

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado

Dirección General de Estudios de Posgrado



Propuesta del Programa Académico de:

Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados

Instituto de Ciencias

2017

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado

Dirección General de Estudios de Posgrado

Unidad Académica: Instituto de Ciencias

Programa de Posgrado: Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados

Orientación: Investigación

Grado que otorga: Maestría

Título que se obtiene: Maestro en Tecnologías en Materiales Avanzados

Aplicará a partir de la Generación: Agosto 2017

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado

Dirección General de Estudios de Posgrado

Directorio

Dr. José Alfonso Esparza Ortiz

Rector

Dr. René Valdiviezo Sandoval

Secretario General

Dr. Ygnacio Martínez Laguna

Vicerrector de Investigación y de Estudios de Posgrado

Dra. Ma. V. del Rosario Hernández Huesca

Directora General de Estudios de Posgrado

Dr. Jesús Francisco López Olguín

Director del Instituto de Ciencias

Dr. José Antonio Munive Hernández

Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado

Instituto de Ciencias

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado

Dirección General de Estudios de Posgrado

Mapa Curricular

- a. Unidad Académica: Instituto de Ciencias
- b. Programa de Posgrado: Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados
- c. Título que se otorga: Maestro en Tecnologías en Materiales Avanzados
- d. Niveles contemplados en el mapa curricular: 4 semestres
- e. Créditos mínimos y máximos para la obtención del grado: 114
- f. Número de semanas por semestre: 20
- g. Orientación: Investigación

Código	Asignaturas	HT	HP	TC	Requisitos
	1er. Semestre				
	Fisicoquímica en Tecnologías Avanzadas I	4		8	
	Métodos de Caracterización de Materiales Avanzados	3	4	10	
	Interacción radiación-materia	4		8	
	Optativa I ¹	4		8	
	Seminario de Investigación	2		4	
	2do. Semestre				
	Fisicoquímica en Tecnologías Avanzadas II	4		8	Fisicoquímica en Tecnologías Avanzadas I
	Funcionalización de materiales por métodos físicos y químicos	4		8	
	Optativa II ¹	4		8	
	Proyecto de tesis	4	4	12	
	3er. Semestre				
	Seminario de Tesis I	4	4	12	Proyecto de tesis
	Optativa III ¹	4		8	
	Gestión de la Información y la Innovación	4		8	
	4to. Semestre				
	Seminario de Tesis II	4	4	12	Seminario de Tesis I
	Total de créditos			114	

HT: Horas teoría, HP: Horas práctica, TC: Total de crédito

¹ Las materias optativas podrán seleccionarse del listado de la página siguiente

Listado de asignaturas optativas de la Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados.

Nombre de la Optativa	TC	Línea (LGAC)*
Diseño de compuestos modelo para relación propiedad-estructura	8	LGAC1
Electrónica y fotónica orgánica	8	LGAC3
Enlace químico y estructura molecular	8	LGAC1, LGAC2
Espectroscopia experimental y cálculo computacional en química y física	8	LGAC1, LGAC2
Física y tecnología de láseres	8	LGAC3
Fisicoquímica de la interfase gas-sólido	8	LGAC2
Fisicoquímica de macromoléculas	8	LGAC1
Laboratorio de electrónica y fotónica	8	LGAC3
Materiales y dispositivos fotónicos	8	LGAC3
Métodos computacionales aplicados a electrónica orgánica	8	LGAC2
Métodos numéricos y matemáticos aplicados a fisicoquímica	8	LGAC2
Nanoestructuras	8	LGAC3
Nuevos procesos de polimerización	8	LGAC1
Óptica no lineal	8	LGAC3
Óxidos metálicos nanoestructurados como sensores	8	LGAC2
Polímeros con aplicaciones novedosas	8	LGAC1
Propiedades de estado sólido de compuestos modelo orgánicos	8	LGAC1, LGAC2
Propiedades ópticas de sólidos	8	LGAC3
Soluciones sólidas semiconductoras	8	LGAC3
Tecnologías avanzadas en óptica	8	LGAC3
Teoría de grupos y topología molecular	8	LGAC2

*LGAC: Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento.

ÍNDICE

	PAGINA
Responsables que contribuyeron en la elaboración del Proyecto	1
Justificación	1
Estudio Socio-económico de la Región	2
Oferta y Demanda Educativa	5
Capacidades del Plantel	7
Núcleo Básico	7
Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento de la Maestría	10
Infraestructura	11
Objetivos Curriculares	13
Metas del Plan de Estudios	13
Perfil de Ingreso del Aspirante	14
Requisitos de Ingreso, Permanencia y Egreso	15
Perfil del Egresado	17
Perfil del Posgrado	18
Mapa Curricular	19
Descripción del Mapa Curricular	20
Esquema del Mapa Curricular	22
Formas de Titulación	23
Programas Descriptivos	24
Normas Complementarias	29

Responsables que contribuyeron en la elaboración del Proyecto

Profesor-Investigador	Adscripción
Dr. Fernando Chávez Ramírez	CA de Físicoquímica de Materiales
Dr. Nykolay Makarov	
Dr. Gerardo Francisco Pérez Sánchez	
Dra. Tatiana Prutskij Alekseeva	
Dr. Juan Pablo Padilla Martínez	
Dr. Plácido Zaca Morán	
Dra. María Judith Percino Zacarías	CA de Polímeros
Dra. Margarita Cerón Rivera	
Dr. Jesús Guillermo Soriano Moro	
Dr. Enrique Pérez Gutiérrez	
Dra. Luz del Carmen Gómez Pavón	FCE-BUAP

Justificación

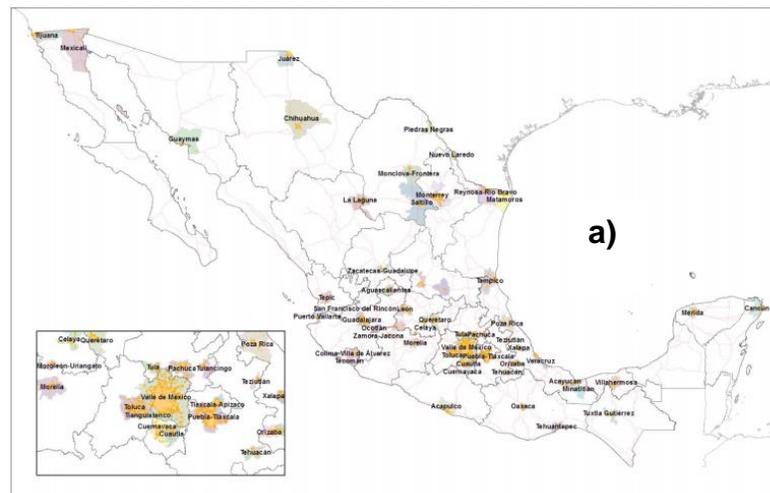
La creación del Posgrado en Tecnologías en Materiales Avanzados es un programa novedoso que impactará en la generación de recursos humanos que adquirirán durante su formación los conocimientos y habilidades para propiciar nuevas ideas-aplicaciones de conocimiento desde un punto de vista multidisciplinario. Dicha formación está sustentada por la necesidad actual de abordar temas científicos de frontera (estado sólido de compuestos orgánicos, nanoestructuras de compuestos orgánicos e inorgánicos, sistemas de baja dimensionalidad, dispositivos optoelectrónicos, etc.) con posibles desarrollos tecnológicos. Para el estudio de dichos temas el estudiante requiere de una formación con conocimientos en física y química, la cual puede ser adquirida de la estrecha y real colaboración entre científicos con formación en estas dos áreas, que a la vez están especializados en diversas áreas. Cabe mencionar que dicha colaboración es difícilmente aprovechada en los ámbitos universitarios y de investigación en México. Se sabe que tanto la Química como la Física requieren de conocimientos teóricos y prácticos que permiten en su conjunto abordar una problemática desde un punto de vista integral.

