

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Dirección postal: Apartado 70377, San Juan, Puerto Rico 00936-8377

Teléfono: (787) 764-0000 Ext. 87942, 87945

Correo electrónico: nestor.carballeira1@upr.edu

Portal: <http://chemistry.uprrp.edu>

GRADO

Doctorado en Filosofía con Especialidad en Química

PERSONAL DOCENTE

Marvin J. Bayro, Ph.D., Massachusetts Institute of Technology, 2010, Catedrático Auxiliar. *Química Física y Biofísica; Biología Estructural; Bioquímica. Biofísica-Elucidación de estructuras de proteínas virales utilizando resonancia magnética nuclear (RMN).*

Carlos R. Cabrera, Ph.D., Cornell University, 1987, Catedrático. *Química Analítica, Inorgánica y Física; Química de los Materiales; Física Química.*

Néstor Carballeira, Ph.D., Würzburg University, 1983, Catedrático. *Química Orgánica y Bioorgánica; Química de los Lípidos; Productos Naturales Marinos.*

Zhongfang Chen, Ph.D., Nankai University, 2000, Catedrático Asociado. *Química Computacional; Ciencia computacional de nanomateriales; química físico-orgánica.*

Jorge L. Colón, Ph.D., Texas A&M University, 1989, Catedrático. *Química Inorgánica y Bioinorgánica; Química de los Materiales, Fotosíntesis artificial, biosensores y nanomateriales para acarreo de drogas.*

Liz M. Díaz, Ph.D., University of Puerto Rico-Río Piedras, 2005, Catedrática Asociada. *Química analítica, educación en química, energía renovable y sustentabilidad.*

Pasquale Fulvio, Ph.D., Kent State University, 2009, Catedrático. *Química Orgánica, Autoensamblaje de bloques de construcción en redes porosas jerárgicas y membranas biomiméticas; nanometeria*

Kai Hains Griebenow, Ph.D., Max Planck Institute-Düsseldorf University, 1992, Catedrático. *Bioquímica; Química Bioorgánica y Biofísica.*

Ana R. Guadalupe, Ph.D., Cornell University, 1987, Catedrática. *Química Analítica (Electroquímica) e Inorgánica; Química de los Materiales; Química del Polímero.*

Vilmalí López, Ph.D., University of Michigan-Ann Arbor, 2011, Catedrática Auxiliar. *Química Analítica; Aplicaciones de diseño y estudios mecanizados de cristalizaciones de superficies.*

Ingrid Montes, Ph.D., University of Puerto Rico-Río Piedras, 1985, Catedrática. *Química organometálica, Educación en Química.*

Reginald Morales, Ph.D., Rutgers University, 1976, Catedrático. *Bioquímica; Química Bioorgánica; Química de los Lípidos.*

Eduardo Nicolau, Ph.D., University of Puerto Rico-Río Piedras, 2012, Catedrático Auxiliar. *Química Analítica; Bio-nanomateriales para aplicaciones analíticas.*

Dalice Piñero, Ph.D., University of Puerto Rico-Río Piedras, 2009, Catedrática Auxiliar, *Química Inorgánica, Bioinorgánica y Biofísica; Química de Materiales; Síntesis de complejos metálicos paramagnéticos y redes multidimensionales para su aplicación en la Ciencia de Materiales y Nanomedicina.*

José A. Prieto, Ph.D., Universidad de Puerto Rico, 1982, Catedrático. *Química Orgánica, Medicinal, Organometálica. Síntesis orgánica y organometálica, síntesis de compuestos biológicos activos, química de epóxidos.*

Edwin Quiñones, Ph.D., Universidad de Puerto Rico, 1986, Catedrático. *Química Física; Física Química. Estudios cinéticos de enzimas envueltas en metabolismo de ADN a nivel de molécula sencilla, plegamiento de proteínas, propiedades mecánicas de ADN, espectroscopia de fluorescencia y de laser de moléculas pequeñas.*

José M. Rivera, Ph.D., Massachusetts Institute of Technology, 2000, Catedrático Asociado. *Química Supramolecular, Reconocimiento Molecular, Síntesis Orgánica, Nanotecnología, Química Bioorgánica, Química Medicinal.*

