

**Universidad de Puerto Rico  
Recinto Universitario de Mayagüez  
Departamento de Química**

**Manual de Información para Estudiantes Subgraduados**



**Programa de Bachiller en Ciencias con especialidad en Química**

**Revisión 2016-2017**

**Tabla de contenido**

	Página
Mensaje de bienvenida	3
Introducción	4
Datos generales del Departamento de Química	5
Misión y visión	6
Perfil del egresado	7
Ofrecimientos académicos	8
Bachiller en ciencias en química	8
Maestría en química	9
Doctorado en química	9
Requisitos para obtener el grado de BS en química	10
Currículo del BS en química	12
Información general sobre cursos	
Cursos medulares	13
Electivas profesionales	14
Electivas libres	15
Electivas recomendadas	15
Listado de electivas recomendadas	16
Certificaciones ofrecidas por el Departamento de Química	18
Bachillerato en química certificado por el ACS	18
Certificado de bioquímica	18
Certificado de química ambiental	19
Orientaciones del Bachiller de Ciencias en Química	20
Recursos disponibles	24
Consejería académica	25
Asociaciones estudiantiles	26
Sociedades profesionales	26
Investigación subgraduada	28
Profesores del programa graduado e intereses de investigación	29

## Mensaje de Bienvenida

Apreciado estudiante, bienvenido al Recinto Universitario de Mayagüez, y muy especialmente a nuestro Departamento de Química. Ahora, como estudiante de este departamento, te conviertes en una parte muy importante del mismo. Esperamos que tus experiencias en el departamento sean muy fructíferas y enriquecedoras, tanto en el plano profesional como personal.

El grado de bachillerato que te ofrece el Departamento de Química del RUM te proveerá muchas opciones para tu vida profesional. Opciones tales como continuar estudios graduados en química o áreas relacionadas, ingresar a escuelas profesionales (medicina y ramas aliadas a la salud, farmacia, leyes, etc.), conseguir empleo en industrias privadas o agencias gubernamentales, completar un certificado de maestro de química, entre otras.

El programa te provee recursos que debes utilizar para enriquecer y aprovechar al máximo tu formación académica. Te recomendamos que utilices todos los recursos que te ofrece el Departamento de Química. Entre los recursos que tienes a tu disposición están los siguientes: consejería académica, tutorías en la Sala de Recursos de Química, facilidades de un Centro de Cómputos, oportunidades de investigación subgraduada, el Capítulo Estudiantil de la Sociedad Americana de Química (ACS) y otras actividades extracurriculares.

Nunca dudes de buscar ayuda cuando la necesites ya que eres parte de lo más importante que existe en nuestro departamento que son ***ustedes, nuestros estudiantes.***

Nuestros mejores deseos de éxito en esta nueva etapa de su vida y en el ***Antes, Ahora y Siempre Colegio!!!.***

## INTRODUCCIÓN

Este manual ha sido preparado para ofrecerle información sobre el programa de estudios conducente al grado de Bachiller en Ciencias con especialidad en Química. Esta información aplica a los estudiantes que ingresen al programa en el año en que se publica el mismo. Le invitamos cordialmente a visitar las oficinas del Departamento de Química para discutir su programa de estudios, sus planes para el futuro o cualquier problema que le preocupe con respecto a sus estudios.

Para información adicional visite nuestra página en la red

<http://www.uprm.edu/chemistry/>

y el catálogo subgraduado del RUM

[http://www.uprm.edu/p/decasac/catalogo\\_academico](http://www.uprm.edu/p/decasac/catalogo_academico)

## **DATOS GENERALES DEL DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

El Departamento de Química del RUM fue fundado en el 1948. Su Bachillerato en Química ha estado acreditado por la *American Chemical Society* (ACS), ininterrumpidamente, desde el año 1978. El Programa de Maestría en Química del RUM, el primero en Puerto Rico, fue establecido en el 1959. Desde enero de 2004, el departamento ofrece también el grado de Doctorado en Química Aplicada en las áreas de Química Biofísica, Química de Materiales y Química Ambiental.

Desde enero de 1997, el Departamento de Química del RUM, el más grande de Puerto Rico, está ubicado en un moderno edificio de cuatro pisos con facilidades para la enseñanza y la investigación. Estas facilidades físicas son únicas en Puerto Rico y el Caribe. El edificio tiene un espacio total de 213,000 pies cuadrados que incluyen 40 laboratorios de investigación, 20 laboratorios de enseñanza, 10 laboratorios de servicios (instrumentación, preparación, cuartos oscuros y cuartos fríos), 10 salones de clase, Salón Seminario Abbott, la Sala de Recursos de Química (SQR), el Centro de Cómputos, el Centro Educativo de Ciencias sobre Ruedas, oficinas de profesores y diferentes almacenes.

Actualmente el Programa de Bachillerato en Química tiene una matrícula aproximada de 300 estudiantes. El Programa Graduado de Química tiene una matrícula de 78 estudiantes, de los cuales 11 pertenecen al programa de maestría y 67 al programa de doctorado.

Desde 1948, el Departamento de Química del RUM ha otorgado más de 1,200 grados de bachillerato, más de 400 grados de maestría y 20 grados de doctorado. Cada año el departamento otorga aproximadamente 50 grados de bachillerato y 15 grados entre maestría y doctorado. Estos egresados continúan estudios graduados o pasan a ocupar diversas posiciones en universidades, en escuelas, en industrias y en agencias de gobierno en diferentes partes del mundo.

Cada semestre, el departamento provee servicio a una población de más de 5,000 estudiantes de todas las facultades. De éstos, aproximadamente 2,000 estudiantes están matriculados en los cursos de Química General.

### **EGRESADOS DEL DEPARTAMENTO**

Los estudiantes egresados del Departamento de Química, tanto a nivel de Bachillerato como de Maestría, pasan a menudo a ocupar puestos en las fases de producción, control de calidad e investigación en la industria. Algunos se colocan en las distintas agencias gubernamentales estatales o federales y otros se integran al campo de la educación como profesores de ciencias y de química en escuelas secundarias o a nivel universitario.

Muchos de nuestros estudiantes continúan estudios graduados en química o pasan a otros campos del saber, tales como medicina, farmacia, tecnología médica o leyes.

## **MISION Y VISION DEL DEPARTAMENTO DE QUIMICA**

En el contexto de la visión y misión de la Universidad de Puerto Rico en Mayagüez, el Departamento de Química tiene la siguiente:

### **Visión**

Ser un Departamento de Química líder en el Siglo XXI, a nivel nacional e internacional, en la preparación de profesionales en la disciplina de la química y áreas afines. Aportar al desarrollo y la diseminación del conocimiento en las áreas fundamentales, aplicadas e interdisciplinarias de las ciencias químicas.

### **Misión**

Preparar profesionales en la disciplina de la química ofreciendo programas académicos de excelencia, tanto a nivel graduado como sub-graduado, y programas de investigación de alta calidad. Generar conocimiento que contribuya al desarrollo de la sociedad y a la solución de los problemas que la aquejan. Contribuir a la cultura científica de la comunidad académica y de la sociedad en general.

## PERFIL DEL EGRESADO

El egresado del programa de bachillerato en química poseerá los siguientes conocimientos y destrezas:

### 1. Conocimiento de química

- a. Tendrá un conocimiento fundamental en las áreas tradicionales de la química, con un balance entre conocimientos teóricos, empíricos y aplicaciones.
- b. Tendrá la capacidad de diseñar y realizar experimentos.
- c. Estará familiarizado con las prácticas de seguridad en el laboratorio.
- d. Sabrá utilizar las técnicas y la instrumentación necesarias para la práctica de la profesión en la industria, la academia o el gobierno.

### 2. Destrezas de trabajo interdisciplinario y de trabajo en equipo

- a. Tendrá destrezas efectivas de trabajo en equipo.
- b. Tendrá la capacidad de trabajar en proyectos interdisciplinarios.

### 3. Solución de problemas

- a. Tendrá la capacidad para identificar y formular problemas de naturaleza química.
- b. Será capaz de utilizar sus conocimientos en diferentes áreas para resolver problemas de naturaleza química.
- c. Será capaz de evaluar críticamente la solución a los problemas.

