



Universidad Autónoma del Estado de México
UAEM



Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados
Dirección de Estudios Avanzados

Universidad Autónoma del Estado de México



FACULTAD DE QUÍMICA

Reestructuración del Programa

de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas

Julio 2019

DIRECTORIO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Dr. en Ed. Alfredo Barrera Baca

Rector

M. en E. U. R Marco Antonio Luna Pichardo

Secretaria de Docencia

Dr. en C. I. Carlos Eduardo Barrera Díaz

Secretario de Investigación y Estudios Avanzados

M. en C. Jannet Valero Vilchis

Secretario de Rectoría

Dr. en A. José Edgar Miranda Ortiz

Secretario de Difusión Cultural

Dra. en Ed. Sandra Chávez Marín

Secretaria de Extensión y Vinculación Universitaria

M. en L. A. Pilar Ampudia García

Secretaria de Cooperación Internacional

M. en E. Javier González Martínez

Secretario de Finanzas

Dr. en C. C. José Raymundo Marcial Romero

Secretario de Planeación y Desarrollo Institucional

Dr. en C. S. Luis Raúl Ortíz Ramírez

Abogado General

Lic. en Com. Gastón Pedraza Muñoz

Director General de Comunicación Universitaria

Dra. en Dis Monica Marina Mondragón Ixtlahuac

Secretaría de Cultura Física y Deporte

M eb A. P. Guadalupe Santamaría González

Directora General de Centros Universitarios y Unidades Académicas Profesionales

M. en A. Ignacio Gutiérrez Padilla

Contralor

DIRECTORIO DE LA FACULTAD DE QUÍMICA

Dr. Erick Cuevas Yáñez

Director

Dr. Victor Varela Guerrero

Subdirector Académico

M. en A. Tamara Guevara Mote

Subdirectora Administrativa

Dra. Patricia Balderas Hernández

Coordinadora de Investigación y Estudios Avanzados

Esp Fy H C Diana Karen Castro Estrada

Coordinadora de Difusión y Extensión

Dra. Martha Díaz Flores

Coordinadora de la Unidad de Planeación

Dra. Rosalba Leal

Coordinadora de Evaluación y Acreditación

Q. A Karen Amaranta Aguirre Martínez

Coordinador de Servicios Externos

Dr. Daniel Díaz Bandera

Coordinador de la Unidad Académica el Cerrillo

Dr. Vojtech Jancik

Coordinador del Centro de Investigación en
Química Sustentable, CCIQS, UAEM-UNAM.

M. en C. Jesús Alfredo Lievanos Barrera
Responsable Administrativo Centro de Investigación en
Química Sustentable, CCIQS, UAEM-UNAM.

COMITÉ CURRICULAR

| Grado académico y nombre | Espacio académico de adscripción | LGAC del programa |
|--|---|--|
| Dra. Nelly Ma de la Paz González Rivas | Facultad de Química | Síntesis, caracterización, modelado y aplicación de compuestos orgánicos y organometálicos |
| Dr. David Corona Becerril | Facultad de Química | Síntesis, caracterización, modelado y aplicación de compuestos orgánicos y organometálicos. |
| Dr. Julian Cruz Olivares | Facultad de Química | Desarrollo tecnológico de procesos de separación Catálisis e ingeniería de las reacciones químicas. |
| Dra. Rosa María Gómez Espinosa | Facultad de Química | Síntesis y caracterización de compuestos inorgánicos, organometálicos y de coordinación. |
| Dr. Enrique Morales Ávila | Facultad de Química | Evaluación de la funcionalidad de alimentos y contaminantes ambientales. |

Tabla de contenido

| | |
|---|------------|
| EXPOSICIÓN DE MOTIVOS DE LA PROPUESTA DE REESTRUCTURACIÓN..... | 10 |
| 1. FICHA DE IDENTIFICACIÓN..... | 10 |
| 2. PRESENTACIÓN..... | 13 |
| 3. FUNDAMENTACIÓN ACADÉMICA | 15 |
| 3.1. JUSTIFICACIÓN | 15 |
| 3.1.1. Justificación Educativa | 15 |
| 3.1.2. Justificación Disciplinaria..... | 17 |
| 3.1.3. Justificación Institucional..... | 18 |
| 3.2. ANTECEDENTES | 19 |
| 3.3. MARCO CONCEPTUAL..... | 23 |
| 3.4. MARCO CONTEXTUAL..... | 25 |
| 3.5. MARCO INSTITUCIONAL..... | 25 |
| 4. PLANEACIÓN CURRICULAR | 26 |
| 4.1. NATURALEZA DEL PROGRAMA..... | 26 |
| 4.2. OBJETO DE ESTUDIO | 26 |
| 4.3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA | 27 |
| 4.3.1. Objetivo General de la Maestría:..... | 27 |
| 4.3.1.1 Objetivos Particulares: | 27 |
| 4.3.2. Objetivo General del Doctorado:..... | 27 |
| 4.3.2.1 Objetivos Particulares: | 27 |
| 4.4 LINEAS DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO..... | 28 |
| 4.5 CUERPOS ACADÉMICOS | 30 |
| 4.6 Áreas De Integración Del Programa Educativo | 34 |
| 4.7.1 Maestría en Ciencias Químicas..... | 38 |
| 4.7.1. Mapa Curricular | 38 |
| 4.7.2 Estructura Curricular..... | 38 |
| 4.7.3. Objetivos y contenidos generales de las Unidades de Aprendizaje..... | 42 |
| 4.8. Doctorado en Ciencias Químicas | 55 |
| 4.8.1 Mapa Curricular | 55 |
| 4.8.2. Estructura Curricular..... | 56 |
| 4.8.3. Objetivos y contenidos generales de las Unidades de Aprendizaje... ¡Error! Marcador no definido. | |
| 5. GESTIÓN OPERATIVA DEL PROGRAMA | 232 |
| 5.1 Personal académico..... | 232 |
| 5.1.1 Personal académico básico..... | 232 |
| 5.1.2 Profesores de tiempo parcial..... | 234 |
| 5.2 Estructura académico-administrativa..... | 235 |

| | |
|--|------------|
| 5.2.1 Comité directivo..... | 235 |
| 5.2.2 Comisión académica | 236 |
| 5.2.3 Comité de tutores | 238 |
| 6. REQUISITOS ACADÉMICOS | 242 |
| 6.1 Perfil de ingreso | 242 |
| 6.1.1. Perfil de ingreso para Maestría en Ciencias Químicas..... | 242 |
| 6.1.2. Perfil de ingreso para Doctorado en Ciencias Químicas | 242 |
| 6.2. Requisitos de ingreso | 242 |
| 6.2.1 Requisitos de ingreso para la Maestría en Ciencias Químicas | 242 |
| 6.2.2. Requisitos de ingreso para el Doctorado en Ciencias Químicas | 244 |
| 6.3 Criterios y procedimientos de selección | 245 |
| 6.3.1 Maestría en Ciencias Químicas | 245 |
| 6.3.2 Doctorado en Ciencias Químicas | 246 |
| 6.4 REQUISITOS DE PERMANENCIA..... | 248 |
| 6.5. REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO..... | 248 |
| 6.5.1 Para la obtención del Grado de Maestría o Doctorado | 248 |
| 6.5.1.1. Tesis tradicional..... | 248 |
| 6.5.1.2. Artículo especializado o capítulo para libro | 249 |
| 6.5.2. Requisitos para la realización del Examen de Grado | 250 |
| 6.6 Perfil del Egresado..... | 251 |
| 7. NORMAS OPERATIVAS..... | 252 |
| 7.1. Políticas de Formación de Recursos..... | 252 |
| 7.1.2. Cambio de Tutor Académico y/o temas de tesis para Maestría y Doctorado | 253 |
| 7.1.3. Investigación, Difusión y Vinculación..... | 253 |
| 7.2 Políticas específicas | 254 |
| 7.2.1 Políticas de Funcionamiento..... | 254 |
| 7.2.2. De la difusión y las promociones del programa. | 255 |
| 7.2.3 Plan de Mejora | 256 |
| 8 INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO | 261 |
| 8.1 Recursos Humanos | 261 |
| 8.2. Recursos materiales existentes | 261 |
| 8.1.2 Instalaciones de la Facultad de Química..... | 262 |
| 8.2.2 Descripción del contenido de los Laboratorios..... | 263 |
| 9 VINCULACIÓN | 277 |
| 9.1 Vinculación con organismos financieros o de contratos con el sector productivo o de servicios | 277 |
| 9.2 Vinculación a través de redes de colaboración académica | 277 |
| 9.2.1 Movilidad | 279 |
| 10 SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS | 280 |

| | |
|--|------------|
| 10.1 ESTRATEGIAS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN | 280 |
| 11 REFERENCIAS | 282 |
| 12 ANEXOS | 283 |
| 12.1 Estudio de Factibilidad..... | 283 |
| 12.2 Resumen Curricular Del Personal Académico..... | 283 |

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS DE LA PROPUESTA DE REESTRUCTURACIÓN

El presente documento corresponde a la segunda reestructuración del plan de estudios del programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas, donde se presentan modificaciones de actualización en todo el documento en general, adicionando y eliminando algunas de las unidades de aprendizaje, presentando cambio de plan de estudios en el Doctorado, entre otros cambios.

Las principales modificaciones al documento obedecen a la creciente necesidad de ofertar a la sociedad una alternativa de calidad en la educación. Los sectores industriales, salud, gubernamentales exigen cada día profesionistas preparados, con valores, actitudes y liderazgo. El posgrado en Ciencias Químicas se preocupa por generar recursos humanos altamente calificados y que puedan dar respuesta a las necesidades de su entorno.