Abimael Rodríguez, Ph.D., Johns Hopkins University, 1983, Catedrático. *Química Orgánica, Bioorgánica y Analítica; Productos Naturales Marinos.*

Oswaldo Rosario, Ph.D., Universidad de Puerto Rico, 1978, Catedrático. *Química Analítica.*

Arthur Tinoco, Ph.D., Yale University, 2007, Catedrático Asociado. *Química Bioinorgánica. Bioinorganic Chemistry, Proteomics, anticancer research, Metal-based therapeutics.*

Brad R. Weiner, Ph.D. University of California, Davis, 1986, Catedrático. *Física Química; Química Ambiental y Física; Química de los Materiales. Dinámica de reacciones de moléculas de fase gaseosa, fotoquímica y fotofísica de láseres, cinética de intermediarios reactivos de fase gaseosa, fotoprocesos no-lineales, transferencia de energía molecular.*

Doctorado en Filosofía en Química

Requisitos de Admisión

Requisitos Generales del Recinto de Río Piedras

[http://graduados.uprrp.edu/admisiones/requisitos_grados.htm]

Requisitos Específicos del Programa de Doctorado

Cumplir con los requisitos para admisión a estudios graduados en el Recinto de Río Piedras. Además los estudiantes deberán cumplir con los requisitos específicos del programa de Química, de la Facultad de Ciencias Naturales:

1. El resultado del Graduate Record Examination (GRE): Advanced Examination in Chemistry.
2. El resultado del TOEFL (estudiantes extranjeros).
3. Tres cartas de recomendación de profesores de la universidad en la cual obtuvo el grado de maestría.
4. Asistir a una entrevista (opcional, a petición del Comité de Admisiones).

Requisitos de Graduación

Cumplir con los requisitos generales para graduación vigentes en el Recinto de Río Piedras. Además, los estudiantes deberán cumplir con los requisitos específicos del programa:

1. Cursos: completar un mínimo de 30 créditos en cursos graduados los cuales deberán distribuirse como sigue: 18 créditos en cursos graduados a nivel 6000. 12 créditos en electivos, 9 de los cuales deberán ser en cursos a nivel 8000. El estudiante consultará con su consejero de investigación antes de matricularse. El consejero de investigación puede recomendar al estudiante tomar cursos en otras disciplinas como por ejemplo, Biología, Física o Matemáticas, cuando estime que éstos son necesarios para el desarrollo del estudiante como investigador.
2. Exámenes Calificativos: al finalizar el primer año de estudios graduados debe aprobar tres exámenes calificativos escritos, uno en su área de estudios.
3. Seminarios: un mínimo de dos seminarios graduados aprobados satisfactoriamente con calificación de "A" o "B" deben ser presentados a la Facultad Graduada. Uno de éstos debe ser la presentación oral del trabajo de disertación del estudiante.
4. Propuesta A: presentar un plan de su trabajo de investigación ante su Comité de Disertación.
5. Propuesta B y examen comprensivo oral: presentar y defender una propuesta original de investigación ante su Comité. Este requisito constituye, además, un examen comprensivo oral en su área de estudios.
6. Seminario de Grupo: matricularse y asistir a seminarios de su grupo de investigación cada semestre académico. Estos créditos son adicionales a los 30 requeridos para el grado. Debe aprobar un mínimo de 12 créditos en el curso correspondiente a su área de investigación.
7. Investigación Graduada: tomar un mínimo de 24 créditos en investigación graduada. Basándose en este trabajo debe escribir y defender una disertación aceptable al Departamento de Química.
8. Ayudantía de Cátedra: cumplir con el requisito mínimo de un año como ayudante de cátedra. Debe matricularse en el curso QUIM 6905-6906 Principios y Prácticas de Química, y cumplir con los requisitos del mismo.

