría de los Operadores	4	0	80	8

b) Área de Ecuaciones Diferenciales y Modelación Matemática.

CLAVE	ASIGNATURA	HORAS POR SEMANA		TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE	TOTAL DE CRÉDITOS
		HT	HP		
	Análisis numérico avanzado I	4	0	80	8
	Análisis numérico avanzado II	4	0	80	8
	Ecuaciones Diferenciales Parciales	4	0	80	8
	Métodos de identificación en EDO I	4	0	80	8
	Métodos de identificación en EDO II	4	0	80	8
	Métodos numéricos avanzados	4	0	80	8
	Métodos numéricos avanzados de optimización	4	0	80	8
	Métodos numéricos avanzados para las EDP	4	0	80	8
	Modelación matemática de sistemas biológicos I	4	0	80	8
	Modelación matemática de sistemas biológicos II	4	0	80	8
	Modelos de la mecánica de medios continuos	4	0	80	8



**BENEMÉRITA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
PLAN DE ESTUDIOS DEL DOCTORADO EN CIENCIAS
(MATEMÁTICAS)**

	Modelos de reacción difusión	4	0	80	8
	Problemas inversos I	4	0	80	8
	Problemas de identificación de modelos	4	0	80	8
	Problemas de optimización mal planteados,	4	0	80	8
	Problemas inversos II	4	0	80	8
	Temas avanzados de Control de Sistemas I	4	0	80	8
	Temas avanzados de Control de Sistemas II	4	0	80	8
	Temas avanzados de Teoría de control optimal I	4	0	80	8
	Temas avanzados de Teoría de control optimal II	4	0	80	8
	Temas Avanzados en Teoría de estabilidad y estabilización I	4	0	80	8
	Temas Avanzados en Teoría de estabilidad y estabilización II	4	0	80	8
	Temas Especiales de Análisis Armónico	4	0	80	8
	Temas especiales de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	4	0	80	8
	Teoría espectral de operadores diferenciales	4	0	80	8

c) Área de Probabilidad y Estadística.

CLAVE	ASIGNATURA	HORAS POR SEMANA		TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE	TOTAL DE CRÉDITOS
		HT	HP		
	Probabilidad Avanzada	4	0	80	8
	Procesos Estocásticos	4	0	80	8
	Simulación Estocástica	4	0	80	8
	Temas Avanzados de Análisis Bayesiano	4	0	80	
	Tópicos Avanzados en Estadística	4	0	80	8
	Tópicos en Inferencia Estadística	4	0	80	8
	Tópicos Avanzados en Probabilidad	4	0	80	8
	Tópicos de Estadística Multivariada	4	0	80	8
	Tópicos en Optimización Estocástica	4	0	80	8
	Tópicos Especiales de Estadística Aplicada	4	0	80	8

d) Área de Topología y Sistemas Dinámicos

CLAVE	ASIGNATURA	HORAS POR SEMANA		TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE	TOTAL DE CRÉDITOS
		HT	HP		
	Aplicaciones de la Topología	4	0	80	8
	Avances en lógica difusa	4	0	80	8
	Avances en lógica Matemática	4	0	80	8
	Avances en programación lógica	4	0	80	8



**BENEMÉRITA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
PLAN DE ESTUDIOS DEL DOCTORADO EN CIENCIAS
(MATEMÁTICAS)**

Avances en razonamiento no Monótono	4	0	80	8
Avances en teoría de answer set	4	0	80	8
Compactaciones	4	0	80	8
Dinámica de funciones racionales	4	0	80	8
Dinámica discreta	4	0	80	8
Dinámica holomorfa	4	0	80	8
Espacios de funciones y compactaciones	4	0	80	8
Espacios de ultrafiltros	4	0	80	8
Estructuras topológicas algebraicas	4	0	80	8
Funciones Cardinales	4	0	80	8
Temas selectos de análisis complejo	4	0	80	8
Temas selectos de topología geométrica	4	0	80	8
Temas selectos de topología algebraica	4	0	80	8
Teoría de Conjuntos	4	0	80	8
Teoría equivariante de retracts	4	0	80	8
Tópicos avanzados en teoría de continuos	4	0	80	8
Tópicos avanzados en teoría de hiperespacios	4	0	80	8
Tópicos avanzados en teoría de la dimensión	4	0	80	8

XIV. Esquema de cursos y créditos.

ACTIVIDAD A CURSAR	CARACTERÍSTICAS	CRÉDITOS	CRÉDITOS POR CURSO	CRÉDITOS POR HORA CLASE
Cursos Optativos	Se debe acreditar 4	32	8	2
Seminario de tesis e Investigación	Se debe acreditar 6	24	4	1
Taller de Investigación	Se debe acreditar 1	4	4	1

XV. Trabajo de tesis.

El documento de tesis se evalúa semestralmente a partir del segundo semestre

XVI. Total de créditos



BENEMÉRITA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
PLAN DE ESTUDIOS DEL DOCTORADO EN CIENCIAS
(MATEMÁTICAS)

El programa de Doctorado en matemáticas consta de 60 créditos.

XVII. Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento.

- 1.- Teoría de Funciones y Análisis Funcional
- 2.- Optimización
- 3.- Modelación Matemática de Procesos Controlables y Biológicos
- 4.- Problemas Inversos y Mal Planteados con Aplicaciones
- 5.- Probabilidad y Estadística
- 6.- Topología General
- 7.- Topología Algebraica
- 8.- Topología de Continuo
- 9.- Teoría de Modelos
- 10.- Sistemas Dinámicos