Uno de los cambios más importantes de programa es la inclusión de la línea de investigación en petroquímica, en la actualidad México es un gran productor de petróleo y gas, al país debe contar con gente capacitada en esta rama con la finalidad de generar diversos productos con la materia prima que se cuenta.

En el programa de doctorado se adicionaron tres materias básicas que ayudaran a los estudiantes a desarrollar la habilidad de escribir proyectos de investigación, así como artículos de investigación científica.

1. FICHA DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del Plan de Estudios:

**Maestría en Ciencias Químicas
Doctorado en Ciencias Químicas**

Organismo(s) y/o Dependencia(s) académicas que lo proponen

Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México

Orientación del Programa Académico:

Por investigación

Duración del Programas académicos:

**Maestría (cuatro periodos lectivos)
Doctorado (seis periodos lectivos)**

Orientación del Plan de Estudios

Por investigación

Modalidad del Plan de Estudios

Escolarizada

Grado que otorgaMaestra o Maestro en Ciencias Químicas
Doctora o Doctor en Ciencias Químicas**Objeto de Estudio**

El programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas tienen como objeto de estudio las propiedades de la materia y sus transformaciones, teniendo especial énfasis en la química básica y aplicada que forman parte de procesos petroquímicos, orgánicos, inorgánicos biológicos y toxicológicos de interés para las diversas áreas que desarrolla la industria del Estado de México y del país en su conjunto, además de poner especial cuidado en el desarrollo de tecnologías sustentables para el ambiente.

Objetivo General del Programa

Fomentar y profundizar la formación científica de profesionistas del área de la Química para que sean capaces de liderar y desarrollar investigación científica básica, aplicada y de desarrollo tecnológico original e innovadora, que implique el desarrollo de las Ciencias Químicas y sus aplicaciones.

Objetivo General de la Maestría en Ciencias Químicas

Preparar maestros de alto nivel con autonomía en el área de la Química para que desarrollen investigación científica básica, aplicada y tecnológica, original e innovadora, con la finalidad de resolver problemáticas del entorno.

Objetivo General del Doctorado en Ciencias Químicas

General consolidar la formación de investigadores de competencia internacional en el área de la Química que sean capaces de liderar y desarrollar investigación científica básica, aplicada y adaptación tecnológica original e innovadora que permita el avance de las Ciencias Químicas.

Total de Créditos

Total de Unidades de aprendizaje

| | | |
|---|------------|-----------|
| Maestría | 111 | 81 |
| Doctorado (seis periodos lectivos) | 170 | 75 |

Área y disciplina del conocimiento en que se ubica el Programa Educativo: Química y Biología

Dr. en C. Erick Cuevas Yáñez
Director de la Facultad de Química

2. PRESENTACIÓN

La disparidad en la generación de conocimiento existentes entre los países desarrollados tecnológicamente y México es una preocupación que ha recaído principalmente en las universidades nacionales. Para reducir este rezago se han llevado a cabo diferentes acciones de acuerdo con la política sexenal en vigencia. En los tres últimos sexenios las diferentes acciones tienen el enfoque de mejorar la calidad en la educación e incrementar el desarrollo tecnológico en México. Como indicador importante de estos factores se considera el número de programas educativos acreditados y, en caso de estudios avanzados, el número de programas que sean reconocidos por el programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). Conscientes de la importancia de este indicador, durante la última década una parte importante de las acciones de la Universidad Autónoma del Estado de México tiene la tendencia a cubrir todas las áreas disciplinarias con programas de posgrado acreditados.

En congruencia con esta tendencia, la Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) propone la reestructuración del Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas (PMyDCQ), que oferta a la sociedad una alternativa de calidad en educación posterior a la licenciatura en esta área del conocimiento. Este cambio responde a la mejora de la formación de recursos humanos de alto nivel, capaces de generar y aplicar conocimiento en las diferentes áreas de la Química.

Este posgrado presenta una excelente opción para la formación de recursos humanos en el área de Ciencias Químicas que pueden contribuir de manera importante a la generación y aplicación del conocimiento, impulsando el desarrollo económico nacional.

El PMyDCQ, es el resultado de un trabajo conjunto que desarrollan los integrantes de la Comisión Académica del Posgrado en Ciencias Químicas de la Facultad de Química de la UAEM. Este grupo de expertos definen los aspectos fundamentales de la currícula académica, con base en las necesidades de desarrollo científico-tecnológico nacional; tomando como referencia otros programas educativos de posgrado en ciencias químicas del país y del extranjero. Con estos elementos y en el marco normativo del posgrado de la UAEM, en donde se definen objetivos y elementos curriculares tales como: requisitos de ingreso, plan de estudios, perfil de ingreso, metas, valores, permanencia, evaluación, así como la obtención del grado.

La Facultad de Química cuenta actualmente con un amplio claustro de investigadores con el máximo nivel de habilitación y con infraestructura necesaria que permite a los estudiantes el desarrollo de actividades académicas y de investigación competente, relacionada con las áreas disciplinarias propuestas (Ingeniería Química, Química Biotecnológica y Toxicológica, Química Básica y Aplicada, Química Orgánica y Petroquímica). Además, el PMyDCQ cuenta con 23 profesores de tiempo completo de la Facultad de Química, que ostentan el grado de Doctor, siendo 23 de ellos miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Los profesores están agrupados en siete Cuerpos Académicos, de los cuales cuatro están "Consolidado", uno "En Consolidación",

dos “En Formación” registrados ante el Programa para el desarrollo Profesional Docente (PRODEP) y uno con registro interno. Esto permite cumplir con los indicadores que señala el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y le permite estar acreditado dentro del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad. Es en este sentido y con el entusiasmo de los profesores que ya cuentan con un alto nivel de habilitación, se han conjuntado esfuerzos para fortalecer el Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas de la Facultad de Química.

3. FUNDAMENTACIÓN ACADÉMICA

3.1. JUSTIFICACIÓN

La Universidad Autónoma del Estado de México ha promovido y apoyado el desarrollo de la investigación científica, humanística y tecnológica a través de la formación de investigadores de alto nivel, que son capaces de generar y aplicar nuevos conocimientos. Estos investigadores, al incorporarse al ambiente laboral en los diferentes ámbitos de desempeño, contribuyen de manera favorable al desarrollo socioeconómico del país. En este contexto el Posgrado de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas (PMyDCQ) representa una alternativa recomendable para la formación de recursos humanos de alto nivel académico de acuerdo con la política nacional sobre educación superior.

El PMyDCQ de la Facultad de Química de la UAEM, es una opción real para que los egresados de las licenciaturas en el área de la Química a nivel estatal, regional, nacional e internacional, continúen con su formación académica en estudios avanzados en un programa consolidado y de calidad probada. Las características del programa lo justifican social, académica e institucionalmente.

A diez años de su creación y operación y en concordancia con la cultura de autoevaluación que existe en la Facultad de Química, la Administración actual a través del Presidente de los H. H. Consejos Académico y de Gobierno, instó a la Comisión Académica del PMyDCQ para que, con base en su experiencia y atendiendo las recomendaciones recibidas por los evaluadores del CONACYT (PNPC), sobre la mejora de los Programas Educativos de Posgrado, llevara a cabo la reestructuración al PMyDCQ de nuestra facultad. Las principales modificaciones que se presentan en este documento son: Objeto de estudio, objetivo general, estructura curricular, áreas de investigación, metas, perfil de ingreso y egreso, actualización de programas de estudio, actualización del currículum de profesores del claustro, la conjunción de áreas disciplinarias y la incorporación del área de Petroquímica.

3.1.1. Justificación Educativa

El compromiso social de la UAEM es contribuir a la formación de recursos humanos, cuya misión sea la generación y aplicación de conocimientos, que se traduzcan en proporcionar mejores condiciones de vida a la sociedad. En referencia a los procesos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica, se requiere de un grado de información más profundo y especializado, con tendencia a la solución de problemas. Esto corresponde a personas con estudios de maestría y doctorado, cuya participación activa es la generación de conocimientos en su disciplina, proponiendo alternativas de solución a los diversos retos de la sociedad.

El PMyDCQ se sustenta en el marco del Plan Rector de Desarrollo Institucional 2017 – 2021, al establecer que para 2021, la Universidad Autónoma del Estado de México, será una instancia generadora de conocimiento científico, tecnológico y humanístico competitiva a escala global, al mismo tiempo clave y de alto impacto en los ámbitos regional y nacional, lo cual será logrado con proyectos de investigación relevantes, con impacto y pertinencia (orientados a las necesidades del entorno, así como a los requerimientos de la globalidad), calidad e interdisciplinariedad y trabajo en redes (PRDI UAEM, 2017-2021: 16).

En la mayoría de los casos, la vinculación de las instituciones de educación superior con la sociedad se consigue a través de los programas de posgrado. Para esto se requiere, que las universidades preparen profesionales mejor habilitados, con maestrías y doctorados, quienes contribuyen en el desarrollo de los cuerpos académicos de las Instituciones de Educación Superior (IES). De esta manera se difunde la investigación a un mayor número de profesores de escuelas y facultades, elevando así la calidad de la docencia y posibilitando la generación de nuevos conocimientos.

El Estado de México representa la segunda economía más importante de la República Mexicana, aporta el 9% al Producto Interno Bruto del país. Esto se debe, principalmente; al aporte que hace el sector secundario donde intervienen las industrias manufactureras en los rubros alimentario, de fabricación de productos derivados del petróleo y carbón, y las industrias químicas, del plástico y del hule (PRDI UAEM, 2017-2021: 36).