### 4. Pensamiento crítico

- a. Poseerá destrezas de razonamiento científico.
- b. Tendrá la habilidad de analizar e interpretar datos experimentales.
- c. Tendrá la capacidad de obtener y sintetizar información científica de diferentes fuentes.
- d. Será capaz de evaluar críticamente las fuentes de información científica.

### 5. Comunicación: transmisión y adquisición de información científica

- a. Poseerá destrezas efectivas de comunicación oral, tanto en inglés como en español.
- b. Poseerá destrezas efectivas de redacción científica, tanto en inglés como en español.
- c. Estará familiarizado con el uso de recursos bibliotecarios y de la literatura científica.
- d. Dominará el uso de la tecnología computacional y las redes de información.

### 6. Mejoramiento profesional

- a. Tendrá conciencia de la importancia y necesidad de mantenerse en un proceso de aprendizaje continuo a través de toda su vida profesional.
- b. Tendrá la capacidad de identificar actividades (talleres, cursos cortos, etc.) que le puedan proveer educación continuada de calidad.

### 7. Responsabilidad ética y social

- a. Habrá desarrollado los valores éticos y culturales necesarios para ser un servidor en nuestra sociedad democrática consciente del impacto social y global de la práctica de su profesión.
- b. Conocerá la reglamentación de su profesión así como las responsabilidades profesionales y éticas correspondientes.

### 8. Valores estéticos

- a. Habrá desarrollado el aprecio por las artes y las humanidades

## OFRECIMIENTOS ACADÉMICOS

En armonía con los objetivos de la Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, de fomentar el conocimiento, el Departamento de Química de la Facultad de Artes y Ciencias provee a sus estudiantes una base sólida en la rama de la química y a la misma vez fomenta el que el estudiante adquiera criterios profesionales para el desarrollo y competencia en su área de desenvolvimiento profesional. A estos fines el Departamento de Química canaliza sus ofrecimientos académicos en las siguientes direcciones:

1. Ofrece grados académicos de bachillerato, maestría y doctorado con especialización en química.
2. Ofrece cursos de servicio a estudiantes de otros departamentos y facultades.
3. Participa en el Programa de Maestría en Ciencias en Tecnología de Alimentos y en el Programa del Bachillerato en Biotecnología Industrial. Ambos programas son interdisciplinarios.
4. Participa en proyectos que proveen experiencias de investigación a estudiantes subgraduados tales como NIH-MARC, NSF-AMP, CETARS, Sloan Foundation Undergraduate Research Program, entre otros.
5. Participa en proyectos relacionados con la educación en Ciencias de Química a nivel universitario y pre-universitario. Entre éstos se encuentran el Programa Ciencia sobre Ruedas, Programa Globe y ACS-SEED.
6. Participa en proyectos de adiestramiento y capacitación a maestros de escuelas públicas y privadas de Puerto Rico como es el Proyecto AFAMaC Ciencias y el Programa GLOBE.

### GRADOS ACADÉMICOS

A continuación se describen los grados académicos ofrecidos por el Departamento de Química:

#### A. **Bachiller en Ciencias**

(Acreditado por la Sociedad Americana de Química desde 1976)

El Departamento de Química ofrece un programa subgraduado conducente al grado de Bachiller en Ciencias que incluye como requisito cursos en las distintas áreas de la Química tales como: Química Orgánica, Química Analítica, Química Inorgánica, Bioquímica y Química Física. Se ofrecen también cursos más especializados que aunque no son requisitos pueden ser tomados por los estudiantes como cursos electivos, recomendados o libres.

## **B. Maestría en Ciencias**

### **Maestría en Ciencias con Especialización en Química**

El Programa en Maestría en Ciencias con especialización en Química fue iniciado en 1959, siendo uno de los primeros programas de Maestría en el Recinto. El candidato a grado de Maestría en Ciencias debe aprobar un mínimo de 30 horas crédito entre las cuales son requisitos tres de los siguientes cursos avanzados: Química Orgánica, Química Física, Química Analítica y Química Inorgánica, al igual que dos seminarios graduados. Los cursos a tomar, incluyendo seis horas crédito en cursos graduados en campos afines a la química, serán asignados por el consejero del estudiante graduado y su comité de estudios. Es también un requisito del programa el escribir una tesis sobre un trabajo de investigación original y aprobar un examen oral que incluye la defensa de dicha tesis.

## **B. Doctorado en Química Aplicada**

El Programa de Doctorado en Química Aplicada fue iniciado en 2004, con tres áreas de estudio: biofísica, química de materiales y química ambiental. El candidato a grado de Doctorado en Química Aplicada debe aprobar un mínimo de 52 horas crédito, 18 de los cuales serán en investigación. Entre otros requisitos, el estudiante doctoral tomará unos exámenes de ubicación, un examen doctoral, defenderá la propuesta de su investigación y hará una internado de investigación fuera de la Universidad. Es también un requisito del programa el escribir una tesis sobre un trabajo de investigación original y aprobar un examen oral que incluye la defensa de dicha tesis.

**REQUISITOS PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN CIENCIAS CON  
ESPECIALIZACIÓN EN QUÍMICA (139 créditos)**

<b>A.</b>	<b>REQUISITOS EN QUIMICA (51 créditos)</b>	<b>Créditos</b>
	QUIM 3041 - 3042	Química General 8
	QUIM 3071 - 3072	Química Orgánica 8
	QUIM 3025 - 3065	Química Analítica 8
	QUIM 4041 - 4042	Química Física 6
	QUIM 4101 - 4102	Lab. Quím. Física 2
	QUIM 4000	Química Inorgánica 3
	QUIM 4007	Lab. Química Inorgánica 1
	QUIM 4055	Introducción a la Bioquímica 3
	QUIM 4015	Análisis Instrumental 4
	QUIM 4125	Seminario en Química 2
	QUIM _____	Electivas en Químicas 6
<b>B.</b>	<b>REQUISITOS EN MATEMATICAS (16 créditos)</b>	
	MATE 3005 (ó 3171-3172)	Pre-cálculo 5
	MATE 3031	Cálculo I 4
	MATE 3032	Cálculo II 4
	MATE 3063	Cálculo III 3
<b>C.</b>	<b>REQUISITOS EN BIOLOGIA (6 créditos)</b>	
	CIBI 3031-3032	Introd. Ciencias Biológicas 6
<b>D.</b>	<b>REQUISITOS EN FISICA (10 créditos)</b>	
	FISI 3171-3172	Física 8
	FISI 3173-3174	Laboratorio de Física. 2
<b>E.</b>	<b>REQUISITOS EN INGLES (12 créditos)</b>	
	INGL 3101-3102 (ó 3103-3104)	Primer Nivel 6
	INGL 3201-3202 (a escoger)	Segundo Nivel 6
<b>F.</b>	<b>REQUISITOS EN ESPAÑOL (12 créditos)</b>	
	ESPA 3101-3102	Primer Nivel 6
	ESPA _____ (a escoger)	Segundo Nivel 6
<b>G.</b>	<b>REQUISITO EN CIENCIAS SOCIALES (6 créditos)</b>	
	*CISO 3121-3122 (o escoger)	Introd. Ciencias Sociales 6
	*Se selecciona un curso de la siguiente lista: ANTR3005, 3015; ANTH/CISO 4066; CIPO3011, 3025, 3035, 3036, 3095, 3175, 4016, 4236; CISO 3121-3122; GEOG3155, 3185; HIST_____, PSIC3001-3002; SOCI3016,3261-3262, 3315; ECON3021-3022, 3091-3092, 4037, 4056.	
<b>H.</b>	<b>REQUISITO EN HUMANIDADES (6 créditos)</b>	
	HUMA 3111-3112	Introd. Estudio de la Cultura Occidental 6
<b>I.</b>	<b>REQUISITOS EN EDUCACION FISICA (2 créditos)</b>	
	EDFI _____ (a escoger)	Educación Física 2
<b>I.</b>	<b>ELECTIVAS LIBRES</b>	12
<b>J.</b>	<b>ELECTIVAS RECOMENDADAS</b>	6

**Total 139 créditos**

**Requisitos de Graduación:** Para completar los requisitos de graduación debes haber completado los 139 créditos y poseer un **índice de especialidad** (en los cursos de química) mayor o igual a 2.20 y un **índice general** (en todos los cursos) mayor o igual a 2.00.

