



VI. FORMA DE ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios del posgrado se orienta hacia una práctica curricular centrada en la investigación, eminentemente experimental, en un período de 5 semestres durante el cual se conduce al estudiante en un proceso, que parte de la elaboración de un anteproyecto de investigación doctoral, hasta la construcción de conocimiento de frontera, al través de la práctica investigativa en la línea de indagación que el estudiante elija.

El primer semestre el alumno se propondrá el logro de la aprobación de su proyecto de investigación doctoral y en cada uno de los cinco semestres el alumno elaborará un programa de trabajo congruente a su proyecto de investigación doctoral, bajo la supervisión de su tutor, mismo que se presentará a su comité tutorial para su evaluación, control y seguimiento.

Del segundo al quinto semestre, los objetivos semestrales, derivarán de acuerdo al proyecto de investigación que elija el alumno en lo concreto. En términos generales se pretende, al través de la práctica investigativa, conducirlo al dominio de las competencias propuestas en el perfil del egresado, en el campo específico de su área de conocimiento.

El objetivo de este enfoque educativo es tendiente a generar semestre a semestre, un auténtico proceso de aprendizaje en el que el alumno, a partir de la práctica investigativa, derive hacia la investigación teórica documental, y de ésta hacia la práctica, de acuerdo a su proyecto doctoral, siempre con la asistencia y la supervisión de su tutor.

Su participación en la asistencia en los proyectos del Plan Estratégico de Investigación del Centro concurrirá en un sentido formativo en el desarrollo de sus competencias, y, en su actividad en los Seminarios de Investigación Doctoral, se propiciarán sus capacidades de comunicación de la experiencia de su práctica investigativa, así como de los resultados de su proyecto de investigación doctoral.

El alumno que desarrolle su proyecto de investigación fuera del Centro, deberá sujetarse a la carga académica definida en el plan bajo la supervisión ya señalada insertándose como asistente en los proyectos afines de su entidad anfitriona y participando en los seminarios de investigación, de la misma, para el logro señalado en el párrafo anterior.

LINEAS DE INVESTIGACION:

Se presentan 8 líneas estratégicas de carácter institucional, y 2 mas que han sido incorporadas en 2005, que no obstante la diversidad de sus temáticas tienen como eje central el avance de la Ciencia de los Materiales a nivel de frontera del conocimiento, y su aplicación para resolver problemáticas concretas o atacar situaciones específicas de carácter regional o nacional, en los ámbitos de los sectores productivo y social.

Se caracterizan a su vez por su multidisciplinariedad, alcance y temporalidad transanual, involucrando en ellos a la gran mayoría del personal académico del Centro, así como a su infraestructura y equipamiento científico-tecnológico, mediante una integración horizontal derivada de su planteamiento.



Las líneas de investigación son:

1. **Materiales Funcionales.**
2. **Deterioro de Materiales**
3. **Integridad Mecánica y Análisis de Riesgo.**
4. **Recubrimientos**
5. **Beneficio de Minerales**
6. **Materiales Catalíticos Nanoestructurados**
7. **Materiales Compuestos Base Polimérica.**
8. **Simulación Computacional de Materiales y Procesos.**
9. **Simulación computacional de materiales nanoestructurados y bionanoestructurados.**
10. **Producción de Hidrógeno y Celdas de Combustible.**

ACTIVIDADES	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	TOTAL
	I	II	III	IV	V	
PROYECTO DE INVESTIGACION DOCTORAL						1
ASISTENCIA EN PROYECTOS DE INVESTIGACION *	1	1	1	1	1	5
SEMINARIO DE PROYECTO DE INVESTIGACION *	1	1	1	1	1	5
DESARROLLO PROYECTO APLICADO *	0	0	0	0	1	1
SEMINARIO FINAL DEPARTAMENTAL *	0	0	0	0	1	1
PROYECTO DE TESIS DOCTORAL *	0	0	1	0	0	1