En las zonas metropolitanas del Valle de México y del Valle de Toluca, se concentran las regiones económicas más importantes de la entidad. Se registran más de 50 desarrollos industriales y predominan la industria química —con la elaboración de pinturas, recubrimientos, adhesivos, colorantes sintéticos, jabones y limpiadores—, la industria automotriz —con la manufactura de equipos de transporte, carrocerías, remolques y partes para vehículos automotores—, la industria de madera y la fabricación de muebles, colchones y persianas, entre otras (PRDI UAEM, 2017-2021: 40). De hecho cuatro de las compañías farmacéuticas más grandes del mundo, Pfizer, Signa, Roche y Bayer, operan en la Ciudad de Toluca. Además, existen sectores tales como la industria de plásticos, alimentos, pinturas, etc., que demandan investigadores especializados en diversas áreas de la Química.

Originalmente el posgrado en Ciencias Químicas formaba recursos humanos en las áreas de Farmacología y Toxicología, Ingeniería Química, Química Analítica, Química Inorgánica y Química Orgánica. Posteriormente, en la primera reestructuración (2012) se integró el área de Química en Alimentos y se sustituyó el área de Farmacología y Toxicología por Química Biológica. En esta reestructuración (2017) se fusionaron las áreas de Química Analítica y Química Inorgánica para formar el área de Química Básica y Aplicada, además las áreas de Química en Alimentos y Química Biológica se agruparon para formar el área de Química Biotecnológica y Toxicológica, con estos cambios se pretende fortalecer estas áreas para impulsar la colaboración multidisciplinaria fomentando la sinergia en el trabajo de acuerdo al perfil de cada uno de los integrantes de estas nuevas áreas. Por otro lado, la incorporación del área de Petroquímica, la cual fortalecerá el programa de la licenciatura de Ingeniería Petroquímica, buscando promover la

vinculación con el sector petroquímico regional y nacional. Además incluyen cambios en las unidades de aprendizaje y en la currícula del doctorado

3.1.2. Justificación Disciplinaria

El desarrollo en México de la industria química, petroquímica, farmacéutica, alimentaria y metal-mecánica, entre otras, genera la búsqueda de conocimiento, aplicación y tecnologías para cubrir las diversas necesidades de la sociedad, en materia de certificación de análisis fisicoquímicos, desarrollo y validación de métodos analíticos, estudios de toxicología y genética, evaluación de riesgos, optimización de procesos químicos, desarrollo de productos petroquímicos y de alimentos. Dicha situación demanda la formación de recursos humanos altamente calificados en el área de ciencias químicas, acorde con la realidad específica para impulsar su participación en IES, por sus funciones de docencia, investigación y extensión del conocimiento (asesorías a empresas, cursos de actualización), y su inserción en el sector gubernamental, privado y social. Cabe señalar que éstos se vinculan con la UAEM para la orientación y asesoría, a través de los distintos servicios que presta la Facultad de Química, de acuerdo con la especialización de temas que se abordan en la misma; por lo que se promueve el incremento de proyectos de investigación con la participación activa de investigadores y alumnos en la resolución de problemas particulares del sector privado y social. Lo anterior le confiere características de calidad al PMyDCQ, posicionándolo a la altura de otros programas de posgrado del área tanto nacional como del extranjero.

La Universidad Autónoma del Estado de México es una institución que se renueva constantemente con la finalidad de mejorar su calidad académica y contribuir al bienestar de la sociedad. Actualmente, la Facultad de Química cuenta con nueve programas de posgrado de maestría y doctorado en las áreas de Ciencias Ambientales, Ciencias Químicas, Ciencia de Materiales y Ciencias y Tecnología Farmacéuticas incluidos en el PNPC; además de un programa de maestría con orientación profesionalizante en Calidad Ambiental. Estos han permitido que los alumnos egresados de licenciatura desarrollen sus capacidades científicas y logren obtener un grado académico (maestría y/o doctorado).

A fin de formar recursos humanos de alto nivel, incrementar la vocación científica en los estudiantes y abordar diversas problemáticas en el área de las ciencias químicas que se viven en el país, el posgrado en Ciencias Químicas se creó en 2007 y se reestructuró por primera vez en 2012, con la finalidad principal de cubrir las necesidades de los educandos y la sociedad para coadyuvar con el desarrollo regional y nacional. Desde su creación la matrícula del posgrado se ha mantenido en promedio de 15 alumnos para la maestría y tres para el doctorado. La eficiencia terminal ha sido mayor al 90% y la graduación en el tiempo estipulado por CONACYT es de aproximadamente 70%. Estos indicadores, junto con la reciente evaluación positiva de la maestría (ahora en estatus "Consolidado de acuerdo al PNPC), confirman el excelente desempeño del posgrado. Existen áreas de oportunidad para fortalecer al posgrado, aumentando su pertinencia social, por lo que se incluyó el área de Petroquímica, así como la conjunción de las áreas de Química Básica y Aplicada y Química Biotecnológica y Toxicológica. La apertura del área de Petroquímica permitiera la incorporación de tres investigadores SNI de la Facultad de Química. Lo cual está en congruencia con lo requerido por CONACYT, coadyuvando al mismo tiempo a la

consolidación de sus líneas de investigación y de la institución. Además, la apertura de esta área permitirá incrementar la pertinencia del posgrado al hacer posible la inserción de proyectos de investigación relacionados con la ciencia y la ingeniería.

3.1.3. Justificación Institucional

De acuerdo con el Plan Rector de Desarrollo Institucional 2017-2021, en el periodo 2016-2017, en la UAEM hay 3650 alumnos de posgrado, la tercera cifra más alta de la entidad, sólo superada por la Universidad Digital del Estado de México, que cuenta con 5116 estudiantes y la Universidad ETAC cuya matrícula de posgrado es de 4967 alumnos. Cuenta con 24 espacios dedicados a la tarea de investigación científica, tecnológica y humanística: 22 centros de investigación y 2 institutos. En 2017, 519 profesores-investigadores —de un total de 1557— forman parte del SNI, lo cual constituye 33.3% de los investigadores registrados en el SNI que laboran en la entidad. Es la institución de educación superior con mayor infraestructura para el desarrollo tecnológico y empresarial en el Estado de México, toda vez que ha instalado incubadoras de empresas en 10 municipios (PRDI UAEM, 2017-2021: 47). Por lo tanto, para educar a más personas y con mayor calidad y generar ciencia para la dignidad humana y la productividad, la Universidad Autónoma del Estado de México ha establecido la investigación como una de las funciones sustantivas en su proyecto de educación superior y la fortalece mediante el trabajo colegiado de cuerpos académicos y redes de colaboración de alcance nacional e internacional, con investigaciones enfocadas a generar, rescatar, preservar, reproducir y perfeccionar el conocimiento universal, y como un ejercicio creativo y permanente de los miembros de la comunidad vinculado a la problemática estatal, regional y nacional (PRDI UAEM, 2017-2021: 81).

Actualmente, la Facultad de Química cuenta con 83 PTC, de los cuales 60 acreditan el grado de doctor, 44 pertenecen al SNI, así mismo, la totalidad de los profesores con el grado de doctor, son perfil deseable dentro del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP). Este soporte de capital humano especializado junto con la infraestructura científica y tecnológica instalada en sus tres campus ha contribuido al excelente desarrollo del Posgrado en Ciencias Químicas. Bajo este panorama los investigadores tiene la oportunidad de generar nuevo conocimiento a través del desarrollo de proyectos de investigación mediante la formación de recursos humanos de alto nivel, correspondiendo al compromiso de la Facultad de Química con el desarrollo institucional. En este sentido, el aumento de las áreas disciplinarias en posgrado, favorecerá el incremento de la matrícula y a la consolidación de los investigadores. Con lo anterior se pretende apoyar al PRDI de la FQ, que tiene como metas contar con 50%PTC en el SNI y 50% PTC con perfil deseable PRODEP. Es importante resaltar que la Facultad de Química cuenta con la infraestructura suficiente en cuanto a laboratorios, equipo e instrumental, localizados en sus tres unidades para albergar al PMyDCQ con sus diferentes líneas generadoras de conocimiento.

3.2. ANTECEDENTES

El impacto de la globalización en la sociedad, demanda la autosuficiencia científica y tecnológica, lo que implica la formación de especialistas en diversas áreas del conocimiento para dar solución a la problemática mundial como cambio climático, escases de alimentos, uso eficiente de la energía, síntesis de nuevos fármacos sin efectos adversos, entre otros.

Para el desarrollo de un país, es necesaria la formación de una masa crítica de científicos capaces de generar conocimiento, desarrollar y adaptar la tecnología al servicio de la sociedad. México no es la excepción, los cambios que demanda requieren del incremento de investigadores que contribuyan a la solución de problemáticas relacionadas con el desarrollo científico y tecnológico del país, por lo que la ampliación de la oferta educativa de programas de posgrado, justifica el compromiso que tienen las instituciones de educación superior, como la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM).

Desde la incorporación de los Estudios de Posgrado, la Investigación en la Facultad de Química se ha incrementado con las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) de los 60 PTC con grado de doctor, produciendo artículos de investigación en revistas internacionales y nacionales. Actualmente 20 proyectos de investigación tienen registro UAEM, 7 de CONACYT, 1 de red PROMEP, 1 del Instituto de Salud y Nutrición Kellogg's, 2 de la Secretaría de Investigación y Posgrado-IPN y 1 proyecto PICSO.

La Facultad de Química de la UAEM, ha trabajado durante cuarenta y cinco años para formar profesionales competentes que participen en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, dando solución a problemas del estado, ofrece cinco Programas Educativos de Licenciatura (PEL), Ingeniero Químico, Químico, Químico en Alimentos, Químico Farmacéutico Biólogo, e Ingeniero Petroquímico, tres Maestrías y tres Doctorados (Ciencias Ambientales, Ciencias de Materiales, Ciencias Químicas) todos estos acreditados en PNPC SEP-CONACYT, la Maestría en Calidad Ambiental y la Maestría en Tecnología Farmacéutica.