Candidatura

Para la promoción a la candidatura para el grado de Doctor en Filosofía se evaluarán el aprovechamiento académico, los exámenes calificativos tomados al finalizar el primer año de estudios, el seminario graduado, las propuestas A y B, la recomendación del consejero del estudiante y la decisión de la Facultad Graduada del Departamento de Química. Esta promoción deberá ser dentro del término de tres años a partir de su primera admisión al Programa.

Programa de Estudio

Requisitos del Programa	Créditos
Cursos de nivel 6000 (de tres de las áreas fundamentales: Química Inorgánica, Química Orgánica, Química Analítica, Bioquímica y Física)	18
Electivas (3 créditos de cursos nivel 6000 y 9 de nivel 8000)	12
QUIM 6905-6906 Principios y Prácticas de Química (Ayudantía de Cátedra)	6
Propuesta A (Propuesta de Disertación)	0
<i>QUIM 8901-8902 Seminario Graduado I y II</i>	2
<i>Seminario de Grupo de Investigación (Cada curso es de 1 crédito, se repite hasta completar 12 créditos)</i>	12
<i>Cursos de Investigación y Disertación</i>	24
QUIM 8999 Investigación para la Disertación Doctoral (Se repite hasta alcanzar 24 créditos)	1-12
QUIM 8896 Continuación de la Disertación Doctoral	0
Total de Créditos	74

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
DESCRIPCIÓN DE LOS CURSOS

QUIM 6011-6012 Teoría de Química Inorgánica

Créditos: 6

Prerrequisitos: QUIM 4041-4042 o su equivalente Estructura atómica y configuración electrónica de los elementos en relación con sistema periódico, teoría del enlace químico; teoría de ácidos y bases y compuestos complejos.

QUIM 6215 Teoría de la Química Analítica

Créditos: 3

Prerrequisitos: QUIM 3255, 4042 o su equivalente
Estudio teórico del equilibrio químico, separaciones y métodos electroquímicos.
Discusión de métodos estadísticos en la medición y trabajo experimental.

QUÍM 6225 Teoría del Análisis Instrumental

Créditos: 3

Prerrequisitos: QUIM 3255, 4041 o su equivalente
Teoría de métodos y técnicas de análisis instrumental incluyendo la discusión de espectroscopia visible y ultravioleta, infrarroja, absorción atómica y resonancia magnética nuclear, espectrometría de masa, cromatografía de gas, cromatografía líquida de alta eficiencia, potenciometría, polarografía, voltametría, análisis de superficies y análisis automatizado.

QUIM 6235 Laboratorio de Análisis Instrumental

Créditos: 2

Prerrequisitos: QUIM 3255, 6225 o tomarlos concurrentemente
Técnicas y métodos analíticos. Serie de experimentos ilustrativos de los métodos cuyos fundamentos teóricos han sido discutidos en QUIM 6225.

QUIM 6411-6412 Química Orgánica Teórica I, II

Créditos: 6

Prerrequisito: QUIM 3032 o su equivalente
Estudio y descripción de mecanismos de reacciones orgánicas. Enlace químico y estructura molecular. Orbitales moleculares de Hückel y de frontera. Reacciones pericíclicas, reglas de Woodward-Hoffmann, fotoquímica orgánica y reacciones radicalarias. Estereoquímica. Relaciones lineales de energía libre. La ecuación de Hammett y teoría de estado de transición. Efectos isotópicos.

QUIM 6611-6612 Química Física I, II

Créditos: 6

Prerrequisito: QUIM 4042
Estudio de las leyes y principios de la química teórica.

QUIM 6811-6812 Bioquímica Avanzada I, II

Créditos: 6

Prerrequisito: QUIM 4042
Estudio de la química y las reacciones de los constituyentes de la materia viva y de los mecanismos y regulación de los procesos biológicos de mayor importancia.

QUIM 6813 Técnicas de Bioquímica

Créditos: 3

Discusión y aplicación de las técnicas fundamentales en el campo de la bioquímica.

QUIM 6825 Bioquímica de Sistemas Organizados

Créditos: 3

Prerrequisitos: QUIM 4041 o su equivalente. Se recomienda QUIM 4055 o su equivalente.

Las propiedades químicas y físicas de macromoléculas y sus interacciones en sistemas biológicos. La cinética y mecanismo de reacción en sistemas bioquímicos.