* estas actividades son requisito para titulación y no tienen valor crediticio

A continuación se presenta el mapa curricular **MAPA CURRICULAR**

DOCTORADO EN CIENCIA DE MATERIALES

SEMESTRE	Física y química de materiales	cerámicos y beneficio de minerales	Deterioro de materiales e integridad estructural	Metalurgia física	ingeniería y procesos de manufactura	Nano tecnología
I	PRACTICA INVESTIGATIVA I					
II	PRACTICA INVESTIGATIVA II					
III	DESARROLLO EXPERIMENTAL I					
IV	DESARROLLO EXPERIMENTAL II					
V	ELABORACION DE TESIS					

VIII: PLAN DE ESTUDIOS MODALIDAD ESCOLARIZADA

CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS
Doctorado en ciencia y tecnología ambiental

Septiembre 2005
Vigencia

Poseer un grado equivalente a maestría en ciencias con especialidad afin a la ciencia de materiales

Antecedentes académicos de ingreso del alumno

Tipo de ciclo
Duración del ciclo (semanas efectivas de clase)
Clave DGES:

Semestral
18 Semanas

LISTA DE ASIGNATURAS		SERIA CION N	HORAS TEORIA	SEMANALE S PRACTICA	CREDITOS	LABORATO RIO
1er. Ciclo						
Practica investigativa I	0101		0	30	30	L
Suma semestral			0	30	30	
2o. Ciclo						
Practica investigativa II	0202	0101	0	30	30	L
Suma semestral			0	30	30	
3er. Ciclo						
Desarrollo experimental I	0303	0202	0	30	30	L
Suma semestral			0	30	30	
4o. Ciclo						
Desarrollo experimental II	0404	0303	0	30	30	L
Suma semestral			0	30	30	
5°. Ciclo						
Elaboracion de tesis	0505	0404	0	30	30	L
Suma semestral			0	30	30	
Total de creditos					150	



VIII: FLEXIBILIDAD CURRICULAR

Seminarios de proyectos

Asistencia al seminario de proyectos de investigación en ciencia de materiales cada semestre. Los alumnos que desarrollen su proyecto en laboratorios industriales, asistirán a los seminarios técnicos de dichos laboratorios. Con más de cuatro faltas recibirán amonestación y cubrirán las actividades complementarias que le asigne el coordinador del seminario.

Proyectos aplicados tecnológicos

Los alumnos del doctorado tienen como requisito participar al menos, en un proyecto de aplicación tecnológica en un centro productivo, presentando un reporte de su intervención, en el caso de no incorporarse en un proyecto de esta naturaleza, podrá presentar una propuesta de desarrollo de infraestructura tecnológica, misma que será evaluada por el comité tutorial correspondiente, presentándose los resultados al comité de estudios del posgrado.

Seminario final departamental

Los alumnos deberán, previa a la definición de una fecha para la presentación y defensa de su examen de grado, presentar ante la comunidad académica en la cual se encuentre adscrito durante su formación doctoral, un seminario final de los resultados de trabajo doctoral, donde un comité de pares lo evaluará y en caso de haberlas, formulará observaciones y recomendaciones que enriquezcan la versión final de su tesis; dependiendo de ellas, el comité de pares tendrá la autoridad para recomendar o no la presentación del examen de grado.

IX. SISTEMA TUTORAL

A cada uno de los alumnos inscritos en programas del doctorado se les asignará un comité tutorial del cual será componente el director de tesis, que lo asistirá directamente en los términos establecidos en el reglamento de estudios de posgrado.

Requisitos para tutores

Podrá ser tutor cualquier investigador del cimav o de otra institución, que sea acreditado por el comité de estudios de posgrado, en los términos establecidos en el reglamento de estudios del posgrado.

Funciones tutorales

El tutor tendrá la responsabilidad de establecer, junto con el alumno, el plan individual de actividades académicas que éste seguirá, de acuerdo con el plan de estudios, y en su caso, de dirigir la tesis de grado.



El comité tutorial tendrá las funciones establecidas en el reglamento de estudios del posgrado.