El PMyDCQ cuenta con 60 profesores de tiempo completo de la Facultad de Química, que ostentan el grado de Doctor, siendo 44 de ellos miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Los profesores están agrupados en Cuerpos Académicos (CA's), de los cuales siete apoyan al PMyDCQ y están registrados ante el Programa para el desarrollo Profesional Docente, para el Tipo superior (PRODEP). Con esto se cumple con los indicadores que señala el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y le permite estar acreditado dentro del Programa Nacional de Posgrados de Calidad. Es en este sentido y con el entusiasmo de los profesores que ya cuentan con un alto nivel de habilitación, se han conjuntado esfuerzos para fortalecer el Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas de la Facultad de Química.

Desde su creación en 2007 a la fecha, el PMyDCQ ha graduado 132 Maestros y 32 Doctores, los cuales se han insertado en el sector industrial, instituciones gubernamentales y de educación superior.

En 2009, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), reconoció al PMyDCQ por su calidad educativa apoyándolo con computadoras, cañones, persianas y mobiliario para tres aulas. Así mismo, en febrero de 2012 se asignaron 18 módulos para los estudiantes de posgrado provenientes de fondos federales.

Como referente, se presenta una tabla comparativa donde se mencionan algunos de los posgrados sobresalientes con orientación en Ciencias Químicas de nuestro país (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación del PMyDCQ con otros programas educativos nacionales

| Institución | Diferencias | Similitudes |
|--|---|---|
| Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) | <p>Divididas en Doctorado 8 semestres ingreso semestral.</p> <p>Presentar nivel de inglés intermedio 350 puntos de TOEFL.</p> <p>Doctorado directo con antecedentes de Licenciatura en Química o afines</p> | <p>Doctorado con antecedentes de Maestría en química o afines</p> <p>Maestría en dos años</p> <p>Líneas de investigación: Similares en temáticas de estudio</p> |
| Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) | <p>Áreas de acentuación:</p> <p>Fisicoquímica</p> <p>Bioquímica</p> <p>Biología Molecular</p> | <p>Doctorado con antecedentes de Maestría en química o afines</p> <p>Maestría en dos años</p> <p>Cuerpos académicos: Similares en temáticas de estudio</p> |
| Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN | <p>Doctorado con antecedentes de Licenciatura al 4 semestre realizan examen, si lo aprueban continúan en Doctorado, si reprobaban no continúan y se</p> | <p>Doctorado con antecedentes de Maestría en química o afines</p> <p>Líneas de investigación:</p> |

| | | |
|---|---|---|
| (CINVESTAV-IPN) | quedan unicamente con la Maestría. | Similares en temáticas de estudio |
| Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB-IPN) | El grado que se otorga es Maestro y Doctor en Ciencias Quimicobiológicas Áreas de acentuación: Biotecnología Ambiental y Microbiana Ecología acuática y ambiental Fisiología Microbiología Parasitología Salud | Doctorado con antecedentes de Maestría en química o afines Maestría en dos años |
| Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAM-I) | Modalidad: Trimestral El grado que se otorga es Maestría en Química | Doctorado con antecedentes de Maestría en química o afines Maestría en dos años. |
| Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) | Área de acentuación: Farmacia Procesos sustentables Cuerpos académicos: Evaluación y tratamiento de contaminantes ambientales | Doctorado con antecedentes de Maestría en química o afines Maestría en dos años. Cuerpos académicos: Similares en temáticas de estudio. |
| Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) | Áreas de acentuación: Fisicoquímica Geoquímica Ambiental Química Orgánica y Bioquímica | Doctorado con antecedentes de Maestría en química o afines Maestría en dos años. Cuerpos académicos: Similares en temáticas de estudio |
| Universidad Autónoma de Baja California (UABC) | Áreas de acentuación: Química orgánica en fase sólida Síntesis, caracterización y modificación de materiales | Doctorado con antecedentes de Maestría en química o afines Maestría en dos años. |

poliméricos

Así mismo, se presenta también una comparación del PMyDCQ con algunos programas educativos internacionales existentes (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación del PMyDCQ con otros programas educativos internacionales

| Institución | Diferencias | Similitudes |
|------------------------------------|---|--|
| Universidad de los Andes, Colombia | Áreas de acentuación: Química Cuántica, Fisicoquímica, Bioquímica, Fitoquímica y Química Ambiental | Doctorado con antecedentes de Maestría en química o afines Maestría en 4 periodos Líneas de investigación similares en temáticas de estudio: Química orgánica |
| Universidad Central de Venezuela | Áreas de acentuación: Fisicoquímica | Doctorado con antecedentes de Maestría en química o afines Maestría en 4 periodos Líneas de investigación similares en temáticas de estudio: Analítica Orgánica Inorgánica |
| Universidad de Chile | Programa interfacultades Doctorado con antecedentes de licenciatura | Doctorado con antecedentes de Maestría en química o afines Maestría en 4 periodos |
| Universidad Autónoma de Madrid | Master en 2 periodos lectivos con materias por créditos. Áreas de acentuación: Química Agrícola y Nuevos Alimentos Química Aplicada Química Inorgánica Molecular Química Teórica y Modelización Computacional | Doctorado con antecedentes de Maestría en química o afines Línea de investigación similar en temática de estudio: Química Orgánica |

| | | |
|------------------------------------|--|---|
| Universidad Complutense de Madrid | Áreas de acentuación: Ciencia y Tecnología de Materiales Química Física Doctorado con opción a Master en el primer periodo formativo. | Líneas de investigación similares en temáticas de estudio: Química Analítica Química Inorgánica |
| California Institute of Technology | Los alumnos pueden impartir clases | Es obligatorio llevar por lo menos 5 cursos Líneas de investigación similares en temáticas de estudio: Orgánica, Inorgánica, Biológica, Teórica. |
| Texas A&M University | Áreas de acentuación: Fisicoquímica Ayudantes de laboratorio y de clases en la licenciatura. | Líneas de investigación similares en temáticas de estudio: Inorgánica, Orgánica, Analítica y Biológica 4 – 6 cursos en los 2 primeros años. |
| Nanjing University | Áreas de acentuación: Polímeros, Medicinal y Procesos verdes Cooperación con la industria | Líneas de investigación similares en temáticas de estudio: Inorgánica, Analítica, Orgánica y Biológica. |

La problemática en el área de las ciencias químicas y los cambios rápidos en los contextos político, económico, científico, tecnológico y educativo, que aunados a la globalización y competitividad, exigen a las instituciones educativas de educación superior, que los recursos humanos formados expliquen los procesos y transformaciones y que a su vez propongan soluciones, que innoven en el área del conocimiento y que puedan liderar y dirigir grupos de investigación que incorporen nuevos paradigmas con enfoque integral y holístico. Como se puede observar en las tablas comparativas el PMyDCQ cumple con estas premisas y presenta competencia nacional e internacional y se enfoca en la generación y aplicación de nuevos conocimientos en el área de las ciencias químicas.

3.3. MARCO CONCEPTUAL

La universidad es una institución dedicada a la formación de profesionales capaces de incidir en la sociedad por medio de su superación personal para el bienestar de la misma.

La educación universitaria no se reduce a una simple transmisión de resultados científicos, sino que está definida como el motor del descubrimiento y avance científico, asumiendo la responsabilidad de adquirir la autonomía de pensamiento y de acción para apropiarse del método, los principios y las herramientas de un campo de estudio.

La educación universitaria en México está comprendida en cinco etapas de estudios terminales. Estos cinco niveles, indican la relación cada vez más estrecha entre la educación y la investigación dentro de los programas de formación. Al término de cada uno de ellos se otorga en orden ascendente el título de técnico académico, licenciatura, y los grados de especialista, maestro y doctor.

La maestría como nivel educativo, consiste en la adquisición, por parte del estudiante, de los conocimientos especializados de una disciplina específica, así como las habilidades para llevar a cabo experimentación en el laboratorio. En tanto que en el doctorado, el estudiante adquiere las habilidades de investigación que, como científico, requiere para desarrollarse en los campos de innovación y desarrollo del conocimiento. Se requiere encaminar al nuevo profesional hacia una aptitud creativa para la búsqueda de conceptos innovadores.

La investigación que se realiza en el PMYDCQ es de tipo básica, aplicada y de desarrollo tecnológico, en cinco áreas de acentuación, cuyos propósitos principales se describen a continuación.

Ingeniería Química

- Catálisis e Ingeniería de reacciones químicas, modelamiento y simulación
- Desarrollo de sistemas dispersos (emulsiones, microencapsulados, espumas e hidrogeles)
- Tecnología de procesos de separación

Química Básica y Aplicada

- Desarrollo y validación de métodos analíticos para la determinación y caracterización de sistemas químicos por medio de técnicas microscópicas, espectroscópicas, térmicas y electroquímicas para la caracterización de compuestos.
- Síntesis, caracterización y evaluación de materiales poliméricos híbridos (sintéticos y naturales) con aplicaciones ambientales.

- Síntesis y caracterización de compuestos inorgánicos, organometálicos y de coordinación
- Catalizadores soportados en matrices poliméricas
- Compuestos de coordinación en catálisis

Química biotecnológica y toxicológica

- Evaluación de la funcionalidad de alimentos y contaminantes ambientales.
- Formulación, caracterización y funcionalidad de los alimentos.
- Evaluación farmacológica y toxicológica de sustancias y su aplicación.
- Estudio de las ciencias químico-farmacéuticas, aplicadas al diseño, producción, control, regulación y vigilancia de fármacos y medicamentos para mejorar la salud pública.