Las habilidades que los egresados adquirirán en los diferentes laboratorios deben ir de la mano de la capacidad creativa para generar nuevo conocimiento dirigido que

incida en potenciales aplicaciones *i.e.*, celdas solares, materiales nanoestructurados, películas poliméricas, etc., *entendiendo como **aplicación** el hecho de adquirir nuevos conocimientos con objetivos prácticos y concretos que permitan tener las herramientas necesarias para el diseño de materiales.*

Estudio Socio-Económico de la Región

La educación como elemento del desarrollo humano, es sumamente importante no sólo para el individuo, sino para el país. Si bien el individuo encuentra en la educación una herramienta que le da la capacidad de elección y construcción de una mejor calidad de vida, la nación—en la economía global basada en el conocimiento- obtiene la oportunidad de un mayor crecimiento y desarrollo. En particular, en la BUAP, se deben considerar y responder adecuadamente a los requerimientos de la situación económico-social actual con fines de lograr un creciente desarrollo nacional, para ello, es necesario implementar modelos educativos que construyan una perspectiva de los programas educativos pertinentes de calidad a nivel licenciatura y posgrado. De esta manera, nuestra institución está enfocada a identificar los requerimientos de oferta laboral del sector productivo en la zona de influencia de la Unidad Académica de la Universidad. Al respecto, el INEGI reporta zonas metropolitanas y redes de importancia (Figura 1). La ciudad de Puebla forma parte de la red metropolitana Puebla-Tlaxcala, dicha zona es relevante en su mercado comercial, servicios y de educación debido a que tiene influencia en la región sur y sureste del país.



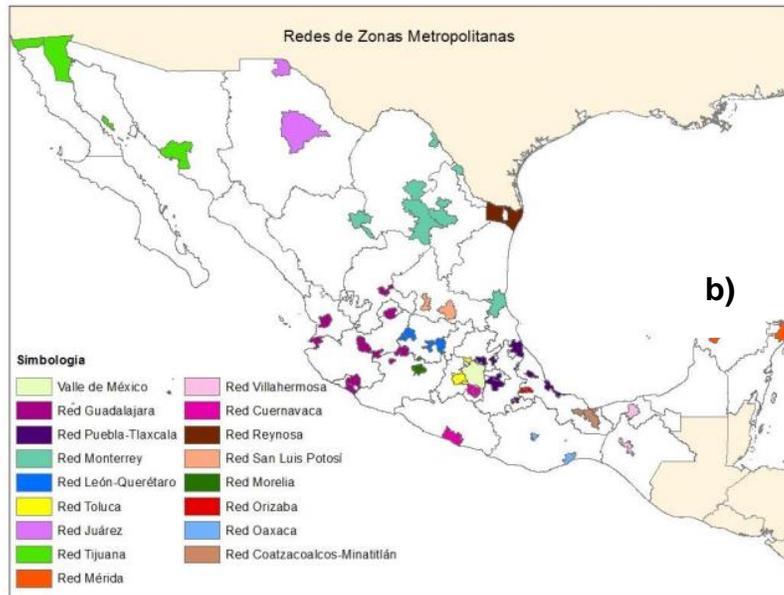


Figura 1. Zonas metropolitanas (a) y redes de zonas metropolitanas (b) definidas por el INEGI

Para el caso de Puebla, como se muestra en la Figura 2 es una zona con potencial de capital humano por captar.



Figura 2. Correlación población por número de habitantes con estudios de licenciatura. Fuente INEGI censo de Población y vivienda 2010.

Por otro lado, la zona Puebla-Tlaxcala cuenta con aglomerados industriales de tecnología alta y media-alta que requieren de recursos humanos altamente capacitados, que incidan en los proyectos de investigación y desarrollo (I&D). También las zonas cercanas a Puebla-Tlaxcala son fuentes potenciales para emplear

egresados con posgrado en el área de las ciencias naturales, exactas y multidisciplinarias.

En el estado de Puebla, con base a los datos de la Secretaría de Economía, tomando en cuenta la actividad económica del estado, los sectores estratégicos son: automotriz y autopartes, metalmecánica, química, plásticos, textil-confección e industria alimentaria.² Además, el INADEM ha reportado que actualmente son la industria automotriz, la manufactura de textiles y el sector metalmecánico las áreas clave del crecimiento, ya que generan 102 mil 375 empleos formales, que representan el 3.9 por ciento del total de ocupados en el estado, con base en estimaciones recabadas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). Cabe mencionar que el mismo reporte indica que las entidades cercanas al estado de Puebla, como Veracruz, tiene potencial para el desarrollo de servicios médicos, energía renovable, puertos y productos para la construcción, a su vez Tlaxcala en petroquímica, productos de plástico, metalmecánica y desarrollo de productos para la construcción; Morelos en farmacéutico y cosméticos y tecnologías de la información: Por mencionar algunas fuentes de trabajo se tiene:

- Área Industrial San Felipe Chachapa
- Conjunto Industrial Chachapa
- Corredor Industrial Cuautlancingo, A.C.
- Fraccionamiento Industrial Resurrección
- Parque Industrial 5 de mayo
- Parque Industrial Volkswagen, Fraccionadora Industrial del Norte, S.A. de C.V.(FINSA)
- Parque Industrial Puebla 2000
- Parque Industrial San Miguel, Corredor Industrial Quetzalcóatl
- FINSA, Puebla Industrial Park

Tomando en cuenta la información y los datos proporcionados anteriormente, el programa de posgrado de la Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados se propone como un programa de alta calidad en investigación, de carácter multidisciplinario para formar recursos humanos capaces de adquirir el nivel de

² <http://www.economia.gob.mx/delegaciones-de-la-se/estatales/puebla#>

conocimiento-idea aplicación. Dicha formación está sustentada por la necesidad actual de abordar temas científicos de frontera (estado sólido de compuestos orgánicos, nanoestructuras de compuestos orgánicos e inorgánicos, sistemas de baja dimensionalidad, dispositivos optoelectrónicos, etc.) con posibles aplicaciones innovativas. Las habilidades que los egresados de la Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados adquirirán en los diferentes laboratorios irán de la mano de la capacidad creativa para generar nuevo conocimiento dirigido que incida en potenciales aplicaciones.

Oferta y Demanda Educativa

Con base al análisis de la oferta educativa por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla los interesados en inscribirse en el programa de estudios son: Licenciaturas en Física, Química, Electrónica, Biomedicina, Ingeniería Química, Ingeniería en Materiales, etc. (Tabla 1), así como por diferentes licenciaturas que ofertan otras IES de las entidades federativas colindantes con Puebla, como son el Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Tlaxcala y Veracruz (Tabla 2), las cuales ofertan carreras afines al perfil de ingreso.