**Certificación del ACS:** Aquellos estudiantes que tomen electivas en química (6 créditos) en cursos de nivel avanzado recibirán, al graduarse, una Certificación del ACS. Los cursos a nivel avanzado son los de nivel 5000. Los cursos QUIM 4998 y QUIM 4999 se considerarán para satisfacer este requisito siempre y cuando se tomen 3 o más créditos y se entregue una copia del informe global de los resultados de la investigación, corregido y con nota adjudicada por el profesor que supervisó dicha investigación a la oficina de Asuntos Académicos del Departamento de Química.

*\*La **Certificación del ACS** le hace elegible como miembro regular de la Sociedad Americana de Química, de no tenerla será elegible sólo como miembro asociado y luego de tres años de experiencia profesional (o de inmediato, si toma cursos a nivel avanzado) pasa a ser miembro regular. Se recomienda obtener la certificación para aquellos estudiantes que desean continuar estudios graduados.*

**Recinto Universitario de Mayagüez  
Departamento de Química**

**Currículo del Programa BS Química**

<b>Primer Año</b>			
<b>PRIMER SEMESTRE</b>		<b>SEGUNDO SEMESTRE</b>	
QUIM 3041 Quím. General. I	4	QUIM 3042 Quím. General. II	4
MATE 3005 Pre-cálculo.	5	MATE 3031 Cálculo. I	4
INGL 3_____	3	INGL 3_____	3
ESPA 3101	3	ESPA 3102	3
HUMA 3111	3	HUMA 3112	3
	Total 18	EDFI _____	1
		Total	18
<b>Segundo Año</b>			
<b>PRIMER SEMESTRE</b>		<b>SEGUNDO SEMESTRE</b>	
QUIM 3071 Quím. Orgánica. I	4	QUIM 3072 Quím. Orgánica. II	4
CIBI 3031	3	CIBI 3032	3
FÍSI 3171	4	FÍSI 3172	4
MATE 3032 Cálculo. II	4	FISI 3173 Lab Física I	1
INGL 3_____	3	MATE 3063 Cálculo. III	3
	Total 18	INGL 3_____	3
		Total	18
<b>Tercer Año</b>			
<b>PRIMER SEMESTRE</b>		<b>SEGUNDO SEMESTRE</b>	
QUIM 3025 Analítica. I	4	QUIM 3065 Analítica. II	4
QUIM 4041 Quím. Física. I	3	QUIM 4042 Quím. Física. II	3
FISI 3174 Lab Física II	1	QUIM 4101 Lab. Quím. Física. I	1
ESPA 3_____	3	ESPA 3_____	3
Requisito Ciencias Sociales*	3	EDFI _____	1
Elec. Libre.	3	Requisito Ciencias Sociales*	3
	Total 17	Elec. Libre.	3
		Total	18
<b>Cuarto Año</b>			
<b>PRIMER SEMESTRE</b>		<b>SEGUNDO SEMESTRE</b>	
QUIM 4000 Quím. Inorgánica.	3	QUIM 4015 Instrumental.	4
QUIM 4007 Lab. Quím. Inorgánica.	1	Elec. Prof. QUÍM _____	3
QUIM 4102 Lab. Quím. Física. II	1	Elec. Recom.	3
QUIM 4125 Bibliografía. Y Seminario.	2	Elec. Libre.	3
QUIM 4055 Intr. Bioquímica.	3	Elec. Libre.	3
Elec. Prof. QUÍM _____	3		Total 16
Elec. Recom.	3		
	Total 16		

\***Requisito de Ciencias Sociales.** Se selecciona un curso de la siguiente lista: ANTR3005, 3015; ANTH/CISO 4066; CIPO3011, 3025, 3035, 3036, 3095, 3175, 4016, 4236; CISO 3121-3122; GEOG3155, 3185; HIST\_\_\_\_\_, PSIC3001-3002; SOCI3016,3261-3262, 3315; ECON3021-3022, 3091-3092, 4037, 4056.

## INFORMACION GENERAL

Los **cursos medulares en Química**, con sus pre-requisitos aparecen a continuación. Estos cursos, o sus equivalentes, no se consideran cursos electivos en Química, Sin embargo, estos cursos son pre-requisitos de otros cursos de Química que se ofrecen en el Departamento y que pueden ser tomados por el estudiante como cursos electivos.

CURSOS MEDULARES DE QUÍMICA			
Codificación	Título	crds.	Pre-requisitos
<b>QUIM 3041</b>	Química General de conc. I	4	MATE 3171 (co-requisito)
<b>QUIM 3042</b>	Química General de conc. II	4	QUIM 3041
<b>QUIM 3071</b>	Química Orgánica de conc. I	4	QUIM 3042
<b>QUIM 3072</b>	Química Orgánica de conc. II	4	QUIM 3071
<b>QUIM 3025</b>	Química Analítica I	4	QUIM3042
<b>QUIM 3065</b>	Química Analítica II	4	QUIM 3025
<b>QUIM 4041</b>	Química Física I	3	FISI 3151, MATE 3063 (co-requisito)
<b>InQUIM 4042</b>	Química Física II	3	QUIM 4041
<b>QUIM 4101</b>	Lab. Química Física I	1	QUIM 4041, QUIM 3025
<b>QUIM 4102</b>	Lab. Química Física II	1	QUIM 4101, QUIM 4042(co-requisito)
<b>QUIM 4000</b>	Química Inorgánica	3	QUIM 4041
<b>QUIM 4007</b>	Lab. Química Inorgánica	1	QUIM 4000 (co-requisito)
<b>QUIM 4055</b>	Introducción a Bioquímica	3	QUIM 3072
<b>QUIM 4125</b>	Bibliografía y Seminario	2	20 crds. en cursos medulares de química
<b>QUIM 4015</b>	Análisis Instrumental	4	QUIM 3065 y ser candidato a graduación

## A. ELECTIVAS PROFESIONALES (6 CRÉDITOS)

Además de los cursos en Química requeridos para completar su programa de estudios, el estudiante debe aprobar seis créditos adicionales en otros cursos de Química. A continuación se presentan los cursos de Química que pueden ser tomados como electivas profesionales.

<b>ELECTIVAS PROFESIONALES EN QUÍMICA</b>			
<b>Codificación</b>	<b>Título</b>	<b>crds.</b>	<b>Requisitos</b>
<b>QUIM 3085</b>	Química Ambiental	3	QUIM 3002 ó QUIM 3042
<b>QUIM 3086</b>	Lab. Química Ambiental	1	QUIM 3085 (co- ó pre-requisito)
<b>QUIM 3335</b>	Introd. a Quim. de Alimentos	3	QUIM 3002 ó QUIM 3042
<b>QUIM 4026</b>	Historia de la Química	3	QUIM 3002 ó QUIM 3042
<b>QUIM 4115</b>	Práctica Docente	1	Permiso Director
<b>QUIM 4137</b>	Química Industrial	3	QUIM 3463 ó 3450 ó 3072
<b>QUIM 4145</b>	Práctica Industrial	1	Permiso Director
<b>QUIM 4399</b>	Temas Especiales	1-3	Permiso Director
<b>QUIM 4997</b>	Práctica COOP	3-6	Permiso Director
<b>QUIM 4998</b>	Investigación Subgraduada I	1-3	Autorización Investigador
<b>QUIM 4999</b>	Investigación Subgraduada II	1-3	Autorización Investigador
<b>QUIM 5005</b>	Química Orgánica Intermedia	3	QUIM 3463 ó 3450 ó 3072
<b>QUIM 5065</b>	Drogas Sintéticas	3	QUIM 3463 ó 3450 ó 3072
<b>QUIM 5066</b>	Quim. de Sust. Tóxicas	3	QUIM 3463 ó 3450 ó 3072 ó 3062
<b>QUIM 5071</b>	Bioquímica General I	3	QUIM 3463 ó 3450 ó 3072
<b>QUIM 5072</b>	Bioquímica General II	3	QUIM 5071
<b>QUIM 5073</b>	Lab. Bioquímica General I	1	Correquisito QUIM 5072
<b>QUIM 5074</b>	Lab. Bioquímica General II	1	QUIM 5073
<b>QUIM 5085</b>	Química de Alimentos	4	QUIM 5071
<b>QUIM 5095</b>	Química Nuclear	3	QUIM 3042 ó 3002 y MATE 3031
<b>QUIM 5105</b>	Principios Químicos	3	QUIM 4042
<b>QUIM 5125</b>	Termodinámica Química	3	QUIM 4042
<b>QUIM 5135</b>	Química Física Orgánica	3	QUIM 3463 ó 3450 ó 3072 y 4042
<b>QUIM 5145</b>	Compuestos Heterocíclicos	3	QUIM 3463 ó 3450 ó 3072
<b>QUIM 5150</b>	Identificación Esp. de Comp. Orgánicos	3	QUIM 3463 ó 3450 ó 3072
<b>QUIM 5165</b>	Química de Polímeros	3	QUIM 3463 ó 3450 ó 3072
<b>QUIM 5167</b>	Laboratorio Quim. Polímeros	2	QUIM 3464 ó 3450 ó 3072 ó 3062