Química Orgánica

- Síntesis, caracterización, modelado y aplicación de compuestos orgánicos y organometálicos
- Modelado y síntesis de compuestos orgánicos con actividad biológica

Petroquímica

- Síntesis, caracterización y aplicación de nuevos materiales en la industria petroquímica y energía sustentable

3.4. MARCO CONTEXTUAL

El activo más importante de cualquier economía es el conocimiento. En este sentido en el país existe un déficit importante tanto en su generación como en su aplicación. En este contexto, es importante liderar investigación de alto impacto y la formación de recursos humanos que sean capaces de conducir y proponer diversos proyectos de investigación, con la finalidad principal de desarrollar gradualmente la independencia tecnológica.

En congruencia con lo anterior, la reestructuración del posgrado en Ciencias Químicas en la UAEM favorece que los investigadores formados dentro del programa fortalezcan los claustros académicos y grupos de investigación de otras IES, así como del sector industrial, cumpliendo con la premisa básica de la búsqueda del desarrollo humano sustentable expresada en el Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018.

3.5. MARCO INSTITUCIONAL

Atendiendo a lo señalado en el artículo 2° de la Ley de la UAEM: “La investigación es la función sustantiva que se constituye en motor de todas las actividades universitarias, y se

expresa como el primer componente del objeto de la Universidad, es decir, generar conocimiento para poder estudiarlo, preservarlo, transmitirlo y ponerlo al servicio de la sociedad” y en congruencia con la política de crecimiento establecida en el PRDI 2017-2021, que señala que se debe generar investigación que responda a las necesidades del desarrollo sustentable del Estado de México y del país, crear las condiciones institucionales que favorezcan la investigación de frontera, fortalecer y ampliar los vínculos entre la investigación científica y los sectores de la sociedad, así como formar investigadores de alto nivel.

La Facultad de Química de la UAEM, cuenta con una plantilla de 120 profesores, 83 son de tiempo completo y de éstos, 60 poseen el grado de doctor, 21 de los cuales dan soporte al PMyDCQ, con el compromiso de generar y aplicar el conocimiento a través de diversas líneas de investigación.

El Plan de Desarrollo de la Facultad de Química 2016-2020, favorece la existencia de programas educativos de posgrado reconocidos por el Programa Nacional de Posgrado de Calidad del CONACYT. Así mismo, a través de los cuerpos académicos y de los programas de posgrado se genera conocimiento para la resolución de problemas en los distintos sectores de la sociedad mediante investigación básica, aplicada y de desarrollo tecnológico a nivel local, regional, nacional e internacional.

4. PLANEACIÓN CURRICULAR

4.1. NATURALEZA DEL PROGRAMA

El PMyDCQ es un programa por investigación, basado en actividades interdisciplinarias, con la participación de los profesores de tiempo completo adscritos a la Facultad de Química de la UAEM; asimismo, se considera la admisión de estudiantes extranjeros. El programa es de tiempo completo, modalidad presencial, integrado y flexible, el cual contempla las siguientes actividades: la relación de los alumnos con su comité de tutores y con grupos de investigación, procedimientos de autoaprendizaje, consulta a bancos de información, estancias en otras instituciones, vinculación industria-academia, así como el intercambio de experiencias con la industria para la realización de proyectos de investigación e innovación tecnológica.

El programa de estudios de maestría debe ser cursado en un tiempo de cuatro periodos lectivos. Para el caso de estudios de doctorado se cursará en seis periodos.

4.2. OBJETO DE ESTUDIO

El programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas tienen como objeto de estudio las propiedades de la materia y sus transformaciones, teniendo especial énfasis en la química básica y aplicada que forman parte de procesos petroquímicos, orgánicos, inorgánicos biológicos y toxicológicos de interés para las diversas áreas que desarrolla la industria del Estado de México y del país en su conjunto, además de poner especial cuidado en el desarrollo de tecnologías sustentables para el ambiente.

4.3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

4.3.1. Objetivo General de la Maestría:

Preparar maestros de alto nivel con autonomía en el área de la Química para que desarrollen investigación científica básica, aplicada y tecnológica, original e innovadora, con la finalidad de resolver problemáticas del entorno.

4.3.1.1 Objetivos Particulares:

- Formar maestros en el área de las Ciencias Químicas capaces de llevar a cabo investigación científica y tecnológica de alta calidad.
- Desarrollar investigación científica y tecnológica, con alto sentido humanístico, enfocada a explicar y proponer soluciones a problemas científicos y tecnológicos locales, regionales, estatales y nacionales.
- Identificar, diagnosticar y evaluar hechos, fenómenos y procesos químicos con un enfoque multidisciplinario y de trabajo en equipo.

4.3.2. Objetivo General del Doctorado:

General consolidar la formación de investigadores de competencia internacional en el área de la Química que sean capaces de liderar y desarrollar investigación científica básica, aplicada y adaptación tecnológica original e innovadora que permita el avance de las Ciencias Químicas.

4.3.2.1 Objetivos Particulares:

- Formar doctores en el área de las Ciencias Químicas capaces de llevar a cabo investigación científica y tecnológica de alta calidad.
- Contribuir a la construcción de conocimientos que deriven en paradigmas que expliquen la complejidad de los problemas científicos y tecnológicos locales, regionales, estatales y nacionales.
- Proporcionar una sólida formación multidisciplinaria para el ejercicio académico y/o de investigación del más alto nivel.

4.4 LINEAS DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO

QUÍMICA BÁSICA Y APLICADA

| | |
|---|---|
| <p>Nombre de la LGAC:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Desarrollo y validación de métodos analíticos para la determinación y caracterización de sistemas químicos por medio de técnicas microscópicas, espectroscópicas, térmicas y electroquímicas para la caracterización de compuestos.▪ Síntesis, caracterización y evaluación de materiales poliméricos híbridos (sintéticos y naturales) con aplicaciones ambientales.▪ Síntesis y caracterización de compuestos inorgánicos, organometálicos y de coordinación▪ Catalizadores soportados en matrices poliméricas▪ Compuestos de coordinación en catálisis | <p>Integrantes:</p> <p>Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Iván García Orozco Dra. Rosa María Gómez Espinosa Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales</p> |
| <p>Objetivo: Desarrollar síntesis, metodologías, procesos físicos y químicos que permitan analizar, caracterizar, evaluar y proponer soluciones a problemas de la Química.</p> | |

INGENIERÍA QUÍMICA

| | |
|--|---|
| <p>Nombre de la LGAC: Desarrollo tecnológico de procesos de separación Catálisis e ingeniería de las reacciones químicas</p> | <p>Integrantes: Dr. César Pérez Alonso Dr. Julián Cruz Olivares Dra. Reyna Natividad Rangel</p> |
| <p>Objetivos: Implementar metodologías teórico-prácticas para un mejor desarrollo, entendimiento y mejora de los distintos procesos de separación de la industria química basados en tener conocimientos más profundos en las áreas de los fenómenos de transporte, termodinámica y matemáticas. Síntesis y caracterización de catalizadores heterogéneos y su aplicación en ingeniería de las</p> | <p>Dr. Rubí Romero Romero Dr. Armando Ramírez Serrano</p> |

| | |
|----------------------|--|
| reacciones químicas. | |
|----------------------|--|

QUÍMICA BIOTECNOLÓGICA Y TOXICOLÓGICA

| | |
|--|---|
| <p>Nombre de la LGAC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de la funcionalidad de alimentos y contaminantes ambientales. • Formulación, caracterización y funcionalidad de los alimentos. • Evaluación farmacológica y toxicológica de sustancias y su aplicación. • Estudio de las ciencias químico farmacéuticas, aplicadas al diseño, producción, control, regulación y vigilancia de fármacos y medicamentos para mejorar la salud pública. | <p>Integrantes:</p> <p>Dra. Araceli Amaya Chávez Dr. Octavio Dublan García Dr. Leobardo Gómez Olivan Dra. Andrea Guadarrama Lezama Dr. Enrique Molares Ávila Dr. Juan Orozco Villafuerte</p> |
| <p>Objetivo:</p> <p>Realizar estudios farmacocinéticos y farmacodinámicos.</p> <p>Evaluar farmacológica y toxicológicamente diversos principios activos.</p> <p>Evaluar el efecto protector de principios activos vegetales sobre diferentes patologías.</p> <p>Desarrollo de alimentos funcionales y sus aplicaciones.</p> <p>Caracterización fisicoquímica, estructural y sensorial de materias primas y sus derivados para el desarrollo de alimentos.</p> | |

QUÍMICA ORGÁNICA

| | |
|--|--|
| <p>Nombre de la LGAC:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Síntesis, caracterización, modelado y aplicación de compuestos orgánicos y organometálicos. ▪ Modelado y síntesis de compuestos orgánicos con actividad biológica | <p>Integrantes:</p> <p>Corona Becerril David Cuevas Yáñez Erick Fuentes Benítes María Paulina Aydee Gracia González Rivas Nelly Ma. de la Paz González Romero Carlos</p> |
|--|--|

| | |
|---|----------------------|
| | Romero Ortega Moisés |
| <p>Objetivo:</p> <p>Compartir una o varias Líneas de Generación y Aplicación Innovadora del Conocimiento (LGAC) (investigación o estudio) en temas disciplinares o multidisciplinares así como un conjunto de objetivos y metas académicas comunes.</p> <p>Atender Programas Educativos (PE) en varios niveles para el cumplimiento cabal de las funciones institucionales.</p> | |

PETROQUÍMICA

| | |
|---|--|
| <p>Nombre de la LGAC: Síntesis caracterización y aplicación de nuevos materiales en la industria petroquímica y energía sustentable</p> | <p>Integrantes: Varela Guerrero Victor Ballesteros Rivas Ma. Fernanda Mass Hernández Elizabeth</p> |
| <p>Objetivo:</p> | |