Tabla 1. Egresados entre 2014 y 2015 de licenciaturas de la BUAP³

Programas educativos	Egresados Titulados
Licenciatura en Física	28
Licenciatura en Física Aplicada	16
Licenciatura en Química	43
Licenciatura en Electrónica	53
Licenciatura en Ingeniería Química	109
Licenciatura en Ingeniería en Materiales	23

³ Anuario Estadístico BUAP 2014-2015

Tabla 2. Instituciones de educación superior con carreras afines al perfil del aspirante a la Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados

INSTITUCIÓN	LICENCIATURA/INGENIERÍA
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla	Ingeniería Química Ingeniería en Biotecnología
Universidad de las Américas-Puebla	Licenciatura en Química Licenciatura en Física Licenciatura en Nanotecnología Ingeniería Molecular Ingeniería Química
Universidad Autónoma de Tlaxcala	Ingeniería Química Licenciatura en Química Industrial
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	Licenciatura en Física y Tecnología Avanzada Ingeniería en Ciencias de los Materiales Licenciatura en Química
Universidad Veracruzana	Licenciatura en Física Ingeniería en Biotecnología Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales Ingeniería Petrolera Ingeniería Química Licenciatura en Química Industrial
Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca	Licenciatura en Física
Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Licenciatura en Químico Industrial Licenciatura en Ingeniería Química
Universidad Autónoma del Estado de México	Licenciatura en Física Licenciatura en Biotecnología Licenciatura en Química Licenciatura en Ingeniería Química

Por otro lado, con base a los programas de Posgrado de Puebla y en la región, se observa que la disponibilidad de programas en el área dentro de la región Centro-Sur es escasa y de manera local es inexistente. Las instituciones que ofrecen posgrados con asignaturas análogas en su plan curricular, pero el contenido y objetivo del programa no son los mismos, así como el perfil del egresado:

Maestría en Ciencias de Materiales de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Maestría en Ciencias en la especialidad de Materiales del CINVESTAV de la Unidad Querétaro.

Maestría en Ciencias e Ingeniería (Materiales) de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).

Maestría en Ciencias e Ingeniería de Materiales de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Maestría en Metalurgia y Materiales de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE) del Instituto Politécnico Nacional.

Maestría en Tecnología avanzada del Centro de Investigación e Innovación Tecnológica (CIITEC) y del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CIQATA) del Instituto Politécnico Nacional.

Capacidades del Plantel

La Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados se ofertará semestralmente, el número máximo de estudiantes aceptados por semestre será de 10. Los espacios disponibles para efectuar las actividades académicas y de Investigación de la Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados son: aulas, sala de juntas, 14 laboratorios, sala de cómputo, cubículos para estudiantes, acceso remoto al LNS, acceso al acervo bibliohemerográfico de la BUAP, así como un taller de máquinas y herramientas.

Los alumnos aceptados realizarán los pagos correspondientes a curso propedéutico de \$700 e inscripción por semestre \$1500. Los montos se emplearán en la operación de la Maestría de acuerdo a las políticas oficiales vigentes de la Universidad, normas complementarias y convocatorias de la Maestría.

Núcleo Básico

El Núcleo Básico de la Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados está conformado por Profesores-Investigadores de Tiempo Completo adscritos al Instituto de Ciencias en su mayoría. El Núcleo Básico lo conforman los siguientes investigadores, con las acreditaciones correspondientes (13 PTC, SNI III 7 %, SNI II 7 %, SNI I 79 %, SNI C 7 %, Perfil PRODEP 78 %):

Grado	Nombre	Adscripción				Institución ultimo Grado
			SNI	PRODEP	Categoría	
Dr.	Fernando Chávez Ramírez	ICUAP	I	√	P. I. T. C. Titular "C"	CINVESTAV-IPN
Dr.	Nykolay Makarov		III	√	P. I. T. C. Titular "C"	Universidad Estatal de Járkov
Dr.	Gerardo Francisco Pérez Sánchez		I	√	P. I. T. C. Titular "A"	CINVESTAV-IPN
Dra.	Tatiana Prutskij Alekseeva		I	√	P. I. T. C. Titular "C"	Universidad de la Habana
Dr.	Juan Pablo Padilla Martínez		C	-	P. I. T. C. Titular "A"	INAOE
Dr.	Plácido Zaca Morán		I	√	P. I. T. C. Titular "A"	INAOE
Dra.	María Judith Percino Zacarías		II	√	P. I. T. C. Titular "C"	Universidad de Kazajstán
Dra.	Margarita Cerón Rivera		I	√	P. I. T. C. Titular "A"	BUAP
Dr.	Jesús Guillermo Soriano Moro		I	√	P. I. T. C. Titular "A"	CIQA
Dr.	Enrique Pérez Gutiérrez		I	-	Catedra CONACyT	BUAP
Dra.	Luz del Carmen Gómez Pavón	FCE	I	√	P. I. T. C. Titular "B"	BUAP
Dra.	Areli Montes Pérez	FCFM	I	√	P. I. T. C. Titular "A"	BUAP
Dr.	José Luis Ricardo Chávez	FCFM	I	-	P. I. T. C. Titular "B"	Université Paul Sabatier

Colaboradores Internos

Grado	Nombre	PRODEP	SNI	Adscripción	Categoría
Dr.	Rosendo Lozada Morales	√	III	FCFM	P. I. Titular "C" T. C.
Dr.	Rodolfo Palomino Merino	√	I	FCFM	P. I. Titular "C" T. C.
Mtro.	Ricardo Villegas Tovar	NA	NA	VIEP	NA
Dr.	Venkatesan Perumal	NA	C	NA	Estancia Posdoctoral
Dra.	Carolina Morán Raya	√	-	ICUAP	P. I. Titular "A" T. C

Colaboradores Externos

Grado	Nombre	PRODEP	SNI	Adscripción	Categoría
Dr.	Francisco de Anda Salazar	NA	II	IICO-UASLP	P. I. Titular "C" T.C.
Dr.	Alejandro Ávila García	NA	II	CINVESTAV-IPN	P. I. Titular "3B" T.C.
Dr.	José Bonilla Cruz	NA	I	CIMAV Unidad Monterrey	Investigador Asociado "B", T.C.
Dr.	Carlos Felipe Mendoza	NA	I	CIEMAD-IPN	P.I. T. C.
Dr.	Ramiro Guerrero Santos	NA	II	CIQA	Investigador Titular C T. C.
Dr.	Oscar Goiz Amaro	NA	I	CIEMAD-IPN	P. I.
Dr.	José Luis Maldonado Rivera	NA	II	CIO	Investigador Titular "B", T.C.
Dr.	Viacheslav Mishurny	NA	II	IICO-UASLP	Investigador Titular "C" T.C.
Dr.	Arturo Morales Acevedo	NA	III	CINVESTAV-IPN	Profesor Titular "3-D"
Dra.	Tania Lara Ceniceros	NA	I	CIMAV-Mty	Investigadora Asociado "C", T.C.
Dr.	Ramón Peña Sierra	NA	II	CINVESTAV-IPN	P. I. Titular "3-C"
Dr.	Gabriel Romero Paredes	NA	II	CINVESTAV-IPN	Profesor Investigador Titular "3-C"
Dr.	Víctor Manuel Sánchez Reséndiz	NA	II	CINVESTAV-IPN	Investigador Titular "3-C"
Dr.	Rubén Ramos García	NA	III	INAOE	Investigador Titular "C"
Dr.	Oracio Barbosa García	NA	III	CIO	Investigador Titular "C", T.C.

Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento de la Maestría

LGAC	Descripción	Nombre del Profesor
<p>Diseño de Materiales de bajo y alto peso molecular</p>	<p>Esta línea de investigación permitirá al alumno sintetizar y analizar nuevos materiales, así como evaluar sus propiedades fisicoquímicas y la correlación de estas con la estructura del material, para desarrollar aplicaciones novedosas como dispositivos fotónicos, optoelectrónicos y biomédicas</p>	<p>Fernando Chávez Ramírez Gerardo Francisco Pérez Sánchez Margarita Cerón Rivera María Judith Percino Zacarías Jesús Guillermo Soriano Moro Areli Montes Pérez Enrique Pérez Gutiérrez</p>
<p>Estudio fisicoquímico experimental y teórica de materiales orgánicos, inorgánicos e híbridos</p>	<p>Esta línea de investigación permitirá al alumno caracterizar los diversos materiales orgánicos, inorgánicos e híbridos, con fundamento en los estudios teóricos y experimentales propios de las distintas áreas de especialización de la física y de la química, mediante el uso de herramientas de punta de cómputo de alto rendimiento (Apoyados por el LNS)</p>	<p>Nykolay Makarov Tatiana Prutskij Alekseeva Juan Pablo Padilla Martínez Plácido Zaca Morán Margarita Cerón Rivera María Judith Percino Zacarías Jesús Guillermo Soriano Moro Luz del Carmen Gómez Pavón Enrique Pérez Gutiérrez José Luis Ricardo Chávez</p>
<p>Diseño de materiales nanométricos</p>	<p>En esta línea de investigación los estudiantes aplicarán metodologías novedosas simples y reproducibles para la investigación y desarrollo de nuevos dispositivos basados en materiales nanométricos.</p>	<p>Fernando Chávez Ramírez Gerardo Francisco Pérez Sánchez Tatiana Prutskij Alekseeva Juan Pablo Padilla Martínez Plácido Zaca Morán Luz del Carmen Gómez Pavón Areli Montes Pérez</p>

Infraestructura

Laboratorio de Polímeros Centro de Química y la Unidad de Polímeros y Electrónica Orgánica VAL3 Ecocampus:

- Equipo de cromatografía de permeación en gel (GPC) con detector de dispersión de luz multi-ángulo (MALS) de 8 ángulos, detector de índice de refracción y detector en línea de viscosidad.
- Espectrómetro de IR por transformada de Fourier, Vertex 70 marca Brucker.
- Potenciostato PGSTAT Modelo 128 N con módulo FRA32M marca Metrohm
- Turbidímetro 2100p Hach
- Potenciómetro automático 716 DMS Titrino Metrohm
- Microscopio de fuerza atómica Nanosurf easyScan 2 AFM
- Espectrofotómetro UV-vis OceanOptics SD 2000 con esfera integradora para fluorescencia
- Absorción atómica SpectraAA 250 plus
- Estufas con sistema de vacío y temperatura marca Thermoyne.
- Rota evaporador Yamamoto RE301
- Equipo para determinación de punto de fusión marca SEV
- Baño de ultrasonido marca Branson
- Servicio de supercómputo del LNS-BUAP con acceso a software libre y de licencia para el estudio de materiales avanzados

Departamento de Fisicoquímica de Materiales del ICUAP:

- Sistema de caracterización por fotoluminiscencia, Raman y fotorelectancia:
- Monocromador doble rejilla de difracción con 800 mm de longitud focal SPEX 1400
- Sistema de Detección por CCD-1024X256-3
- Laser de argón de 500 mWatt
- Laser He-Ne de 10 mWatt
- 3 fotomultiplicadores de manufactura rusa, una fuente de alto voltaje (-2000 V) fabricada por nosotros.
- Amplificador Lock-in SR-505
- Criostato a base de nitrógeno líquido, a 77 K
- Bomba turbomolecular Alcatel con sensores pirany, cátodo frío para medir alto vacío.
- Mesa óptica New Port de 4x8 pies.
- Sistema de caracterización por fotoluminiscencia a temperaturas de 10 a 300 K: Monocromador TRIAX-550, detector CCD de silicio y criostato de He de ciclo cerrado a 10 K
- Microscopio de Fuerza Atómica (AFM), Marca QSCOPE-250 de Quesant Instrument Corporation, con cámara y mesa antivibratorias
- Microscopio electrónico de barrido Vega TS5136SB de TESCAN
- Microscopio óptico marca ZEISS con software para procesamiento digital de imágenes:
- Sistema de mediciones eléctricas por efecto de Hall
- Sistema de mediciones capacitancia-voltaje en barreras Schottky
- Medidor de capacitancias Boonton 72bd
- Generador de funciones Wavetek
- Década de capacitancias.
- Sonda de mercurio con pistón LEI Miller Mod. 2017

- Perfilómetro LEI MILLER Mod. 2000.
- Sistema automatizado de mediciones I-V a temperaturas de 77 a 300 K:
- Criostato a 77 K
- Fuente de corriente y voltaje Keithley 228
- Horno de tres zonas de calentamiento
- Control de temperatura Eurotherm Mod. 818p
- Higrómetro Panametrics Mod. MMS2 Con celda independientes p/ monitorear O₂ y H₂O.
- Sistema de purificación de gases con celda de paladio.
- Balanza analítica Sartorius MC1 con resolución de 0.01 mg
- Hornos de oxidación térmica y difusión atómica (Boro y Fósforo):
- Horno transparente con recubrimiento de oro para reflejar radiación infrarroja.
- Purificador de Hidrógeno con celda de paladio con una razón de flujo de 4 lts/min.
- Control de temperatura Eurotherm Mod. 818p4
- Sistema de crecimiento epitaxial por transporte de vapor a corta distancia, CSVT-H₂O. (CVD-1):
- Reactor (1) en acero inoxidable 304 con 11 pasa muros aislados eléctricamente.
- Sistema de purificación de gases (2 cartuchos catalíticos y trampa para agua)
- Sistema CSVT (reactor 2) con hidrógeno atómico para crecer GaAs (CVD-2):
- Reactor en acero inoxidable
- Arreglo para dosificar hidrógeno molecular
- Vacío mecánico de hasta 10⁻⁴ torr
- Reactor (3) para ataque y depósito de SiO₂. (CVD-3):
- Reactor de acero inoxidable 304
- Instalación para dosificación de hidrógeno de ultra alta pureza
- Sistema para tratamiento térmico e irradiación con hidrógeno atómico. (CVD-4):
- Reactor en cuarzo con tapa en acero inoxidable.
- Sistema para dosificación de hidrógeno molecular
- Filamentos encapsulados y sin encapsular.
- Fuente de voltaje en A.C. por control de ángulo de fase para 2 filamentos.
- Sistema para producción de agua desionizada, Terra Universal.
- Analizador de espectros óptico (Anritsu, MS9740A)
- Polarímetro (Thorlabs, PAX5710IR3-T)
- Autocorrelador (Femtochrome, FR-103XL/IR)
- Generador de pulsos cortos (BNC, 155H)
- Empalmadoras de fibras ópticas (Fitel, S176LP & Sumitomo Electric, 25e)
- Mesa óptica (Thorlabs, PT11109)
- Dos osciloscopios (Tektronix, TDS3000)
- Láseres (semiconductores y gas), accesorios ópticos, etc.
- Generador de funciones 100MHz, Tektronix
- Láser semiconductor de bombeo a 980 nm, JDS
- Sistema mecatrónico de estiramiento de fibra óptica
- Sensor de posición PSD, Pacific Silicon
- Colimadores para conectores de fibra óptica a 1500nm, Thorlabs
- Motores piezoeléctricos PZT nanométricos, Newport
- Microscópico óptico digital 500x
- Controladores de flujo másico marca MKS 1179A
- Controladores de flujo másico marca Sierra Instruments modelo Smart track2