Sólo un máximo de 3 créditos de Práctica COOP (QUIM 4997) y de Investigación Subgraduada (QUIM 4998 y QUIM 4999) podrán contarse como créditos en electivas profesionales en Química, a pesar de que se pueden acumular hasta un máximo de 6 créditos en estos cursos.

**B. ELECTIVAS LIBRES (12 CREDITOS)**

El estudiante puede tomar las electivas libres en cualquier departamento **siempre que tenga aprobado los pre-requisitos del curso**. El consejero orientará al estudiante sobre las electivas libres, pero la elección final es del estudiante.

**C. ELECTIVAS RECOMENDADAS (6 CREDITOS)**

Estos seis créditos pueden ser tomados en cursos de Química o áreas relacionadas tales como, Matemáticas, Física, Biología, etc. (ver lista de electivas recomendadas). Para poder ser contados como electivas recomendadas, estos cursos deben ser sometidos a la consideración del consejero académico del estudiante y ser recomendados por éste.

A continuación aparece la tabla que incluye los cursos que son considerados como electivas recomendadas y de los cuales el estudiante puede hacer su selección.

## ELECTIVAS RECOMENDADAS

CRS	DEPARTAMENTO	REQUISITOS	CRS	DEPARTAMENTO	REQUISITOS
<b>BIOLOGIA</b>					
3	BIOL 3010 – Fisiología Celular	QUIM 3071	3	FISI 4049 - Electrónica	FISI 3172 y FISI 3174
3	BIOL 3300 – Genética	CIBI 3032 ó BIOL 3052	3	FISI 5037 - Intro. a Física del Estado Sólido I	FISI 3151-3152 ó FISI 3171-3172
3	BIOL 3125 - Principios de Ecología	CIBI 3032 ó BIOL 3052	3	FISI 5025 - Intro. a Física del Estado Sólido II	FISI 5037
4	BIOL 3417 - Plant Organismal Biology *	CIBI 3032 ó BIOL 3052	3	METE 4006 - Meteorología	FISI 3171
4	BIOL 3425 - Animal Organismal *	CIBI 3032 ó BIOL 3052			
3	BIOL 3745 - Introducción Micología Médica	CIBI 3032 ó BIOL 3052			
<b>INGLES</b>					
3	BIOL 3770 - Microbiología General	CIBI 3032 ó BIOL 3052 y QUIM 3042	3	INGL 3191 - Inglés Conversacional	INGL 3202 ó 3102 ó 3104 ó 3201
3	BIOL 4008 - Inmunología	CIBI 3032 ó BIOL 3052 y QUIM 3072	1	INGL 3195 - Conversaciones Profesionales	INGL 3202
3	BIOL 4335 - Evolución	CIBI 3032 ó BIOL 3052	1	INGL 3196 - Inglés Comunicación Grupal	INGL 3202
2	BIOL 4355 - Genética Humana	BIOL 3300	1	INGL 3197 - Presentaciones Profesionales	INGL 3202
3	BIOL 4366 - Microbiología de Alimentos	BIOL 3770	1	INGL 3198 - Entrevistas Profesionales	INGL 3202
3	BIOL 4367 - Microbiología Industrial	BIOL 3770	3	INGL 3236 - Escritura Técnica	INGL 3202
3	BIOL 4375 - Microbiología Clínica	BIOL 3770	3	INGL 3238 - Escritura Creativa	INGL 3202 ó 3104 ó 3212
4	BIOL 4505 - Fisiología Humana	CIBI 3032 ó BIOL 3052 y QUIM 3071	3	INGL 3231 - Composición Avanzada	INGL 3202 ó 3104 ó 3212
3	BIOL 4025 - El hombre y el ecosistema	BIOL 3125	3	INGL 3250 - Oratoria	INGL 3202 ó 3104 ó 3212
3	BIOL 5755 - Virología	BIOL 3770			
<b>MATEMATICAS</b>					
3	ESMA 3101 - Estadísticas Aplicadas I	MATE 3171			
3	ESMA 3102 - Estadísticas Aplicadas II	ESMA 3101	3	<b>HUMANIDADES</b>	
3	ESMA 4001 - Estadísticas Matemáticas I	MATE 3032	3	FILO 3001 - Introducción a la Filosofía I	
3	ESMA 4002 - Estadísticas Matemáticas II	MATE 3063 y ESMA 4001	3	FILO 3002 - Introducción a la Filosofía II	
3	MATE 4031- Álgebra Lineal	MATE 3032	3	FILO 3155 - Introducción a la Ética	
3	MATE 4061 - Análisis Numérico I	MATE 3063	3	FILO 3156 - Ética Moderna y Contemporánea	
3	MATE 4062 - Análisis Numérico II	MATE 4031 y MATE 4061	3	FILO 3157 - Introducción a la Lógica	
3	MATE 4071- Intro. Mat Ciencias Moderna I	MATE 4009	3	FILO 3165 - Filosofía Moderna	FILO 3001 ó 3002
3	MATE 4072 - Intro. Mat Ciencias Moderna II	MATE 4009	3	FILO 3168 - Filosofía de la Ciencia	FISI 3171
3	MATE 4009 - Ecuaciones Diferenciales	MATE 3063	3	FILO 4025 - Ética Médica	
			3	FILO 4027 - Bioética	
			3	FILO 4156 - Epistemología y Ciencia	FILO 3165
			3	FILO 4160 - Filosofía de la Tecnología	
<b>INGENIERIA</b>					
3	INGE 4001 - Materiales de Ingeniería	QUIM 3042 y FISI 3171	3	*ITAL 3071 - Italiano Elemental I	
3	INQU 3047 - Manufactura de Proc. Químicos	QUIM 3042	3	*ITAL 3072 - Italiano Elemental II	ITAL 3071
			3	*FRAN 3141 - Francés Elemental I	
			3	*FRAN 3142 - Francés Elemental II	FRAN 3141
<b>ESTUDIOS HISPÁNICOS</b>					
3	ESPA 3208 - Composición	ESPA 3102			
3	ESPA 3295 - Gramática Española	ESPA 3102			
3	ESPA 4405 - Redacción Técnica y Científica	ESPA 3102, 18 crds. QUIM			
				* Ver nota #2	