4.5 CUERPOS ACADÉMICOS

CUERPOS ACADÉMICOS

| | | |
|-----------------------------|---|---|
| Nombre del Cuerpo Académico | Integrantes: César Pérez Alonso Julian Cruz Olivares | LGAC con la que se relaciona: |
| Ingeniería Química | José Francisco Barrera Pichardo Reyna Natividad Rangel Rubí Romero Romero | Desarrollo tecnológico de procesos de separación |
| Nivel de consolidación: | Armando Ramírez Serrano | Catálisis e ingeniería de las reacciones químicas |
| Consolidado | Sandra Luz Martínez Vargas | |

| | | |
|---|---|---|
| Nombre del Cuerpo Académico: | Integrantes: | LGAC con la que se relaciona: |
| Química de los Alimentos y sus Aplicaciones | Juan Orozco Villafuerte Felipe Cuenca Mendoza Andrez Yazmín | |
| Nivel de consolidación: | Guadarrama Lezama Virginia Reyna Martínez Hernández Ma. De los Ángeles Colín Cruz | Formulación, caracterización y funcionalidad de los alimentos |

| | | |
|------------------------------|--|--|
| Nombre del Cuerpo Académico: | Integrantes: | LGAC con la que se relaciona: |
| Química de Coordinación | Dra. Rosa María Gómez Espinosa Dra. Mónica M. Moya Cabrera. | Síntesis y estudio estructural de compuestos de coordinación y compuestos soportados |
| Nivel de consolidación: | Dr. Iván García Orozco Dr. Fernando Cortés | |

| | | |
|-------------|---|--|
| Consolidado | Guzmán Dr. Vojtech Jancik Dr. T. Jesús Morales Juárez | |
|-------------|---|--|

| | | |
|--|--|---|
| Nombre del Cuerpo Académico: Química Ambiental | Integrantes: Dra. Patricia Balderas Hernández Dra. Gabriel Roa Morales Dr. Carlos Eduardo Barrera Díaz. | LGAC con la que se relaciona: Prevención Control y Efectos de la Contaminación Ambiental |
| Nivel de consolidación : Consolidado | | |

| | | |
|--|---|--|
| Nombre del Cuerpo Académico: Farmacología y Toxicología. | Integrantes: Araceli Amaya Chávez María Magdalena García Fabila Jorge Javier Ramírez García. Juan Carlos Sánchez Meza | LGAC con la que se relaciona: Evaluación farmacología y toxicología de sustancias y su aplicación |
| Nivel de consolidación | | |

| | | |
|--------------|--|--|
| Consolidado. | | |
|--------------|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| <p>Nombre del Cuerpo Académico: Química Orgánica Nivel de consolidación Consolidado</p> | <p>Integrantes: Corona Becerril David Cuevas Yáñez Erick Fuentes Benítes María Paulina Aydee Gracia González Rivas Nelly María de la Paz González Romero Carlos Romero Ortega Moisés</p> | <p>LGAC con la que se relaciona: Síntesis, desarrollo y caracterización de nuevos compuestos orgánicos</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| <p>Nombre del cuerpo académico: Petroquímica y Energía sustentable En formación</p> | <p>Integrantes: Dr. en C. Victor Varela Guerrero Dra. en C. Q. María Fernanda Ballesteros Rivas Dra Elizabeth Mass</p> | <p>LGAC con la que se relaciona: Síntesis, caracterización y aplicación de nuevos materiales en la industria petroquímica y energía sustentable.</p> |
|--|--|--|

4.6 Áreas De Integración Del Programa Educativo

Maestría

| Área de integración | Unidades de aprendizaje |
|-----------------------------|---|
| Básicas | No aplica |
| Disciplinarias | No aplica |
| Metodológicas | Taller de Investigación I, Taller de Investigación II |
| Aplicación del conocimiento | Seminario de Tesis I, Seminario de Tesis II, Seminario de Tesis III, Seminario de Tesis IV |
| Optativas o complementarias | <p>Análisis de Alimentos, Bioquímica, Biotecnología Alimentaria, Biotecnología General, Captura y Uso de Dióxido De Carbono, Catálisis Heterogénea, Catálisis Homogénea, Ciencia y Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal, Combustibles y su Futuro: Fuentes de Energía Alterna, Corrosión, Cromatografía de Gases y Líquidos, Cultivo de Tejidos Vegetales Aplicado a los Alimentos, Diseño de Experimentos, Ecotoxicología</p> <p>Electroquímica Ambiental, Equilibrio Químico en Medio Amortiguado, Espectrometría Atómica y Molecular, Espectrometría de Masas, Estrategia de Síntesis, Estructura Atómica y Molecular, Extracción Líquido – Líquido, Farmacogenética, Fenómenos de Transporte, Fisicoquímica Avanzada, Fisicoquímica Computacional</p> <p>Fisiología y Fisiopatología, Fundamentos de Electroquímica, Genética Toxicológica, Ingeniería de Reactores, Ingeniería y Tecnología de Procesos Electroquímicos, Intercambio Iónico, Introducción al Cómputo Científico, Magnetoquímica de Compuestos de Coordinación, Matemáticas Avanzadas, Materiales de Separación y Catalizadores en Petroquímica, Metodología de la Investigación, Métodos de Análisis (UV-IR),</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>Métodos de Análisis por Rayos-X, Microbiología Industrial de Alimentos, Preparación de Muestras, Principios de Cinética Química</p> <p>Procesos de Separación, Procesos de Separación Avanzados, Procesos Petroquímicos, Productos Químicos Empleados en el Acondicionamiento de Aceite Crudo, Química Bioinorgánica, Química Computacional, Química Covalente, Química Cuántica Avanzada, Química de Coordinación, Química de Alimentos, Química de Soluciones, Química Orgánica Medicinal, Química Organometálica, Química Supramolecular , Reacciones Químicas en Solventes no Acuosa, Recubrimientos y Tratamiento Superficial</p> <p>Resonancia Magnética Nuclear, Simulación y Modelamiento Matemático, Simulación y Optimización de Procesos, Síntesis y Caracterización de Materiales Poliméricos, Software Aplicado a la Química, Técnicas de Caracterización, Técnicas de Caracterización de Catalizadores, Técnicas Electroanalíticas Avanzadas</p> <p>Temas Avanzados de Química Aplicada, Temas Selectos de Fisicoquímica Teórica, Temas Selectos de Química, Teoría de Funcionales de la Densidad, Termodinámica Avanzada, Tópicos de Biología Molecular , Tópicos Selectos de Química, Toxicología General, Validación de Métodos Analíticos</p> |
|--|--|

Doctorado

| Área de integración | Unidades de aprendizaje |
|-----------------------------|---|
| Básicas | No aplica |
| Disciplinarias | Taller de elaboración de artículos en inglés, Propiedad intelectual y elaboración de proyectos, La práctica de la investigación y la docencia |
| Metodológicas | Seminario de Investigación I, Seminario de Investigación II, Seminario de Investigación III, Seminario de Investigación IV, Seminario de Investigación V, Seminario de Investigación VI |
| Aplicación del conocimiento | |

| | |
|-----------------------------|-----------|
| | No aplica |
| Optativas o complementarias | No aplica |

PROGRAMA DE ESTUDIOS

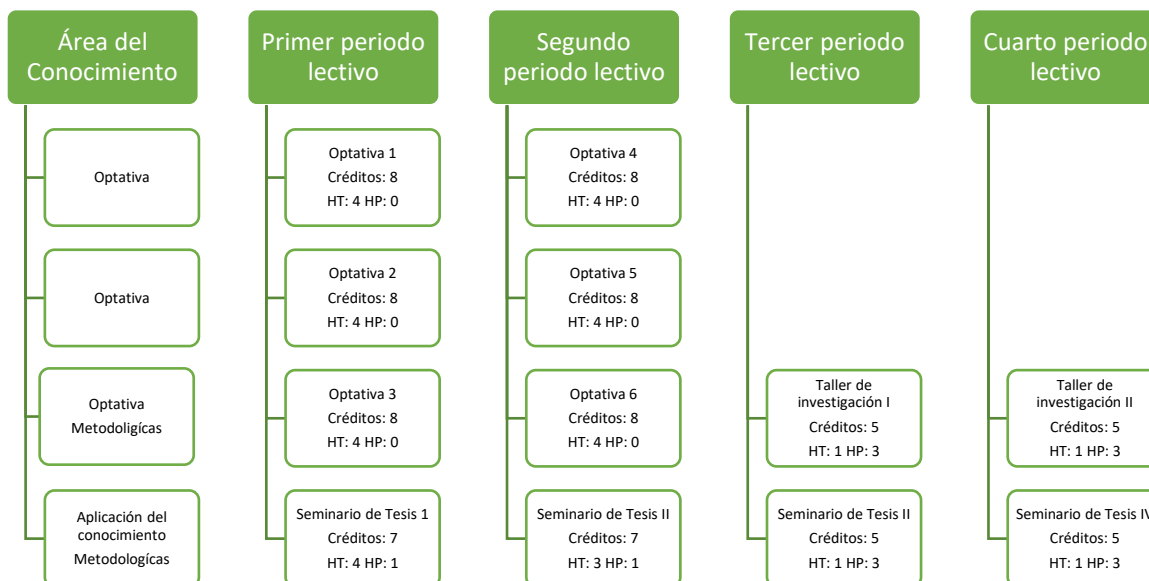
MAESTRÍA EN CIENCIAS QUÍMICAS

La estructura curricular del Programa de Maestría en Ciencias Químicas está constituida por dos tipos de unidades de aprendizaje (UA): optativas y obligatorias. Las optativas son aquellas que comprenden aspectos básicos y metodológicos de cada área de acentuación.