- Sistema de control modular marca MKS serie 260
- Lector de canal simple marca MKS modelo 167A
- Elipsómetro automatizado con analizador rotatorio con base de datos actualizados.
- Sistema de mediciones espectroscópicas de Infrarrojo Vector 22 de Bruker
- Taller de máquinas y herramientas

Objetivos Curriculares

La Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados permitirá, a partir de estudios teóricos-experimentales y bajo un enfoque multidisciplinario y con sentido social, sintetizar y analizar nuevos materiales a fin de generar conocimientos científicos de alto nivel y desarrollar tecnologías avanzadas mediante metodologías novedosas, simples, reproducibles y aplicables en procesos de investigación y en el sector industrial.

Objetivos particulares

Los objetivos particulares son:

- Formar egresados con la capacidad de analizar de forma integral los problemas científicos y/o tecnológicos a resolver.
- Alcanzar el grado de consolidación y pertinencia que permita a corto plazo la creación de un programa de doctorado.
- Proporcionar a los egresados de la Maestría los conocimientos que les permitan tener oportunidades de empleo en las diversas IES nacionales.
- Formar egresados capaces de continuar estudios de doctorado en diferentes programas nacionales o internacionales.

Metas del Plan de Estudios

Con base al Plan de Estudios la meta principal es desarrollar innovación así como la internacionalización de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento y de los estudiantes. Para lograr lo anterior, se deben aplicar las siguientes políticas a este programa Educativo:

- Impulsar a la Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados a la obtención de indicadores por arriba de la media que permita una acreditación en el corto plazo, para favorecer el desarrollo nacional en la sociedad del conocimiento.

- Desarrollar en los egresados de la Maestría la capacidad de absorción del conocimiento científico, tecnológico y de innovación.
- Posicionar el programa de Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados en los estándares de alta calidad en el ámbito nacional e internacional.

Perfil de Ingreso del Aspirante

A fin de poder proponer ideas-aplicaciones de nuevos materiales, procesos, síntesis, mecanismos, etc. desde el punto de vista multidisciplinar, el aspirante al programa debe ser un egresado de las Licenciaturas en Física, Química, Electrónica, Ingeniería Química, Ingeniería en Materiales, Biomedicina y afines, con un interés especial hacia la aplicación de los conocimientos en la Física y la Química.

Adicionalmente, es deseable que el aspirante a este posgrado cuente con las siguientes habilidades y actitudes:

Habilidades:

- a) Conocer el método científico para observar, analizar y sintetizar los fenómenos físicos o químicos.
- b) Tener capacidad para resolver problemas.
- c) Ser capaz de comprender textos en el idioma Inglés.
- d) Tener capacidad para el razonamiento verbal y numérico.
- e) Manejar tecnologías de información.

Actitudes:

- a) Ser capaz de enfrentar situaciones y/o problemas con iniciativa, de manera creativa e innovadora.

Valores:

La formación del estudiante tiene como eje esencial formar no sólo para la ejecución de actividades profesionales, sino también educar para aprender a analizar y resolver problemas contextuales, lo cual implica un enfoque investigativo. Y todo ello es con base en el progresivo desarrollo de la idoneidad en lo que se hace, que requiere de buena formación conceptual, metodológica y actitudinal. En particular, los valores que se esperan del aspirante son:

- Elevado sentido de estima tanto personal como cultural.

- Sentido de responsabilidad social, respeto y tolerancia hacia las personas y sus ideas.
- Voluntad para discutir y escuchar.
- Integridad y honestidad.
- Dignidad y solidaridad.
- Responsabilidad del medio ambiente

Requisitos de Ingreso, Permanencia y Egreso

Los requisitos de ingreso son:

- a) Tener el título o acta de examen de licenciatura de una carrera descrita en el perfil de ingreso de la Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados. En caso de no pertenecer a estas licenciaturas será definido por el Comité Académico.
- b) Preferentemente, haber realizado una Tesis de licenciatura como opción de titulación.
- c) Aprobar el examen CENEVAL EXANI-III con un dictamen mínimo de 900 puntos.
- d) Presentar una acreditación de conocimiento del idioma inglés equivalente a la sección de Inglés del EXANI-III (o equivalente). Para el caso de estudiantes extranjeros de países no hispano-parlantes, deberán acreditar un examen de dominio del idioma español.
- e) Aprobar los exámenes de ingreso.
- f) Tener un promedio mínimo de 8.0 en la licenciatura.
- g) Presentar dos cartas de recomendación en sobre cerrado de investigadores con los que haya tenido relación académica.
- h) Presentarse a una entrevista con la Comisión de Admisión correspondiente.
- i) Los alumnos aceptados realizarán los pagos correspondientes a la inscripción semestral apegados a las políticas oficiales vigentes de la Universidad, normas complementarias y convocatorias de la Maestría.

En caso de que el aspirante provenga de una licenciatura no prevista en la convocatoria, el comité académico seleccionará el contenido de los cursos propedéuticos que el aspirante deberá tomar. El curso propedéutico consta de 4 asignaturas con una duración de 40 horas cada una.

Permanencia

El programa de posgrado de la Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados debe concluirse en dos años. El tiempo máximo de obtención del grado debe ser de dos y medio años.

De igual forma deben de:

- a) Cursar y aprobar las asignaturas del programa educativo con calificación mínima aprobatoria (7.0, siete), conservando un promedio semestral mayor o igual a 8.0 (ocho).
- b) Participar activamente en las asignaturas, seminarios y actividades del Posgrado.
- c) Presentar el avance de su trabajo ante su comité tutorial, quienes lo evaluarán.
- d) No reprobado más de una asignatura y por una sola ocasión. En caso de reprobado una asignatura el estudiante deberá cursar nuevamente la materia, en caso de no aprobar el curso el estudiante será dado de baja.
- e) Ser estudiante de tiempo completo.
- f) Cubrir los derechos y cuotas de inscripción.

Son causales de baja del alumno:

- a) Abandono de sus estudios por un periodo mayor de 15 días consecutivos sin notificación previa o justificación.
- b) Incumplimiento de las Normas de Seguridad de la BUAP, sustracción, deterioro o pérdida por negligencia de materiales y equipamiento de los Laboratorios participantes en el Posgrado. Faltas a lo reglamentado en materia de Derechos de Autoría del personal del Posgrado o de la Universidad.
- c) Si no se cumplen los requisitos de permanencia de acuerdo al Reglamento General de Estudios de Posgrado.