CRS	DEPARTAMENTO	PREREQUISITO	CRS	DEPARTAMENTO	PREREQUISITO
	<b>GEOLOGIA</b>			<b>AGRONOMIA</b>	
3	GEOL 3025 - Ciencia de la Tierra	Co-Req. GEOL 3047	3	ECAG 4007 - Mercadeo de Prod. Agrícolas	ECON 3021 ó ECAG 3005
3	GEOL 3026 - Vida en el pasado		3	PROC 4019 - Pesticidas y su uso en Agricultura	QUIM 3061
3	GEOL 3027 - Aspec. Geol. Ciencias Ambientales		3	AGRO 5005 - Biometría	
3	GEOL 3046 - Recursos de la Tierra				
	<b>ECONOMIA</b>			<b>EDUCACION FISICA</b>	
3/3	ECON 3021-3022 - Principios de Economía		2	EDFI 3645 - Primeros Auxilios	
3	ECON 3085 - Economía de P.R.	ECON 3021 y ECON 3022	3	EDFI 3465 - Salud Personal Comunidad	
3	ECON 3086 - Prob Contemp Econ PR	ECON 3085			
3	ECON 4028 - Econ de los Rec. Naturales	ECON 3021 y ECON 3022			
3	ECON 4056 - Economía Ambiental	ECON 3021		<b>ADMINISTRACIÓN EMPRESAS</b>	
3	ECON 4085 - Economía Internacional Economics	ECON 3021 y ECON 3022	3	ADMI 3100 - Desarrollo de Nuevas Empresas	Permiso del Decano
3	ECON 4225 - Economía del Trabajo	ECON 3021 y ECON 3022	3	ADMI 3015 - Comercio Internacional	
			3	ADMI 4016 - Ambiente de Organización	
	<b>CIENCIAS SOCIALES</b>		3	ESOR 4006 - Principios de Gerencia	
3	ANTR 3005 - Int. a la Antropología Cult.		3	ESOR 4007 - Teoría de Organizaciones	ESOR 4006
3	ANTR 3015 - Int. a la Antropología Física		3	ESOR 4008 - Introd. Adm. Personal y Rel. Industriales	ESOR 4006
3	CIPO 3011 - Int. a las Ciencias Políticas		3	ESOR 4009 - Administración Rec. Humanos	ESOR 4008
3	CIPO 3065 – Relaciones Internacionales	CIPO 3011	3	ESOR 4016 - Relaciones Industriales	ESOR 4008
3	CIPO 4127 - Globalización en Política Mundial		3	GERE 4007 - Gerencia de Operaciones	MATE 3031
3	HIST 3241 - Historia de Puerto Rico I		3	ESOR 4025 - Conducta Organizacional	ESOR 4006
3	HIST 3242 - Historia de Puerto Rico II		3	ESOR 4028 - Comunicación Interpersonal...	6 crds CISO o HUMA
3	HIST 3111 - Historia de Estados Unidos I		3	MERC 3115 - Mercadeo	ECON 3021
3	HIST 3112 - Historia de Estados Unidos II				
3	HIST4345 - Historia PR Siglo 20				
3	PSIC 3001 - Principios de la Psicología			<b>EDUCACION</b>	
3	PSIC 3002 - Principios de la Psicología	PSIC 3001		EDFU 3001 - Crecimiento y Desarrollo humano I	
3	PSIC 4009 - Psicología Industrial	PSIC 3002	3	EDFU 3002 - Crecimiento Desarrollo humano II	EDFU 3001
3	PSIC 3045 - Higiene Mental	PSIC 3002	3	EDFU 3007 - Fundamentos Sociol. de la Educación	
3	PSIC 3060 - Psicología Ambiental	PSIC3002	3	EDFU 3055 - Fundamentos Legales de la Educación	
3	SOCI 4101 - Criminología		3	EDFU 4019 - Fundamentos Filosóficos de la Educación	
3	PSIC 3036 - Psicología Educativa	PSIC3002	3	EDES 4006 - Naturaleza y Necesidades Niño Excep.	
			3	EDPE 3129 - Uso Microcomputadoras en salón clases	
			3	EDPE 4135 - Metod Ens Ciencia Esc. Sec.	EDFU 3002, 3007 y 4019
			6	EDPE 4139 - Práctica Ens Quim Esc. Sup.	EDPE 4135, permiso director

**NOTAS:**

1. Todos los cursos electivos en química se consideran también electivas recomendadas.
2. Debe tomar dos semestres de un mismo idioma para que se consideren electivas recomendadas.

## CERTIFICACIONES DEL DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Se pueden obtener tres certificaciones a través del Departamento de química una vez se toman una serie de cursos: Certificación del ACS – sólo para estudiantes de química; Certificado en Bioquímica y Certificado en Ambiental. Estas últimas dos certificaciones abiertas a todos los estudiantes que completen los cursos correspondientes que se describen a continuación.

### **Bachillerato en Química certificado por la Sociedad Americana de Química.**

Se recomienda que el estudiante obtenga un **Bachillerato en Química certificado por la Sociedad Americana de Química**. Para esto como parte de su currículo en química debe tomar las electivas profesionales (6 créditos) en cursos a nivel avanzado tales como someter un informe escrito cuando lleva a cabo Investigación Subgraduada en Química (máximo de 3 créditos) y tomar cursos a nivel 5--- (ver listado en este mismo documento). En este caso, al completar los requisitos de graduación, el Departamento de Química somete la lista de los estudiantes que completaron todos los requisitos para el bachillerato certificado. El ACS envía el documento de certificación al estudiante.

### **Certificado en Bioquímica**

Disponible para estudiantes que tomen los siguientes cursos:

- Cursos medulares [18 créditos]
  - Biol 3051 Biología general I (4 crs)
  - Biol 3052 Biología general II ( 4 crs.)
  - Quim 5071 Bioquímica general I (3crs)
  - Quim 5072 Bioquímica general II (3crs)
  - Quim 5073 Laboratorio bioquímica general I (1 cr)
- Uno de los siguientes cursos (3 créditos) (Los otros dos se podrían tomar como electivas)
  - Quim 5065 Química de drogas sintéticas
  - Quim 5066 Toxicología
  - Quim 5205 Química analítica farmacéutica
- Cursos electivos [6 créditos]
  - Quim 5074 Laboratorio bioquímica general II (1 cr)
  - Quim 4399 Temas especiales en química (1 - 3 crs)
  - Quim 4998/4999 \* Investigación subgraduada I (Máximo de 3 crs.)  
\* tema de investigación debe estar relacionada a bioquímica
  - Biol 3010 Fisiología celular (3 crs)
  - Biol 5055 Genética molecular eucariótica (3 crs)
  - Biol 5758 Genética bacteriana (2 crs)
  - Biol 5056 Laboratorio de genética molecular eucariótica (2 crs)
  - Biol 5759 Laboratorio de genética bacteriana (2 crs)

## Certificado en Química Ambiental

Disponible para estudiantes que tomen los siguientes cursos:

- Cursos medulares [12 credits]
  - QUIM 3085 Química ambiental (3crs)
  - QUIM 3086 Laboratorio de química ambiental (1cr)
  - QUIM 5005 Metodología de análisis en química ambiental (3crs)
  - QUIM 5066 Toxicología (3crs) o QUIM 5175 Análisis y detección de explosivos (4crs)
  - QUIM 4998/4999 \* Investigación subgraduada I (1 or 2 crs) o QUIM4997 Práctica CO-OP (3crs) \* tema de investigación debe estar relacionada a temas ambientales.
- Cursos electivos [6 credits]
  - INTD 4995 Plan COOP institucional (3 crs)
  - AGRO 3005 GENERAL SOILS (3 crs)
  - AGRO 5008 SOILS OF PUERTO RICO (3 crs)
  - METE 4006 INTRODUCTORY TO METEOROLOGY (3 crs)
  - GEOL 3025 EARTH SCIENCES (3 crs)
  - GEOL 3026 LIFE IN THE PAST (3 crs)
  - GEOL 3027 GEOLOGICAL ASPECTS OF THE ENVIRONMENTAL SCIENCES (3 crs)
  - GEOL 3105 IMAGES OF PLANET EARTH (3crs)
  - TMAG 4039 AGRICULTURAL WASTE MANAGEMENT (3 crs)
  - TMAG 4038 AGRICULTURAL HYDROLOGY. (3 crs)
  - SOCI 5015 ENERGY, ENVIRONMENT, AND SOCIETY (3 crs)

Los cursos electivos deben ser seleccionados de dos departamentos diferentes. Otros cursos relacionados al área ambiental podrían ser considerados para cumplir este requisito.

## ORIENTACIONES DEL BACHILLERATO EN QUÍMICA

Las orientaciones que puede darle un estudiante a su Bachillerato en Química son las siguientes:

### A. **Orientación hacia estudios avanzados en Química y áreas relacionadas**

Este enfoque del Bachillerato en Química prepara al estudiante para seguir estudios graduados en Química o ciencias relacionadas.