En los dos primeros periodos lectivos, serán seleccionadas tres materias optativas de una lista general para cada periodo lectivo, de común acuerdo con el Comité de Tutores. El contenido estará en función de los conocimientos necesarios para llevar a cabo su proyecto de investigación. Las UA obligatorias están enfocadas al desarrollo de los proyectos de tesis por parte de los alumnos. La función principal de estas unidades es realizar un seguimiento permanente del avance en el proyecto de investigación, para asegurar la graduación en tiempo y forma establecido. Es de gran importancia mencionar que, en las materias de Seminario de Tesis para la maestría, se imparten por el coordinador del posgrado para que los estudiantes tengan apoyo y asesoramiento en sus trabajos de investigación.

4.7.1 Maestría en Ciencias Químicas

4.7.1. Mapa Curricular



4.7.2 Estructura Curricular

Maestría en Ciencias Químicas

Las UA obligatorias (Tabla 3) son parte esencial del programa, en éstas se lleva el seguimiento en el avance de los proyectos de los alumnos. En el primer y segundo periodos lectivos se deberán cursar **Seminario de Tesis I** y **Seminario de Tesis II**, respectivamente. En el tercer periodo lectivo se deberán cursar **Taller de Investigación I** y **Seminario de Tesis III**, mientras que para el cuarto periodo lectivo se cursarán **Taller de Investigación II** y **Seminario de Tesis IV**.

Tabla 3. Unidades de aprendizaje obligatorias del programa de Maestría en Ciencias Químicas

| Unidad de aprendizaje |
|----------------------------|
| Seminario de Tesis I |
| Seminario de Tesis II |
| Taller de Investigación I |
| Seminario de Tesis III |
| Taller de Investigación II |

En el **Seminario de Tesis I** el alumno deberá contar con un tutor académico y dos tutores adjuntos de acuerdo a la temática de investigación. Así mismo, durante este periodo lectivo deberá entregar por escrito el protocolo de tesis y lo defenderá en un seminario ante su comité de tutores y dos revisores designados por la comisión académica del posgrado. Esto tendrá como fin la evaluación de conocimientos sobre conceptos y técnicas experimentales involucradas en el proyecto de investigación, para garantizar la sólida formación del alumno. En caso de que el alumno no cubra con los requisitos solicitados anteriormente, la comisión académica revisará el caso e informará al tutor académico o miembro del comité de tutores, las medidas que deberán aplicarse.

En **Seminario de Tesis II** se evaluará el seguimiento del proyecto de investigación a través de su presentación en forma oral y escrita, así como un reporte del marco teórico y la metodología actualizada.

En **Seminario de Tesis III** durante este periodo lectivo el alumno deberá entregar por escrito los resultados y avances de su tesis y lo defenderá en un seminario ante su comité de tutores y dos revisores designados por la comisión académica del posgrado, los cuales preferentemente debera ser los mismos revisores que evaluaron seminario de tesis I para tener un seguimiento de la investigación. Esto tendrá como fin la evaluación de conocimientos sobre conceptos y técnicas experimentales involucradas en el proyecto de investigación, para garantizar la sólida formación del alumno. En caso de que el alumno no cubra con los requisitos solicitados anteriormente, la comisión académica revisará el caso e informará al tutor académico o miembro del comité de tutores, las medidas que deberán aplicarse. Además debera entregar el borrador del artículo científico resultado de su trabajo de tesis.

En **Seminario de Tesis IV** el alumno deberá presentar y entregar la tesis, así como una exposición oral de la misma.

El Tutor Académico o en ausencia de éste, algún miembro del Comité de Tutores, será el responsable de la evaluación de las siguientes unidades de aprendizaje:

En el **Taller de Investigación I** el alumno presentará en forma oral y entregará un reporte por escrito de la discusión de los resultados de investigación a su tutor académico o comité de tutores.

En el **Taller de Investigación II** el alumno entregará con el visto bueno del comité de tutores a la comisión académica la tesis concluida incluyendo el acuse de recibo del artículo científico enviado a una revista de science citation index.

Para obtener el grado de Maestría en Ciencias Químicas se requieren cubrir 110 créditos distribuidos de la siguiente manera:

- 81 créditos de las unidades de aprendizaje cursadas de acuerdo al programa de estudios.
- 30 créditos de la tesis de grado. Estos créditos sólo podrán hacerse efectivos una vez que el alumno, presente el examen de grado

PRIMER PERIODO LECTIVO

| Unidad de aprendizaje | Horas-semana por periodo lectivo | | | | Totales al periodo lectivo | |
|-----------------------|----------------------------------|-----------|-----------------|----------|----------------------------|-----------|
| | Horas teóricas | Créditos | Horas prácticas | Créditos | Total horas | Créditos |
| Optativa 1 | 4 | 8 | 0 | 0 | 4 | 8 |
| Optativa 2 | 4 | 8 | 0 | 0 | 4 | 8 |
| Optativa 3 | 4 | 8 | 0 | 0 | 4 | 8 |
| Seminario de Tesis I | 3 | 6 | 1 | 1 | 4 | 7 |
| TOTAL | 15 | 30 | 1 | 1 | 16 | 31 |

^{1,2,3} Estas unidades de aprendizaje deberán seleccionarse de la Tabla 5.

SEGUNDO PERIODO LECTIVO

| Unidad de aprendizaje | Horas-semana por periodo lectivo | | | | Totales al periodo lectivo | |
|-----------------------|----------------------------------|-----------|-----------------|----------|----------------------------|-----------|
| | Horas teóricas | Créditos | Horas prácticas | Créditos | Total horas | Créditos |
| Optativa 4 | 4 | 8 | 0 | 0 | 4 | 8 |
| Optativa 5 | 4 | 8 | 0 | 0 | 4 | 8 |
| Optativa 6 | 4 | 8 | 0 | 0 | 4 | 8 |
| Seminario de Tesis II | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 6 |
| TOTAL | 14 | 28 | 2 | 2 | 16 | 30 |

^{1,2,3} Estas unidades de aprendizaje deberán seleccionarse de la Tabla 5.

TERCER PERIODO LECTIVO

| Unidad de aprendizaje | Horas-semana por periodo lectivo | | | | Totales al periodo lectivo | |
|---------------------------|----------------------------------|----------|-----------------|----------|----------------------------|-----------|
| | Horas teóricas | Créditos | Horas prácticas | Créditos | Total horas | Créditos |
| Taller de Investigación I | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| Seminario de Tesis III | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| TOTAL | 2 | 4 | 6 | 6 | 8 | 10 |

CUARTO PERIODO LECTIVO

| Unidad de aprendizaje | Horas-semana por periodo lectivo | | | | Totales al periodo lectivo | |
|----------------------------|----------------------------------|----------|-----------------|----------|----------------------------|-----------|
| | Horas teóricas | Créditos | Horas prácticas | Créditos | Total horas | Créditos |
| Taller de Investigación II | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| Seminario de Tesis IV | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| TOTAL | 2 | 4 | 6 | 6 | 8 | 10 |

| Total | |
|---|------------|
| Horas teóricas | 33 |
| Horas prácticas | 15 |
| Total de créditos | 111 |
| Tesis, trabajo terminal de grado o examen final de conocimientos | 30 |

4.7.3. Objetivos y contenidos generales de las Unidades de Aprendizaje

Unidades de Aprendizaje Obligatorias del Programa

A continuación se muestran los contenidos generales de las Unidades de Aprendizaje Obligatorias de la Maestría en Ciencias Químicas.

Primer Periodo Lectivo

| | |
|------------------------------|----------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Seminario de Tesis I |
|------------------------------|----------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| Primero | 4 | 3 | 1 | 7 |

| | |
|--------------|-----------------------------|
| Area: | Aplicación del Conocimiento |
|--------------|-----------------------------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | Seminario de Tesis II |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Nelly Ma de la Paz González Rivas Dra. Rosa María Gómez Espinosa Dr. Erick Cuevas Yáñez Dr. Victor Varela Guerrero Dr. Julian Cruz Olivares |

Objetivo General

Elaborar un protocolo de investigación el cual incluya el marco teórico, conceptual, metodológico de la investigación en conjunto con el comité de tutores, que al final del periodo lectivo será evaluado por pares externos para su registro ante la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados de la UAEM.

Contenido Temático

Unidad I. Planteamiento del problema de investigación
Unidad II. Justificación de la investigación
Unidad III. Diseño de la investigación
Unidad IV. Estructura del protocolo

Actividades de Aprendizaje

Selección del tema de investigación para el desarrollo de propuesta de proyecto de tesis, utilizando búsquedas bibliográficas, software para organización de bibliografía, metodología y análisis estadístico a utilizar. Se considerará la participación, el registro del protocolo de investigación y presentación del borrador del Marco Teórico y Metodológico. Estos resultados se presentarán en un Coloquio de Maestrandos.