Egreso y Titulación

Para egresar de la Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados el estudiante debe:

- a) Haber acreditado el 100% de las materias del programa
- b) No tener adeudos de ningún tipo con la BUAP
- c) Presentar y defender el trabajo de tesis

Perfil del Egresado

El perfil del egresado será:

1. A partir de la evaluación de las técnicas de síntesis, optimizará las propiedades físico-químicas de los materiales nanoestructurados, inorgánicos e híbridos funcionalizados a fin de generar nuevos dispositivos.
2. Evaluará las técnicas de caracterización avanzadas de materiales para el estudio de las nuevas propiedades de los materiales nanoestructurados orgánicos, inorgánicos e híbridos
3. Diseñará tecnologías avanzadas a partir de materiales nanoestructurados, inorgánicos e híbridos aplicadas a energías renovables, sistemas biomédicos y ambientales.
4. Aplicará los elementos teórico-metodológicos para el desarrollo de investigación científica, así como para su adecuada divulgación y evaluación.
5. Obtendrá y correlacionará datos experimentales con el uso tecnologías computacionales avanzadas (supercómputo) a fin de verificar las hipótesis propuestas derivadas de un protocolo de investigación.
6. Analizará, mediante métodos matemáticos, los resultados derivados de las mediciones o estudios de las propiedades de los materiales

El grado académico que otorgará la BUAP al alumno al terminar su Programa será de Maestro en Tecnologías en Materiales Avanzados. Adicionalmente, el alumno deberá cumplir con los requisitos del Reglamento General de Estudios de Posgrado de la BUAP y de las normas complementarias de la Maestría.

El egresado será capaz de proponer de manera integral el análisis y la resolución de problemas de diferentes contextos (disciplinarios, sociales, ambientales, científicos y

profesional-laborales). Para ello se articula de forma sistemática y en tejido la dimensión afectivo-motivacional (actitudes y valores) con la dimensión cognoscitiva (conocimientos factuales, conceptos, teorías y habilidades cognitivas) y la dimensión actuacional (habilidades procedimentales y técnicas).

Perfil del Posgrado

La Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados se propone como un programa de alta calidad en investigación, de carácter multidisciplinario para formar recursos humanos capaces de adquirir el nivel de conocimiento-idea-aplicación en diferentes áreas del conocimiento, teniendo en cuenta los siguientes parámetros: a) articulación sistémica y en tejido de las actitudes, los conocimientos y las habilidades procedimentales; b) desempeño tanto ante actividades, como con respecto al análisis y resolución de problemas; c) referencia a la idoneidad en el actuar, y d) integración de saberes. En consecuencia, la Maestría impactará en la transformación de la educación e investigación con base en una política de calidad.

Mapa Curricular

- Unidad Académica: Instituto de Ciencias
- Programa de Posgrado: Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados
- Título que se otorga: Maestro en Tecnologías en Materiales Avanzados
- Niveles contemplados en el mapa curricular: 4 semestres
- Créditos mínimos y máximos para la obtención del grado: 114
- Número de semanas por semestre: 20
- Orientación: Investigación

Código	Asignaturas	HT	HP	TC	Requisitos
	1er. Semestre				
	Fisicoquímica en Tecnologías Avanzadas I	4		8	
	Métodos de Caracterización de Materiales Avanzados	3	4	10	
	Interacción radiación-materia	4		8	
	Optativa I ⁴	4		8	
	Seminario de Investigación	2		4	
	2do. Semestre				
	Fisicoquímica en Tecnologías Avanzadas II	4		8	Fisicoquímica en Tecnologías Avanzadas I
	Funcionalización de materiales por métodos físicos y químicos	4		8	
	Optativa II ⁴	4		8	
	Proyecto de tesis	4	4	12	
	3er. Semestre				
	Seminario de Tesis I	4	4	12	Proyecto de tesis
	Optativa III ⁴	4		8	
	Gestión de la Información y la Innovación	4		8	
	4to. Semestre				
	Seminario de Tesis II	4	4	12	Seminario de Tesis I
	Total de créditos			114	

HT: Horas teoría, HP: Horas práctica, TC: Total de crédito

⁴Las materias optativas podrán seleccionarse del listado de la siguiente página

Listado de asignaturas optativas de la Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados.

Nombre de la Optativa	TC	Línea (LGAC)*
Diseño de compuestos modelo para relación propiedad-estructura	8	LGAC1
Electrónica y fotónica orgánica	8	LGAC3
Enlace químico y estructura molecular	8	LGAC1, LGAC2
Espectroscopia experimental y cálculo computacional en química y física	8	LGAC1, LGAC2
Física y tecnología de láseres	8	LGAC3
Fisicoquímica de la interfase gas-sólido	8	LGAC2
Fisicoquímica de macromoléculas	8	LGAC1
Laboratorio de electrónica y fotónica	8	LGAC3
Materiales y dispositivos fotónicos	8	LGAC3
Métodos computacionales aplicados a electrónica orgánica	8	LGAC2
Métodos numéricos y matemáticos aplicados a fisicoquímica	8	LGAC2
Nanoestructuras	8	LGAC3
Nuevos procesos de polimerización	8	LGAC1
Óptica no lineal	8	LGAC3
Óxidos metálicos nanoestructurados como sensores	8	LGAC2
Polímeros con aplicaciones novedosas	8	LGAC1
Propiedades de estado sólido de compuestos modelo orgánicos	8	LGAC1, LGAC2
Propiedades ópticas de sólidos	8	LGAC3
Soluciones sólidas semiconductoras	8	LGAC3
Tecnologías avanzadas en óptica	8	LGAC3
Teoría de grupos y topología molecular	8	LGAC2