ELECTIVAS	CREDITOS	CODIFICACION
<b><u>Electivas en Química</u></b>		
Bioquímica I y II	3/3	QUIM 5071-5072
Investigación Subgraduada	1-6	QUIM 4998-4999
Práctica Docente	1	QUIM 4115
Cursos a nivel 5xxx	3	Ver lista electivas en QUIM
<b><u>Electivas Recomendadas</u></b>		
Cursos de Biología, Física y Matemáticas		Ver lista electivas recomendadas

Para aquellos estudiantes subgraduados que puedan adelantarse en su programa de Bachillerato, el currículo les permite tomar cursos avanzados (Nivel 5000 y 6000) y empezar trabajos de investigación conducentes a Maestría en Química. Los créditos, en cursos de nivel avanzado, pueden ser incorporados al programa de estudios de su maestría o doctorado mediante solicitud al Comité Graduado Departamental.

Según establecen las **Normas que rigen los Estudios Graduados en el RUM** (Certificación Número 09-09 del Senado Académico), el Comité Graduado Departamental podrá convalidar un máximo de nueve créditos en cursos electivos de nivel 5000 ó 6000, que fueron aprobados con calificación de A o B durante los estudios de bachillerato en la UPR, aunque los cursos se hayan usado para cumplir los requisitos del grado de bachiller.

### B. **Orientación hacia la Industria**

Este enfoque del Bachillerato en Química prepararía al estudiante para trabajar en una industria, principalmente como analista. Los cursos recomendados son en química industrial, gerencia, economía, psicología y otros.

ELECTIVAS	CREDITOS	CODIFICACION
<b><u>Electivas en Química</u></b>		
Química Industrial	3	QUIM 4137
Práctica Industrial	1	QUIM 4145
Química Ambiental	3	QUIM 3085
Lab. Quím. Ambiental	1	QUIM 3086
Práctica COOP	3-6	QUIM 4997
Química de Sustancias Tóxicas	3	QUIM 5066

**Electivas Recomendadas**

Principios de Psicología	3/3	PSIC 3001-3002
Cursos de la Facultad de Empresas		Ver lista de electivas

**C. *Orientación hacia Ciencias en Salud***

Este enfoque del Bachillerato de Química prepararía al estudiante para seguir una carrera en medicina, farmacia o tecnología médica. Los cursos recomendados son en biología, sicología y humanidades, entre otros. Por ejemplo, cursos para orientar el bachillerato hacia estudios de medicina pueden ser:

<b>ELECTIVAS</b>	<b>CREDITOS</b>	<b>CODIFICACION</b>
<b><u>Electivas en Química</u></b>		
Bioquímica General I y II	6	QUIM 5071-5072
Síntesis de Drogas	3	QUIM 5065
Química de Sustancias Tóxicas	3	QUIM 5066
<b><u>Electivas Recomendadas</u></b>		
Psicología	3	PSIC 3001
Genética	3	BIOL 3300
Fisiología	3	BIOL 4505
Ética Médica	3	FILO 4025
Cursos del Depto. de Biología		Ver lista electivas

**D. *Orientación hacia Educación en Química***

Este enfoque del Bachillerato en Química prepararía al estudiante para enseñar en escuelas superiores e intermedias de Puerto Rico. Algunos de los cursos de química recomendados para orientar el bachillerato hacia la Educación en Química pueden ser:

<b>ELECTIVAS</b>	<b>CREDITOS</b>	<b>CODIFICACION</b>
<b><u>Electivas en Química</u></b>		
Práctica Docente	1	QUIM 4115
Temas Especiales	3	QUIM 4399
Historia de la Química	3	QUIM 4026
Seguridad en el laboratorio	3	QUIM 4405

Para obtener la Licencia de Maestro del Departamento de Educación de Puerto Rico, el estudiante tiene que tomar una serie de cursos que se ofrecen a través del Programa de Preparación de Maestros del RUM que está adscrito al Decanato de Asuntos Académicos del Recinto Universitario de Mayagüez.

Durante el bachillerato, el estudiante tomará los siguientes cursos en fundamentos de la educación: EDFU 3001, 3002, 3007 y 4019. Así mismo, durante este período tomará los cursos: EDES 4006, EDPE 3129, un curso de Historia de Puerto Rico y un curso de Historia de Estados Unidos. Durante el cuarto o último año el estudiante matriculará el curso de Teoría y

Metodología de la Enseñanza. En este curso, el estudiante participará de treinta (30) horas de experiencias de laboratorios en una escuela bajo la supervisión directa del profesor del curso. Luego de haber aprobado el curso de Teoría y Metodología de la Enseñanza, el estudiante matriculará el curso

de Práctica Docente (seis créditos). En este curso, el estudiante-maestro ejercerá en una escuela las funciones de maestro en su totalidad.

A continuación se presentan los cursos de educación que deben ser considerados por el estudiante como electivas libres o recomendadas para poder aspirar al Certificado de Maestro de Escuela Secundaria del Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR):

<b><u>ELECTIVAS RECOMENDADAS</u></b>	<b>CREDITOS</b>	<b>CODIFICACION</b>
Crecim. y Desarrollo Humano I	3	EDFU 3001
Crecim. y Desarrollo Humano II	3	EDFU 3002
Fund. Sociales de Educación	3	EDFU 3007
Fund. Filosóficos de la Educación	3	EDFU 4019
El Uso de las Microcomputadoras en el Salón de Clases	3	EDPE 3129
Naturaleza y Necesidades del Niño Excepcional	3	EDES4006
Historia de Puerto Rico	3	HIST 3241 ó 3242
Historia de Estados Unidos	3	HIST 3111 ó 3112
Teoría y Metodología de la Enseñanza de las Ciencias	3	EDPE 4135
Práctica de la Enseñanza de Química	6	EDPE 4139

Al completar estos cursos de educación y la cantidad de créditos requeridos en su disciplina, el estudiante tiene además que aprobar el examen de Certificación (PCMAS) que ofrece el College Board. Al cumplir con todos los requisitos, el aspirante a maestro podrá solicitar el Certificado de Maestro de Escuela Secundaria que otorga el Departamento de Educación de Puerto Rico.

### E. **Orientación hacia el campo Empresarial**

En este enfoque se orienta al estudiante de Química en áreas básicas relacionadas con Administración de Empresas. El listado de cursos recomendados incluye cursos de economía, ciencias sociales y otros de la Facultad de Administración de Empresas. Algunos de estos cursos pueden ser:

ELECTIVAS	CREDITOS	CODIFICACION
<b><u>Electivas Recomendadas</u></b>		
Gerencia de Operaciones	3	ESOR 4006
Política Administrativa	3	GERE 4007
Desarrollo de Nuevos Negocios	3	ADMI 3100

### F. **Secuencia Curricular en Ciencia y Tecnología de Alimentos**

Una secuencia curricular es una serie de cursos tomados dentro del programa de estudio, que te permitirán adquirir conocimientos básicos en una disciplina particular. En este enfoque se orienta al estudiante de Química a completar la secuencia curricular del Programa de Ciencia y Tecnología de Alimentos.

El programa de Ciencia y Tecnología de Alimentos es un programa multidisciplinario que integra diversas áreas tales como: microbiología, química, ingeniería y nutrición. La tecnología de alimentos es una aplicación de la ciencia de alimentos para la selección, preservación, procesamiento, empaque y distribución de alimentos seguros e inocuos. Es una opción para todo aquel estudiante de ciencias o ingeniería que le interese el área de alimentos.

En esta secuencia curricular, el estudiante actual del Bachillerato de Química toma una serie de cursos específicos, equivalentes a **15 créditos**, como parte de sus electivas libres y recomendadas. Al completar satisfactoriamente estos cursos, se reconoce en el expediente académico que el estudiante ha completado la secuencia curricular del Programa de Ciencia y Tecnología de Alimentos del RUM, además de su grado de Bachillerato en Química.

El listado de los cursos para completar la secuencia curricular es el siguiente:

ELECTIVAS	CREDITOS	CODIFICACION
<b><u>Electivas Recomendadas</u></b>		
Microbiología General	3	BIOL3770
Microbiología de Alimentos	3	BIOL4366
<b><u>Electiva Profesional</u></b>		
Int. a Química de Alimentos	3	QUIM3335
<b><u>Electivas Libres</u></b>		
	6	
1 Electiva en Procesamiento de Alimentos (a escoger) (HORT 4037, INPE4008, INPE 5357 ó CMOB5006)		
1 Electiva en Alimentos (a escoger) (CITA5XXX, CITA4305, CITA5995-6, CITA5997-8, AGRO5005 ó TMAG402)		

## RECURSOS DISPONIBLES

**Consejería Académica** – Asegúrate de reunirte con tu consejero académico, en el Departamento de Química (Q-153), cada semestre para planificar adecuadamente tus estudios y recibir la orientación necesaria. De esta forma, evitarás la posibilidad de descubrir durante tu último semestre que no puedes graduarte por no cumplir con algún requisito curricular que no conocías.