QUIM 6896 Continuación de Tesis para Maestría

Crédito: 0

Este curso permitirá a aquellos estudiantes de maestría que han completado todos sus créditos de cursos mantener un status activo en el Programa mientras completan su trabajo de tesis.

QUIM 6905-6906 Principios y Prácticas de Química I y II

Créditos: 6

Limitado a estudiantes graduados del Departamento de Química.

Discusión de principios químicos con énfasis especial en su aplicación a trabajo de laboratorio y la evaluación de éste.

QUIM 6999 Investigación para la Tesis de Maestría

Créditos: 1-6

Trabajo de investigación, bajo la dirección de su consejero.

QUIM 8005-8006 Seminario de Química Inorgánica I y II

Créditos: 4

Discusión de avances recientes en la Química Inorgánica.

QUIM 8015 Química Física Inorgánica

Créditos: 3

Prerrequisito: QUIM 6012

Mecanismo de reacciones en sistemas inorgánicos, con énfasis en los compuestos de coordinación.

QUIM 8025 Teoría del Campo Ligante

Créditos: 3

Prerrequisito: QUIM 6012

Teoría de enlaces y espectros en compuestos de coordinación.

QUIM 8035 Métodos Estructurales en Química Inorgánica

Créditos: 3

Prerrequisito: QUIM 6011

Estudio de métodos espectroscópicos, de difracción y de resonancia magnética para la determinación de estructura de compuestos inorgánicos y organometálicos.

QUIM 8045 Compuestos Organometálicos de los Elementos de los Grupos Principales

Créditos: 3

Prerrequisitos: QUIM 6012, 6412

Presentación de la estructura y las propiedades de los principales compuestos organometálicos, su preparación, reacciones y aplicaciones a la síntesis orgánica.

QUIM 8046 Compuestos Organometálicos de Metales de Transición

Créditos: 3

Prerrequisitos: QUIM 6011, 6411

Presentación de la estructura y reacciones de complejos de metales de transición, dentro del contexto de catálisis en síntesis orgánica.

QUIM 8205-8206 Seminario de Química Analítica I y II

Créditos: 4

Discusión de avances recientes en la Química Analítica.

QUIM 8211-8212 Química Analítica Avanzada I y II

Créditos: 6

Prerrequisito: QUIM 6225

Estudio de las aplicaciones de métodos químicos e instrumentales al análisis de problemas químicos.

QUIM 8405-8406 Seminario de Química Orgánica I y II

Créditos: 4

Discusión de avances recientes en la Química Orgánica.

QUIM 8415 Química Física Orgánica

Créditos: 3

Prerrequisitos: QUIM 6411-6412, 6611-6612.

Los métodos de termodinámica, cinética y química cuántica son tratados en detalle y aplicados a mecanismos de reacciones orgánicas. Entre estos están incluidos las relaciones de energía libre lineal, efectos de sustituyentes, el efecto isotópico, la energía superficial, la estructura electrónica de los intermedios de reacción y los argumentos de simetría para orbitales moleculares.

QUIM 8425 Química Orgánica Sintética

Créditos: 3

Prerrequisitos: QUIM 6411-6412

Estudio de la síntesis multipasos tanto de productos naturales como de no naturales. Se examinan las estrategias generales que utilizan análisis retrosintéticos y equivalentes sintéticos para la construcción molecular. El control estereoquímico es examinado del punto de vista del sustrato y del reactante. Se estudian transformaciones selectas desde un punto mecanístico, en particular dentro del contexto de transferencia de quiralidad en procesos asimétricos.

QUIM 8435 Productos Naturales

Créditos: 3

Prerrequisitos: QUIM 6411-6412

Dilucidación de estructuras, síntesis parcial y total y biogénesis de productos naturales. Ejemplos específicos de terpenos, esteroides, alcaloides, proteínas, lípidos y pigmentos. La dilucidación de las estructuras envuelve métodos clásicos además de métodos espectroscópicos modernos.