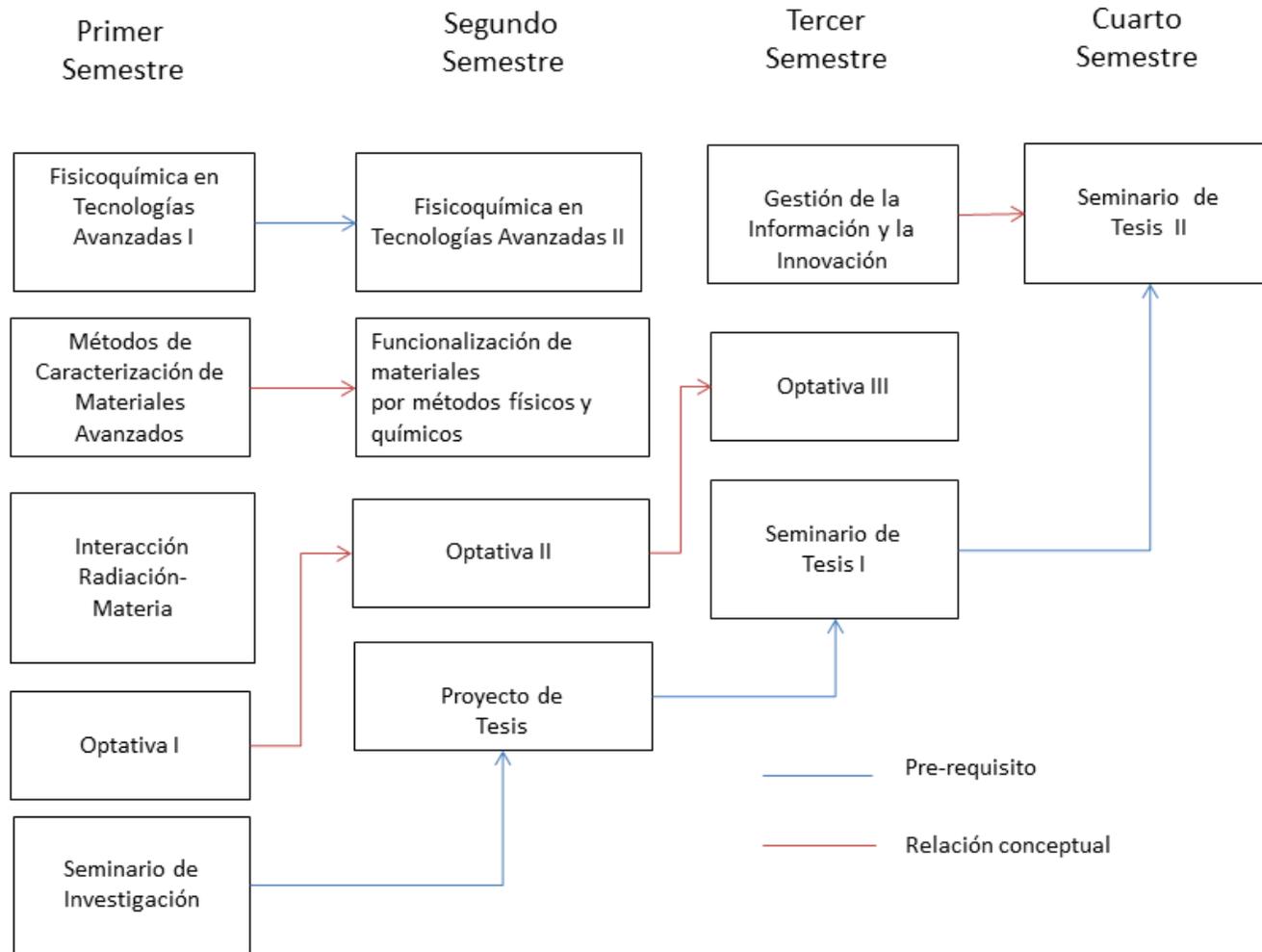
*LGAC: Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento.

Descripción del Mapa Curricular

El plan de estudios de la Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados abarca cuatro semestres y las asignaturas se agrupan en (20 semanas) y los programas de cada asignatura se presentan en el Anexo. Las asignaturas se formularon a partir de las necesidades específicas que contemplan las áreas del conocimiento de la Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados, las cuales están en estrecha relación con el perfil del egresado. Adicionalmente, la Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados cuenta con 20 materias optativas, que favorecerán el logro de los objetivos de cada línea de investigación, las optativas cubren una variedad de temas y son sugeridos por el asesor de tesis para complementar la formación del estudiante. Dichas asignaturas serán sometidas a revisiones y actualizaciones periódicas, para promover la eficacia y pertinencia de los egresados y las líneas de investigación. El número de materias optativas son tres para obtener 24 créditos. Adicionalmente, el estudiante dedicará 4 horas/semana al desarrollo experimental de su tesis como

trabajo independiente durante el primer semestre, en el segundo y tercer semestre dedicará 8 horas/semana y en el cuarto semestre dedicará tiempo completo al desarrollo de su tesis.

Esquema del Mapa Curricular



Forma de titulación

Defender y aprobar la tesis.

Programas descriptivos

Asignatura	Descripción	Forma de Evaluación
Fisicoquímica en Tecnologías Avanzadas I	Analizar el comportamiento de los materiales nanoestructurados, orgánicos, inorgánicos e híbridos aplicando los principios de la termodinámica clásica y molecular, así como de la nanotermodinámica.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reportes de investigación. 2. Estudio de casos y discusión de los mismos. 3. Exámenes.
Métodos de Caracterización en Fisicoquímica	Aplicar las técnicas de caracterización óptica, eléctrica, espectroscópica y de microscopía, así como los distintos equipos e instrumentos de laboratorio especializado para el estudio de los materiales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudio de casos y discusión de los mismos. 2. Solución de casos y problemas. 3. Reportes de investigación y exámenes.
Interacción radiación-materia	Hacer uso de los modelos teóricos de onda- partícula para describir los fenómenos de interacción de la luz con la materia y de propagación de la luz en distintos medios.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reportes de investigación. 2. Solución de casos y problemas. 3. Exámenes.
Seminario de Investigación	Orientar y proporcionar al alumno con los conocimientos básicos para la realización de protocolo, reportes, trabajos de investigación científica y realización de seminarios para complementar los contenidos de los cursos del programa de maestría con otros temas avanzados.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reportes de investigación.
Fisicoquímica en Tecnologías Avanzadas II	Aplicar la termodinámica de equilibrio de fases y fenómenos superficiales para la mejora de las propiedades de los materiales orgánicos, inorgánicos e híbridos y nanoestructurados.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Reportes de investigación. 3. Solución de casos y problemas. 4. Exámenes.
Funcionalización de materiales por métodos físicos y químicos	Utilizar metodologías de síntesis-diseño molecular para la funcionalización de los materiales orgánicos, inorgánicos e híbridos en aplicaciones novedosas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Reportes de investigación. 3. Solución de casos y problemas. 4. Exámenes.
Proyecto de tesis	Redactar, a partir de los elementos y criterios teóricos y metodológicos pertinentes, el marco de referencia que sirva de sustento a su trabajo de investigación. Establecerá, a partir del estudio realizado en los seminarios de investigación previos, el planteamiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Reportes de investigación. 3. Exámenes.

	del problema, los objetivos e hipótesis, así como las pruebas necesarias para su comprobación.	
Seminario de Tesis I	Aplicar los métodos y pruebas estadísticas pertinentes para la recolección y análisis de los datos a partir de las hipótesis planteadas en la investigación propuesta. Redactará, a partir de los elementos y criterios teóricos y metodológicos pertinentes, los resultados obtenidos cuidando la adecuada relación objetivos-hipótesis y resultados obtenidos. Identificará los alcances y limitaciones de los resultados obtenidos a partir del análisis del marco de referencia desarrollado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de investigación 2. Reportes de investigación. 3. Exámenes.
Gestión de la Información y la Innovación	Proveer de técnicas y teorías que lo conduzcan a plantear preguntas de investigación de manera informada, siendo capaz de resolverlas por medio de la búsqueda estratégica de información y valorando críticamente los resultados.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Reportes de investigación. 3. Solución de casos y problemas. 4. Estudio de casos y discusión de los mismos.
Seminario de Tesis II	Redactar, a partir de los elementos y criterios teóricos y metodológicos pertinentes, el reporte de investigación desarrollado en su investigación. Identificará los alcances y limitaciones de los resultados obtenidos, así como de las limitaciones metodológicas de la investigación desarrollada.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de investigación 2. Reportes de investigación. 3. Exámenes.
Diseño de compuestos modelo para relación propiedad-estructura	Predecir relaciones propiedad-estructura de los materiales a partir de los modelos de relación cuantitativa estructura-propiedad (QSAR).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Reportes de investigación. 3. Solución de casos y problemas. 4. Estudio de casos y discusión de los mismos. 5. Exámenes.
Enlace químico y estructura molecular	Aplicar los métodos matemáticos, fisicoquímicos y de mecánica cuántica para correlacionar las propiedades fisicoquímicas de los materiales orgánicos, inorgánicos e híbrido.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Reportes de investigación. 3. Solución de casos y problemas. 4. Estudio de casos y discusión de los mismos. 5. Exámenes.
Electrónica y fotónica orgánica	Aplicar los elementos de la físico-química y optoelectrónica de los materiales orgánicos para la	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de investigación.