**Sala de Recursos de Química** – Aquí tendrás una fuente de ayuda académica permanente. Estudiantes graduados y profesores estarán disponibles para ayudarte con los cursos y laboratorios de química.

**Capítulo Estudiantil del ACS** – Este capítulo estudiantil fue fundado en 1948 y ha sido reconocido a nivel nacional en numerosas ocasiones. Si formas parte de esta asociación, tendrás apoyo de tus compañeros o profesores y podrás desarrollar destrezas de comunicación, servicio comunitario y liderazgo que te ayudarán mucho en tu vida profesional y personal. La oficina del ACS se encuentra en el segundo piso del edificio (Q-250). Te invitamos a formar parte de esta prestigiosa asociación estudiantil.

**Investigación Subgraduada** – Puedes hacer investigación con cualquiera de los investigadores del departamento que tenga espacio en su laboratorio. Si tienes planes de cursar estudios graduados o profesionales cuando termines tu bachillerato, la experiencia de investigación subgraduada es especialmente importante. Pero aunque no tengas planes de seguir estudiando después de tu bachillerato, la experiencia de investigación fortalecerá tu aprendizaje y te abrirá muchas puertas. Los cursos de investigación son **QUIM 4998** (1-3 créditos) y **QUIM 4999** (1-3 créditos).

**Internado de Verano para Investigación** – También puedes hacer investigación con científicos de renombre en otras universidades (en Puerto Rico y Estados Unidos) recibiendo crédito académico al matricularte en **QUIM 4998** (1-3 créditos) ó **QUIM 4999** (1-3 créditos). Hay muchos programas de investigación de verano que ofrecen apoyo económico al estudiante (pagan todos sus gastos de viaje y de estadía; y además, le pagan un estipendio). Puedes obtener orientación en la oficina del Departamento de Química.

**Plan COOP** (internado de un semestre y un verano en una industria) – Esta es una excelente manera de obtener experiencia de trabajo en la industria y de preparar el camino para obtener trabajo una vez que termines tu bachillerato. Puedes obtener orientación en la oficina del Departamento de Química. Puedes matricular hasta 6 créditos en **QUIM4997**.

**Seminarios y Presentaciones de Oradores Invitados** – Trata de mantenerte informado de estas actividades ya que en las mismas puedes aprender cosas que no se ven en el salón de clase. En algunas ocasiones nos visitan personas de otras universidades o de industrias para hablar a los estudiantes de oportunidades de internados de investigación o trabajo (COOP). En otras ocasiones, vienen científicos reconocidos a hablar de sus proyectos de investigación

## CONSEJERÍA ACADÉMICA

Su consejero académico, durante el horario establecido de consejería, le orientará y contestará cualquier pregunta relacionada al currículo de química, aprovechamiento académico esperado, requisitos de graduación, cursos electivos a tomar, proceso de matrícula y otros asuntos académicos. Además antes del periodo de matrícula de cada semestre, se llevará a cabo una actividad de consejería grupal por año de estudio en la cual recibirá nuevamente orientación relacionada al currículo de química, y sobre el proceso de matrícula.

Durante sus estudios, el consejero mantendrá un registro de su programa de estudios y aprovechamiento académico (ver Hoja de Evaluación) y le asesorará para que usted complete sus requisitos de graduación. No obstante, la responsabilidad principal de cumplir con los requisitos de graduación recae sobre sus hombros, por lo tanto debe familiarizarse con el currículo de química y la información presentada en este manual. **¡Usted es responsable de cumplir con todos los requisitos necesarios para el grado de Bachiller en Ciencias con especialización en Química!**

Periódicamente su consejero académico le informará acerca de oportunidades de becas, investigación dentro y fuera de Puerto Rico, competencias de química y otros eventos. De surgir estas oportunidades, se colocarán anuncios en los tabloneros de edicto y se publicarán en la página del Departamento de Química en la red (<http://www.uprm.edu/chemistry/>). Se le pedirá ocasionalmente a los profesores del Departamento que anuncien algunos de estos eventos en sus clases. Manténgase siempre atento para que pueda sacar provecho de estas oportunidades cuando surjan.

## ASOCIACIONES ESTUDIANTILES

Las asociaciones estudiantiles que se organizan y se reconocen en el RUM pueden ayudar a los estudiantes participantes a adquirir y desarrollar destrezas y actitudes que serán de gran utilidad en su crecimiento profesional como personal. Una de las asociaciones estudiantiles que es reconocida por el Decanato de Estudiantes del RUM es el Capítulo Estudiantil de la Sociedad Americana de Química (ACS, por sus siglas en inglés).

### Sociedad Americana de Química

El Departamento de Química auspicia al capítulo estudiantil de la Sociedad Americana de Química (American Chemical Society, ACS) en el RUM. El Capítulo local de estudiantes subgraduados cuenta entre sus miembros a estudiantes de química, ingeniería química, biología, pre-médica, ciencias agrícolas, etc.

El capítulo lleva a cabo diversas actividades que incluyen visitas de estudio a la industria, paneles de discusión sobre problemas de actualidad, presentación de películas sobre temas de química, premiación a estudiantes sobresalientes en cursos de química ofrecidos por el Departamento de Química, certámenes de química para escuelas secundarias y reuniones técnicas y sociales con estudiantes de otros capítulos estudiantiles del ACS. En estas actividades se propicia la ocasión de que los miembros cambien de impresiones entre sí, o con grupos de estudiantes de otras instituciones universitarias de la isla.

## SOCIEDADES PROFESIONALES

### Sociedad Americana de Química

La Sociedad Americana de Química (ACS) es la sociedad profesional con mayor número de miembros en el mundo. Una vez complete el Bachillerato en Ciencias con especialización en Química, puede solicitar membresía en dicha sociedad y en el capítulo local de Puerto Rico. Aquellos candidatos que al graduarse hayan recibido la **Certificación del ACS** son elegibles como miembros regulares de la Sociedad, de lo contrario, son elegibles como miembros asociados.

Para más información sobre la Sociedad Americana de Química puede acceder las siguientes direcciones electrónicas: <http://www.acs.org/> y <https://www.acs.org/content/acs/en/education/students/college.html>

### Colegio de Químicos de Puerto Rico

La práctica de la química en PR está reglamentada por la Ley # 97 del Estado Libre Asociado de P.R. aprobada en junio de 1983 y titulada **Ley para Reglamentar la Profesión de Químicos en Puerto Rico**. Esta ley exige que toda persona que en P.R. se dedique a la profesión de químico posea una licencia de químico. Todo informe químico que sea certificado por un Químico Licenciado llevará el sello expedido por el **Colegio de Químicos de P.R.** La Junta Examinadora de Químicos, adscrita al Departamento de Estado, reglamenta la práctica de la profesión.

Para obtener la licencia de químico el candidato debe aprobar el Examen de Reválida ofrecido por la Junta Examinadora. El Examen de Reválida consta de 4 áreas: Química General, Química Analítica, Química Orgánica y Química Física. Usualmente se ofrece dos veces al año. La licencia, una vez expedida, se renueva cada tres años. Se fundamenta la renovación en un programa de Educación Continuada establecido por la Junta y el Colegio de Químicos de Puerto Rico.

Para más información sobre el Colegio de Químicos puede acceder la siguiente dirección electrónica: <http://www.cqpr1941.org/>

## INVESTIGACIÓN SUBGRADUADA

**Investigación Subgraduada** – Puedes hacer investigación con cualquiera de los investigadores del departamento que tenga espacio en su laboratorio. Si tienes planes de cursar estudios graduados o profesionales cuando termines tu bachillerato, la experiencia de investigación subgraduada es especialmente importante. Pero aunque no tengas planes de seguir estudiando después de tu bachillerato, la experiencia de investigación fortalecerá tu aprendizaje y te abrirá muchas puertas. Te recomiendo que durante tu primer año comiences a familiarizarte con los proyectos de investigación de los diferentes profesores del departamento. Puedes comenzar leyendo las descripciones de sus trabajos en la página del Web del Departamento para después visitar sus laboratorios y hablar con ellos. El contacto personal es esencial, no tengas reparo en llamar a sus puertas. Una vez que hayas hecho arreglos con un profesor, te puedes matricular en un curso de investigación. Los cursos de investigación son **QUIM 4998** (1-3 créditos) y **QUIM 4999** (1-3 créditos).