QUIM 8445 Problemas Estructurales en Química Orgánica

Créditos: 3

Prerrequisitos: QUIM 6411-6412

Estudio de la dilucidación espectroscópica de la estructura de compuestos orgánicos e intermedios de reacción. Los métodos espectroscópicos presentados son ultravioletavisible, infrarrojo, resonancia magnética nuclear y electrónica, y métodos de difracción. La base y la aplicación de los mismos son discutidos y practicados con ejemplos específicos. El curso no profundiza en los aspectos de mecánica cuántica.

QUIM 8605-8606 Seminario de Química Física I, II

Créditos: 4

Discusión de avances recientes en la Química Física.

QUIM 8615 Cinética Química.

Créditos: 3

Prerrequisito: QUIM 4042

Estudio de la teoría y aplicaciones de la cinética de las reacciones químicas en la fase gaseosa y líquida.

QUIM 8625 Introducción a la Espectroscopía Molecular

Créditos: 3

Prerrequisitos: QUIM 6611-6612.

Espectroscopia molecular y mecánica cuántica, con atención particular a la estructura molecular y la simetría deducida de los espectros vibracionales y rotacionales. Incluye el cálculo de las funciones termodinámicas partiendo de datos espectroscópicos.

QUIM 8635 Termodinámica Estadística

Créditos: 3

Prerrequisitos: QUIM 6611-6612

Introducción a la mecánica estadística. Estudio de las relaciones entre las funciones termodinámicas de gases, líquidos y sólidos y sus estructuras moleculares.

QUIM 8645 Química Cuántica

Créditos: 3

Prerrequisitos: QUIM 6611-6612

Los principios básicos de la mecánica cuántica y sus aplicaciones a problemas químicos. Incluye movimiento ondulatorio, matrices, estructura y espectros atómicos y moleculares, la teoría cuántica de valencia y el fenómeno de resonancia.

QUIM 8801-8802 Seminario de Bioquímica I y II

Créditos: 4

Discusión de recientes avances en la Química Bioquímica.

QUIM 8885 Catálisis Enzimática.

Créditos: 3

Prerrequisito: QUIM 6811

El estudio de la química de proteínas con énfasis en conformaciones y su efecto en la catálisis enzimática. Incluye inhibición de catálisis enzimática, modificaciones y mecanismos.

QUIM 8896 Continuación de Disertación Doctoral

Crédito: 0

Este curso permite a aquellos estudiantes que hayan completado todos sus créditos de cursos mantenerse activos como estudiantes en el Programa Doctoral mientras completan su trabajo de tesis.

QUIM 8900 Examen de Candidatura

Créditos: 0

QUIM 8901-8902 Seminario Graduado

Créditos: 2

Seminario en temas de interés en química presentado por estudiantes, miembros de la facultad y profesores visitantes.

QUIM 8990 Temas Especiales en Química Inorgánica

Créditos: 1-4

Estudio y discusión de varios temas en el campo de la química inorgánica. Estos incluyen química bioinorgánica y reglas de simetría para reacciones inorgánicas.

QUIM 8992 Temas Especiales en Química Analítica

Créditos: 1-4

Estudio avanzado de temas especializados en química analítica como son el procesamiento de señales, interfaces, análisis ambiental y procesos de electrodos.

QUIM 8994 Temas Especiales de Química Orgánica

Créditos: 1-4

Estudio avanzado de temas especializados en química orgánica, como son la biosíntesis de productos naturales, compuestos de boro en la síntesis orgánicas y síntesis total.

QUIM 8996 Temas Especiales de Química Física

Créditos: 1-4

Estudio avanzado de temas especializados en química física como son la fotoquímica, procesos fotofísicos, dinámica de reacciones moleculares y espectroscopia de resonancia.

QUIM 8998 Temas Especiales de Bioquímica

Créditos: 1-4

Estudio avanzado de temas especializados en bioquímica como son los lípidos en membranas, conformación de proteínas y transducción de señales.

QUIM 8999 Investigación para la Disertación Doctoral

Créditos: 1-12

Los estudiantes trabajarán en su disertación bajo la supervisión de su(s) consejero(s) de tesis.