	fabricación de dispositivos electrónicos diodos emisores de luz (OLEDs), transistores de efecto de campo (OFETs) y celdas solares (OPVs).	<ol style="list-style-type: none"> 2. Reportes de investigación. 3. Solución de casos y problemas. 4. Estudio de casos y discusión de los mismos.
Espectroscopia experimental y cálculo computacional en química y física	Mediante el uso de herramientas de cómputo de alto desempeño (HPC) se podrán resolver problemas de espectroscopia experimental desde una visión conjunta de la física y la química.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Reportes de investigación. 3. Solución de casos y problemas. 4. Estudio de casos y discusión de los mismos.
Física y tecnología de láseres	Aplicar los elementos de la ingeniería de láseres para el manejo, caracterización e implementación de fuentes de radiación coherente en sistemas de onda continua y pulsados.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Reportes de investigación. 3. Solución de casos y problemas. 4. Estudio de casos y discusión de los mismos. 5. Exámenes.
Fisicoquímica de la interface gas-sólido	A partir de la interpretación de los procesos fisicoquímicos de la interface sólido-gas, propondrá mecanismos de detección entre las propiedades del elemento activo del sensor con su interacción con gases reductores u oxidantes.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Reportes de investigación. 3. Solución de casos y problemas. 4. Estudio de casos y discusión de los mismos.
Fisicoquímica de macromoléculas	Aplicar los elementos de la fisicoquímica para determinar los parámetros macromoleculares en solución y en estado sólido.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Estudio de casos y discusión de los mismos. 3. Exámenes.
Laboratorio de electrónica y fotónica	Aplicar los elementos de la físico-química y optoelectrónica de los materiales orgánicos para la fabricación de dispositivos electrónicos diodos emisores de luz (OLEDs), transistores de efecto de campo (OFETs) y celdas solares (OPVS).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Reportes de investigación. 3. Solución de casos y problemas. 4. Estudio de casos y discusión de los mismos.
Materiales y dispositivos fotónicos	Evaluar las propiedades fotónicas de nanomateriales a partir de sus características ópticas no lineales para su aplicación en dispositivos fotónicos, circuitos fotónicos en silicio, sistemas láser de fibra óptica y nanosensores.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Reportes de investigación. 3. Solución de casos y problemas.

		4. Estudio de casos y discusión de los mismos.
Métodos computacionales aplicados a electrónica orgánica	Calcular los parámetros físico-químicos de los materiales orgánicos, inorgánicos e híbridos empleando programas computacionales basados en diferentes metodologías.	1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Reportes de investigación. 3. Solución de casos y problemas. 4. Estudio de casos y discusión de los mismos.
Métodos numéricos y matemáticos aplicados a fisicoquímica	Aplicar métodos numéricos y matemáticos para resolver problemas relacionados con las propiedades físico-químicas de los materiales orgánicos, inorgánicos e híbridos.	1. Solución de casos y problemas. 2. Estudio de casos y discusión de los mismos. 3. Exámenes.
Nanoestructuras	Desarrollar materiales semiconductores con características nanométricas para su aplicación en dispositivos optoelectrónicos de nueva generación.	1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Reportes de investigación. 3. Solución de casos y problemas. 4. Estudio de casos y discusión de los mismos.
Nuevos procesos de polimerización	Proponer rutas de síntesis de nuevos polímeros aplicando los procesos de polimerización convencionales, así como CRP (control radical polymerization).	1. Solución de casos y problemas. 2. Elaboración de proyectos de investigación. 3. Exámenes.
Óptica no lineal	Caracterizar las propiedades ópticas no lineales de los materiales orgánicos, inorgánicos e híbridos a fin de implementar dispositivos fotónicos, optoelectrónicos y bionanoestructurados.	1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Reportes de investigación. 3. Solución de casos y problemas. 4. Estudio de casos y discusión de los mismos. 5. Exámenes.
Óxidos metálicos nanoestructurados como sensores	Desarrollar sensores a partir de óxidos metálicos semiconductores nanoestructurados para la detección de gases peligrosos.	1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Reportes de investigación. 3. Solución de casos y problemas. 4. Estudio de casos y discusión de los mismos.
Polímeros con aplicaciones novedosas	Desarrollar polímeros novedosos mediante la funcionalización de la estructura macromolecular a fin de aplicarlos en tecnologías avanzadas.	1. Estudio de casos y discusión de los mismos. 2. Reportes de investigación.

Propiedades de estado sólido de compuestos modelo orgánicos	Correlacionar las propiedades fisicoquímicas del estado sólido de cristales orgánicos a partir de los elementos de la teoría de los cristales inorgánicos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Reportes de investigación. 3. Solución de casos y problemas. 4. Estudio de casos y discusión de los mismos. 5. Exámenes.
Propiedades ópticas de sólidos	Aplicar los elementos de la óptica y electroóptica para la interpretación de los fenómenos ópticos relacionados con la interacción luz-materia en estado sólido.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Reportes de investigación. 3. Solución de casos y problemas. 4. Estudio de casos y discusión de los mismos. 5. Exámenes.
Soluciones Sólidas Semiconductoras	Aplicar los elementos de la cristalografía en las técnicas modernas para el crecimiento de cristales multi-atómicos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Reportes de investigación. 3. Solución de casos y problemas. 4. Estudio de casos y discusión de los mismos.
Tecnologías Avanzadas en Óptica	Implementar nuevos sistemas ópticos para estudiar fenómenos relacionados con radiación y su interacción con nano y micro partículas a partir de los elementos de la óptica aplicables al área de la biomedicina.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de investigación. 2. Reportes de investigación. 3. Solución de casos y problemas. 4. Estudio de casos y discusión de los mismos.
Teoría de grupos y topología molecular	Analizar los materiales orgánicos, inorgánicos e híbridos a partir de los elementos de la teoría de grupos y simetría molecular aplicados a la espectroscopia.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reportes de investigación. 2. Solución de casos y problemas.

Normas Complementarias

La Maestría en Tecnologías en Materiales Avanzados se regulará por el Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente en la BUAP y por aquellas normas complementarias formuladas y armonizadas para la operatividad del programa, las cuales se encuentran en revisión en la oficina del Abogado General de la BUAP. Cualquier situación no prevista en dichos reglamentos será atendida por el Comité Académico del Posgrado.

Programas Académicos de las Asignaturas

Se presenta como Anexo