Tutor inicial

Todo alumno del posgrado tendrá en todo momento un tutor designado, al ingresar se le asignará un tutor inicial con la función de asesorar al estudiante en las decisiones que habrá de tomar al inicio de su formación.

Podrá ser el responsable de un programa de investigación o a quien designe el comité de estudios del posgrado con el objeto de guiar o sugerir al estudiante acerca de la vida académica del posgrado: los criterios académicos y calendarios que rigen las actividades, su misión, conjunta con el comité de ingreso será:

- a) Evaluar los puntos débiles y/o fuertes de la formación académica y personalidad del alumno.
- b) Asesorar al estudiante a definir su programa inicial de trabajo, seleccionar su línea de investigación de acuerdo a sus objetivos académicos, y a elegir su tutor de investigación.

Tutor y supervisor del trabajo de investigación

Al principio del segundo semestre de permanencia, el alumno presenta a la jefatura de la división del posgrado una lista de tres miembros del programa, asesorado por su tutor inicial, de entre los cuales, el coordinador del posgrado designa y se reemplaza de inmediato al tutor inicial, el alumno puede optar por su cambio en cualquier momento aunque después del cuarto semestre, anexará a su solicitud una justificación para el cambio, acatándose lo previsto en el reglamento de estudios del posgrado.

Forma de trabajo en la sesiones de tutoría

La relación alumno-tutor funcionará en base a reuniones periódicas que permitan detectar necesidades académicas y programar avances en función a los intereses y personalidad del estudiante.

X. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El doctorado del **cimav** se caracteriza por el carácter colegiado de sus evaluaciones, el cual tiene como propósito garantizar la excelencia de sus resultados.

El comité tutorial integrará las evaluaciones de los reportes mensuales con el semestral y emitirá su recomendación al comité de estudios del posgrado, que ratificará, en su caso, o emitirá el dictamen correspondiente, para su registro en kardex, sujetándose el alumno a las medidas remediales que pudieran recomendársele realizar.

XI. NORMAS PARA LA EVALUACION CURRICULAR

La actualización de los planes y programas de estudio se realizará a partir de evaluaciones periódicas. Estas evaluaciones se realizarán mediante técnicas de valoración curricular que permitan determinar su validez interna como externa.

La jefatura departamentos del posgrado convocará cada tres años al comité de estudios del posgrado a integrar una comisión de evaluación curricular, en la que participarán alumnos egresados, profesores y asesores de otras instituciones de investigación como de la industria.

Esta comisión de evaluación curricular valorará específicamente aspectos como:

- a) Vigencia y congruencia de la fundamentación y estructura académica del plan de estudios, en relación con los avances del conocimiento y con las necesidades de la institución y del país.
- b) Congruencia entre competencias planteadas y la organización del plan de estudios.
- c) Suficiencia de los recursos con que se cuenta.
- d) Número de alumnos que ingresan con relación al número de alumnos egresados.
- e) Congruencia entre las competencias planeadas, los conocimientos y capacidades que adquirieron los alumnos que los cursaron.
- f) Operacionalidad de la metodología educativa, en lo particular de la relacionada con la práctica investigativa.
- g) Vigencia de las líneas de investigación.



PROGRAMAS DE ESTUDIO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA :

PRACTICA INVESTIGATIVA I

CICLO, AREA O MODULO :

PRIMER SEMESTRE

CLAVE DE LA ASIGNATURA :

101

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

El alumno definirá el problema de su objeto de investigación, a partir del cual asentará las bases de su proyecto de investigación doctoral, cumpliendo los requisitos de pertinencia, originalidad e innovación.

TEMAS Y SUBTEMAS :

- El protocolo de investigación
- Identificación, delimitación y definición del problema de investigación
- El marco teórico de la investigación

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE :

El alumno desarrollará en este semestre el inicio de su proyecto de investigación con una profunda y exhaustiva revisión documental de su objeto de estudio, tendiente a la elaboración de su protocolo de investigación.

Seleccionará, identificará e iniciará la definición de la problemática de investigación que será objeto de su proyecto de investigación

Elaborará al término del semestre su informe de avance en el desarrollo de su protocolo de investigación.