**Internado de Verano para Investigación** – También puedes hacer investigación con científicos de renombre en otras universidades (en Puerto Rico y Estados Unidos) recibiendo crédito académico al matricularte en **QUIM 4998** (1-3 créditos) ó **QUIM 4999** (1-3 créditos). Hay muchos programas de investigación de verano que ofrecen apoyo económico al estudiante (pagan todos sus gastos de viaje y de estadía; y además, le pagan un estipendio). Puedes obtener orientación en la oficina del Departamento de Química.

## PROFESORES DEL PROGRAMA GRADUADO E INTERESES DE INVESTIGACIÓN

**Para matricularse en investigación subgraduada (QUIM4998 o QUIM 4999) los estudiantes deben:**

Entrevistarse con al menos 3 profesores de la siguiente lista de acuerdo a los proyectos de investigación que más le atraigan. Obtener la aprobación del profesor con el cual desea trabajar en investigación. Durante el período de pre-matrícula, llenar el formulario de investigación subgraduada y entregarlo al Consejero Académico con la firma del profesor con el cuál trabajará en investigación.

**Arnaldo Carrasquillo** Professor, PhD, Texas A&M, 1995.

Research efforts are aimed at understanding the role played by electrode surface composition and structure in determining and controlling the electrochemical reactivity of species present at electrode-solution interfaces. Current research projects study fundamental aspects of electrocatalysis and of biosensor technologies. The studies combine the use of XPS, AES, LEIS, TDMS, Thin – Layer and classical electrochemical.

**Miguel E. Castro** Professor, PhD, University of Texas at Austin, 1991. Synthesis and characterization of electronic materials; application of heterogeneous catalysis to drug synthesis; time-resolved mass and infrared spectroscopy; time-of-flight measurements of oriented molecules.

**José E. Cortés-Figueroa** Professor, PhD, University of North Texas, 1989. Synthesis and characterization of fullerene – transition metal complexes. Electronic and geometric structure of fullerene – transition metal complexes and the relationship of their structure with the complexes chemical reactivities. Integration of high school biology, chemistry, mathematics and physics using calculator-based laboratory technology.

**Maritza de Jesús** Professor, MS, University of Puerto Rico, 1984.

Optimization of CG-MS and CG-FID tropical analysis of thermally labile essential oils in plants. Development of the right analytical methodology as a fundamental prerequisite to assess the biosynthetic capacity of plant cells and tissues cultured *in vitro*. Methods developments of the analysis of samples of environmental origin.

**Samuel P. Hernández** Professor, PhD, John Hopkins University, 1986. Molecular Spectroscopy of crossed molecular beams and jets; Laser-Raman and surface enhanced Raman Spectroscopy of biomolecules and their interactions with heavy metal ions and carcinogenic compounds; molecular spectroscopy of coordination compounds, superconductors, and explosives; theoretical calculations correlating measured spectroscopic properties.

**Juan López-Garriga** Professor, PhD, Michigan State University, 1986.

**Research interest:** Structure and function relationships in hemeproteins, like the unique hemoglobin I from *Lucina pectinata*. For example, using “site directed mutagenesis” we tailor the structure of this hemoglobin. Its chemical structure is then studied by Fourier Transform infrared, resonance Raman vibrational analysis, and NMR spectroscopies. This

is followed by the kinetic study of the reaction between hemoglobin and ligands (for example, O<sub>2</sub>, CO, NO, and H<sub>2</sub>S) using time – resolved (pump and probe) infrared and resonance Raman techniques. Ultrafast geminate chemical dynamics are studied also in our laboratory using time - resolved (pump and probe) picosecond and femtosecond spectroscopy.

**Education Interest:** Development and implementation of a coherent link between pre-college education and the University (K-12 Outreach Programs University Science Programs). To accomplish this goal I developed the Science Shows and GLOBE programs in Puerto Rico.

**Enrique Meléndez** Professor, PhD, University of Utah, 1990.

Synthesis, kinetics and metal- DNA Interactions of Titanocenes. Bonding and Reactivity of Transition Metal Diene Complexes.

**Nairmen Mina** Professor, PhD, Baylor University, 1996.

FT-IR, near IR, VIS and photoacoustic spectroscopy of organic compounds at cryogenic temperatures. Chemical Kinetics and Spectroscopy of CRC's.

**Luis A. Morell** Professor, PhD, University of California, Riverside, 1993. Organic Synthesis and development of hetero Diels-Alder Reaction. Conformational analysis of sugar derivatives.

**Elsie I. Parés Matos** Professor, PhD, Purdue University, 2000.

Regulation of gene expression by DNA-protein and protein-protein interactions.

**Belinda Pastrana** Professor, PhD, Rutgers University, New Jersey, 1995. Post – Doc Mayo Clinic 1996.

Use of recombinant DNA Technology to express proteins for the biophysical study of protein-peptide and protein-ligand interactions. Molecular Modeling studies of Biological Molecules.

**Francis Patron** Professor, PhD, Purdue University, 1997.

Chemistry education research on the teaching and learning of chemistry, with particular interest in physical chemistry.

**Robert Ríos** Professor, PhD, Rutgers University, New Jersey, 1995.

Organic Synthesis and Medicinal Chemistry. Chemotherapeutic approach to the treatment of tumors and the chemistry involved in the synthesis of those ligands. Methodology development for the synthesis of useful intermediates to be used in the construction of novel chemotherapeutic drug.

**Luis A. Rivera** Researcher, PhD, University of Puerto Rico, 1990.

Synthesis, spectroscopic studies and theoretical correlations of heterocyclic and substituted polycyclic aromatic compounds with potential activity. Analytical method development for trace detection of energetic compounds. Thermal stability studies of substituted polycarbonates, polyesters and other polymeric substances with potential applications as insulation materials in aircrafts.

**Nilka M. Rivera Portalatín** Associate Professor, PhD, University of Florida, 2006. Medicinal Chemistry and Natural Products. Extraction, identification and evaluation of active components in different medicinal plants. Determination of the biological activity of the compounds incubation with different cell lines. Development of theoretical models to predict the activities of new compounds.

**Lolita Rodríguez** Professor, MS, University of Puerto Rico, 1985. In vitro evaluation of decoctions from plants of reputed ethnopharmaceutical activity to treat kidney stones disease. The project includes measurements of free and complex  $\text{Ca}^{+2}$  in solution, dissolution of calcium oxalate or calcium phosphate by plant decoctions, and inhibition of crystal or stone growth by plant extracts.

**Félix R. Román** Professor, PhD, University of Nebraska, 1989. Development of analytical methods for the determination of trace levels of metals and pesticides in biological and environmental matrices.

**Rodolfo Romañach** Professor, PhD, University of Georgia, 1986. Development of near infrared spectroscopic methods for use in the pharmaceutical industry. Development of analytical methods to study interactions between excipients in solid oral dosage forms and tablet surfaces. Continuing Education and Professional/Personal Development of Chemists, and use of polarized light microscopy in chemical education.

**Alberto Santana Vargas** Associate Professor, PhD, University of Florida, 2003. Our research deals with theoretical and computational aspects of molecular and materials sciences with particular emphasis on ab-initio and DFT calculations, quantum molecular dynamics, density matrix theory, and classical molecular dynamics. It includes photoinduced phenomena in the gas phase, clusters, and at solid or metallic surfaces. We use quantum and statistical mechanics, mathematical, and computational methods to describe time-dependent phenomena such as femtosecond dynamics, photochemistry, and quantum control in both simple and complex molecular systems.

**Carmen A. Vega** Professor, PhD, University of Florida, 1975. Thermodynamics of solutions. Electrochemistry and spectroscopy. HPLC studies of limits of detection of drugs in physiological fluids. Studies of the interaction of Pt drugs with amino acids and DNA.