MODALIDADES DE EVALUACION DE LA ASIGNATURA :

El comité tutorial que supervisa permanentemente el desarrollo del proyecto de investigación del estudiante evaluará su desempeño contrastando los resultados de su actividad semestral contra el plan de trabajo semestral que presenten los alumnos al inicio de semestre debidamente avalados por su tutor personal.

BIBLIOGRAFIA :

La bibliografía estará asociada a la línea de investigación en la que se ubique el proyecto de investigación doctoral, siendo supervisada por el comité tutorial y en su caso ampliada y actualizada según el avance actual del estado del arte en cada objeto de conocimiento.



NOMBRE DE LA ASIGNATURA :

PRACTICA INVESTIGATIVA II

CICLO, AREA O MODULO :

SEGUNDO SEMESTRE

CLAVE DE LA ASIGNATURA :

202

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

El alumno realizara la presentación y defensa de su proyecto de investigación doctoral ante su comité tutorial.

TEMAS Y SUBTEMAS :

- Formulación del protocolo de investigación doctoral
- Formulación de hipótesis de investigación
- Estrategias metodológicas
- Selección de procesos experimentales

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE :

El estudiante culminara con el proceso de definición de su problemática de investigación, integrara de su revisión documental el estado del arte asociado a su problemática de investigación, formulara sus hipótesis de investigación así como determinara las estrategias metodológicas y experimentales de su proyecto y presentará debidamente calendarizado el plan de trabajo completo para el desarrollo de su protocolo de investigación.

MODALIDADES DE EVALUACION DE LA ASIGNATURA :

El comité tutorial que supervisa permanentemente el desarrollo del proyecto de investigación del estudiante evaluara su desempeño contrastando los resultados de su actividad semestral contra el plan de trabajo semestral que presenten los alumnos al inicio de semestre debidamente avalados por su tutor personal

BIBLIOGRAFIA :

La bibliografía estara asociada a la línea de investigación en la que se ubique el proyecto de investigación doctoral, siendo supervisada por el comité tutorial y en su caso ampliada y actualizada según el avance actual del estado del arte en cada objeto de conocimiento.



NOMBRE DE LA ASIGNATURA :

DESARROLLO EXPERIMENTAL I

CICLO, AREA O MODULO :

TERCER SEMESTRE

CLAVE DE LA ASIGNATURA :

303

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

El alumno desarrollara la infraestructura experimental y/o modelos teoricos para el estudio de su objeto de conocimiento, asegurando la obtención de los datos que le permitan evaluar sus diferentes hipotesis de investigacion basica y aplicada.

TEMAS Y SUBTEMAS :

- Integracion de la infraestructura experimenta y o modelos teoricos originales, basados en el diseño, construccion e instrumentación del proyecto.
- Selección, adquisición, diseño de equipos, prototipos, instrumentos.
- Definicion de las estrategias de muestreo.
- Validacion del equipo experimental propuesto.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE :

Conforme a su protocolo de investigacion, el estudiante realizara la preparacion de su infraestructura experimental y/o de su modelo teorico, seleccionara los equipos, prototipos e intrumentos que utilizara en su fase experimental, en su caso diseñando aquellos que por las características de su propuesta de investigación se requieran. Utilizara las herramientas estadísticas pertinentes a su proyecto, para la determinacion de la confiabilidad de sus datos experimentales. Aplicara las tecnicas de muestreo necesarias, asegurando la validez en la medicion de sus datos experimentales. Realizara las pruebas de puesta a punto de su equipo experimental.

Iniciara el desarrollo de su fase experimental y preparará al termino del semestre su informe para el comité tutorial, acerca del avance de su proyecto de investigacion.

MODALIDADES DE EVALUACION DE LA ASIGNATURA :

El comité tutorial que supervisa permanentemente el desarrollo del proyecto de investigacion del estudiante evaluara su desempeño contrastando los resultados de su actividad semestral contra el plan de trabajo semestral que presenten los alumnos al inicio de semestre debidamente avalados por su tutor personal

BIBLIOGRAFIA :

La bibliografia estara asociada a la linea de investigación en la que se ubique el proyecto de investigacion doctoral, siendo supervisada por el comité tutorial y en su caso ampliada y actualizada según el avance actual del estado del arte en cada objeto de conocimiento.



NOMBRE DE LA ASIGNATURA :

DESARROLLO EXPERIMENTAL II

CICLO, AREA O MODULO :

CUARTO SEMESTRE

CLAVE DE LA ASIGNATURA :

404

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

El estudiante culminara la fase experimental de su proyecto de investigación, asegurando la validez y confiabilidad de los datos recolectados en la misma.

TEMAS Y SUBTEMAS :

- Desarrollo experimental
- Observacion de sus pruebas experimentales
- Observacion de las corridas de modelos teóricos
- Contrastacion de datos experimentales contra datos teóricos (pruebas parametricas)
- Estudio de la influencia de condiciones de operación sobre el proceso de estudio.
- Integración de datos para la interpretacion

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE :

El estudiante continuara con su fase experimental, variando los parámetros operativos de interés para establecer el comportamiento de del proceso de estudio y lograr una mejor comprensión fundamental del mismo, realizara las pruebas paramétricas a partir de sus datos experimentales y teóricos. Determinara la repetitividad y confiabilidad de sus datos para asegurar la validez de la metodología experimental.

Integrara la presentacion y organización de sus datos para una posterior interpretación de los mismos

MODALIDADES DE EVALUACION DE LA ASIGNATURA :

El comité tutorial que supervisa permanentemente el desarrollo del proyecto de investigacion del estudiante evaluara su desempeño contrastando los resultados de su actividad semestral contra el plan de trabajo semestral que presenten los alumnos al inicio de semestre debidamente avalados por su tutor personal

BIBLIOGRAFIA :

La bibliografia estara asociada a la linea de investigación en la que se ubique el proyecto de investigacion doctoral, siendo supervisada por el comité tutorial y en su caso ampliada y actualizada según el avance actual del estado del arte en cada objeto de conocimiento.



NOMBRE DE LA ASIGNATURA :

ELABORACION DE TESIS

CICLO, AREA O MODULO :

QUINTO SEMESTRE

CLAVE DE LA ASIGNATURA :

505

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

El estudiante redactara su tesis doctoral para su presentación y defensa.

TEMAS Y SUBTEMAS :

Interpretacion de los datos experimentales
Interpretacion de los datos del modelo teorico
Determinacion de las contribuciones originales e innovadoras del estudio.
Formulacion de las conclusiones de la investigacion
Establecimiento de los alcances, limitaciones y recomendaciones.
Redaccion del trabajo de tesis

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE :

El estudiante realizara la interpretacion de sus datos experimentales y/o del modelo teorico, comparandolos con su acervo documental. Establecera las contribuciones originales e innovadoras derivadas de los hallazgos cientificos y tecnologicos . Formulara las conclusiones de los resultados de su proyecto de investigacion doctoral estableciendo los alcances y limitaciones del mismo, asi como presentando las recomendaciones pertinentes de estudios posteriores.
Redactara su tesis y la presentara a los miembros de su jurado para las observaciones correspondientes.

MODALIDADES DE EVALUACION DE LA ASIGNATURA :

El comité tutorial que supervisa permanentemente el desarrollo del proyecto de investigacion del estudiante evaluara su desempeño contrastando los resultados de su actividad semestral contra el plan de trabajo semestral que presenten los alumnos al inicio de semestre debidamente avalados por su tutor personal

El comité tutorial autorizara, en su caso, al alumno la presentacion de su tesis ante los jurados designados por el comité de estudios del posgrado para su evaluacion final.

BIBLIOGRAFIA :

La bibliografia estara asociada a la linea de investigación en la que se ubique el proyecto de investigacion doctoral, siendo supervisada por el comité tutorial y en su caso ampliada y actualizada según el avance actual del estado del arte en cada objeto de conocimiento