Procedimiento de Evaluación

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|---|------------|
| Trabajo Escrito | 70% |
| Lecturas Controladas | 5% |
| Exposiciones y/o Participación en Clase | 25% |
| Total | 100% |

Bibliografía

1. C. Bernal, "Fundamentos de Investigación," Pearson Educación, 2013.
 2. M. Díaz Flores, "Metodología de la investigación.: enfoque por competencias, la investigación científica y su impacto," Trillas, 2013.
 3. L. Espinosa Sales, "Manual de estilo. Publicaciones Universidad de Alicante, ". Editorial electrónica Espagrafic, 2005, Fecha de consulta: Mayo2016. <http://web.ua.es/es/eurle/documentos/trabajo-de-fin-de-grado/manual-estilo-publicaciones.pdf>
 4. R. Hernández Sampieri, "Metodología de la investigación," MCGRAW-HILL INTERAMERICANA, Sexta edición, 2014.
 5. M. Tamayo Tamayo, "El proceso de la investigación científica," Limusa, 2004.
- Además de aquellas que estarán en función del protocolo del estudiante

Segundo Periodo Lectivo

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Seminario de Tesis II |
|------------------------------|-----------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| Segundo | 4 | 2 | 2 | 6 |

| | |
|--------------|-----------------------------|
| Area: | Aplicación del Conocimiento |
|--------------|-----------------------------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| Seminario de Tesis I | Seminario de Tesis III |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dra. Nelly Ma. de la Paz González Rivas Dra. Rosa María Gómez Espinosa Dr. Erick Cuevas Yáñez Dr. Victor Varela Guerrero Dr. Julian Cruz Olivares |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Desarrollar el marco teórico-contextual y el desarrollo experimental del protocolo de investigación. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| UNIDAD I. Búsqueda bibliográfica y análisis de información UNIDAD II. Marco teórico-contextual UNIDAD III. Descripción del desarrollo experimental. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Selección del tema de investigación para el desarrollo de propuesta de proyecto de tesis, utilizando búsquedas bibliográficas, software para organización de bibliografía, metodología y análisis estadístico a utilizar. Se considerará la participación, el registro del protocolo de investigación y presentación del borrador del Marco Teórico y Metodológico. Estos resultados se presentarán en un Coloquio de Maestrandos. |

Procedimiento de Evaluación

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|---|------------|
| Trabajo Escrito | 70% |
| Lecturas Controladas | 5% |
| Exposiciones y/o Participación en Clase | 25% |
| Total | 100% |

Bibliografía

Las referencias de esta UA estarán en función del proyecto de investigación de cada estudiante.

<https://www.redalyc.org>

<https://www.elsevier.es>

<https://scielo.org/>

Tercer Periodo Lectivo

| | |
|------------------------------|------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Seminario de Tesis III |
|------------------------------|------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| Tercero | 4 | 3 | 1 | 5 |

| | |
|--------------|-----------------------------|
| Area: | Aplicación del Conocimiento |
|--------------|-----------------------------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| Seminario de Tesis II | Taller de investigación IV |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dra. Nelly Ma. de la Paz González Rivas Dra. Rosa María Gomez Espinosa Dr. Erick Cuevas Yáñez Dr. Victor Varela Guerrero Dr. Julian Cruz Olivares |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Analizar los resultados obtenidos e integrar el borrador de un artículo científico. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Descripción de los resultados. Unidad II. Análisis y discusión de los resultados. Unidad III. Manejo de gráficos, esquemas y figuras. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Selección del tema de investigación para el desarrollo de propuesta de proyecto de tesis, utilizando búsquedas bibliográficas, software para organización de bibliografía, metodología y análisis estadístico a utilizar. Se considerará la participación, el registro del protocolo de investigación y presentación del borrador del Marco Teórico y Metodológico. Estos resultados se presentarán en un Coloquio de Maestrandos. |

| |
|------------------------------------|
| Procedimiento de Evaluación |
|------------------------------------|

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|---|-------------------|
| Trabajo Escrito | 70% |
| Lecturas Controladas | 5% |
| Esposiciones y/o Participación en Clase | 25% |
| Total | 100% |

Bibliografía

Las referencias de esta UA estarán en función del proyecto de investigación de cada estudiante.

<https://www.redalyc.org>

<https://www.elsevier.es>

<https://scielo.org/>

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Taller de Investigación I |
|------------------------------|---------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| Primero | 4 | 1 | 3 | 5 |

| | |
|--------------|---------------|
| Area: | Metodológicas |
|--------------|---------------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Nelly Ma de la Paz González Rivas Dra. Rosa María Gómez Espinosa Dr. Erick Cuevas Yáñez Dr. Victor Varela Guerrero Dr. Julian Cruz Olivares |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Desarrollar el reporte del análisis de resultados obtenidos en su proyecto de investigación cubriendo las metas planteadas en el cronograma. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Taller de análisis de resultados. Unidad II. Taller de escritura de resultados |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Selección del tema de investigación para el desarrollo de propuesta de proyecto de tesis, utilizando búsquedas bibliográficas, software para organización de bibliografía, metodología y análisis estadístico a utilizar. Se considerará la participación, el registro del protocolo de investigación y presentación del borrador del Marco Teórico y Metodológico. Estos resultados se presentarán en un Coloquio de Maestrandos. |

| | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| Procedimiento de Evaluación | | |
| <table border="1"> <tr> <td>Producto de Evaluación</td> <td>Porcentaje</td> </tr> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | |

| | | | |
|--|---|------|--|
| | Trabajo Escrito | 70% | |
| | Lecturas Controladas | 5% | |
| | Esposiciones y/o Participación en Clase | 25% | |
| | Total | 100% | |

Bibliografía

Las referencias de esta UA estarán en función del proyecto de investigación de cada estudiante.

<https://www.redalyc.org>

<https://www.elsevier.es>

<https://scielo.org/>

Cuarto Periodo Lectivo

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Seminario de Tesis IV |
|------------------------------|-----------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| Cuarto | 4 | 1 | 3 | 5 |

| | |
|--------------|-----------------------------|
| Area: | Aplicación del Conocimiento |
|--------------|-----------------------------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| Seminario de Tesis III | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dra. Nelly Ma. de la Paz González Rivas Dra. Rosa María Gómez Espinosa Dr. Erick Cuevas Yáñez Dr. Victor Varela Guerrero Dr. Julian Cruz Olivares |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Elaborar y entregar a la Comisión Académica la tesis por artículo especializado, con el visto bueno de su comité de tutores. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| UNIDAD I. Búsqueda bibliográfica y análisis de información UNIDAD II. Marco teórico-contextual UNIDAD III. Descripción del desarrollo experimental. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Selección del tema de investigación para el desarrollo de propuesta de proyecto de tesis, utilizando búsquedas bibliográficas, software para organización de bibliografía, metodología y análisis estadístico a utilizar. Se considerará la participación, el registro del protocolo de investigación y presentación del borrador del Marco Teórico y Metodológico. Estos resultados se presentarán en un Coloquio de Maestrandos. |

Procedimiento de Evaluación

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|---|------------|
| Trabajo Escrito | 70% |
| Lecturas Controladas | 5% |
| Exposiciones y/o Participación en Clase | 25% |
| Total | 100% |

Bibliografía

Las referencias de esta UA estarán en función del proyecto de investigación de cada estudiante.

<https://www.redalyc.org>

<https://www.elsevier.es>

<https://scielo.org/>

| | |
|------------------------------|----------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Taller de Investigación II |
|------------------------------|----------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| Cuarto | 4 | 1 | 3 | 5 |

| | |
|--------------|---------------|
| Area: | Metodológicas |
|--------------|---------------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| Taller de Investigación I | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dra. Nelly Ma. de la Paz González Rivas Dra. Rosa María Gómez Espinosa Dr. Erick Cuevas Yáñez Dr. Victor Varela Guerrero Dr. Julian Cruz Olivares |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Elaborar el artículo científico y la propuesta de tesis que será entregada a la Comisión Académica. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Taller de escritura de artículos científicos. Unidad II. Taller de elaboración de tesis. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Selección del tema de investigación para el desarrollo de propuesta de proyecto de tesis, utilizando búsquedas bibliográficas, software para organización de bibliografía, metodología y análisis estadístico a utilizar. Se considerará la participación, el registro del protocolo de investigación y presentación del borrador del Marco Teórico y Metodológico. Estos resultados se presentarán en un Coloquio de Maestrandos. |

| |
|------------------------------------|
| Procedimiento de Evaluación |
| |

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|---|-------------------|
| Trabajo Escrito | 70% |
| Lecturas Controladas | 5% |
| Esposiciones y/o Participación en Clase | 25% |
| Total | 100% |

Bibliografía

Las referencias de esta UA estarán en función del proyecto de investigación de cada estudiante.

<https://www.redalyc.org>

<https://www.elsevier.es>

<https://scielo.org/>

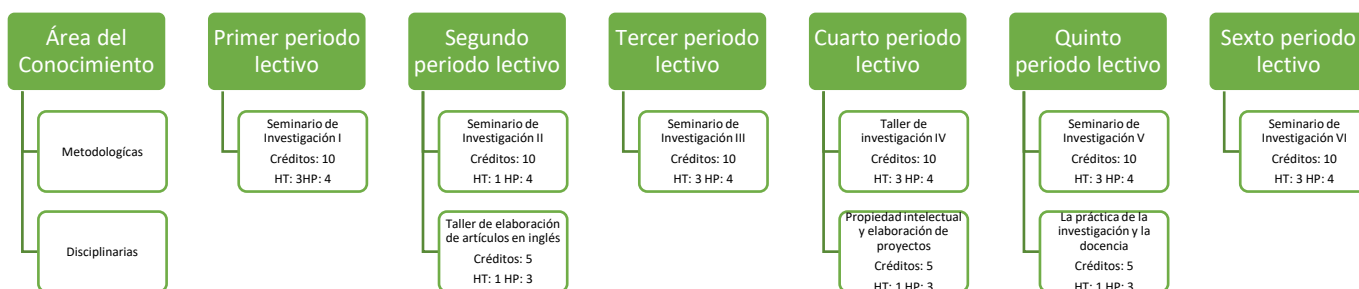
4.8 Doctorado en Ciencias Químicas

La estructura curricular del programa de Doctorado en Ciencias Químicas está compuesta únicamente por UA obligatorias, debido a que su orientación está netamente enfocada a la investigación.

Metas Del Programa De Estudios

- Realizar anualmente la autoevaluación del programa.
- Para el año 2022 contar con los resultados del Seguimiento de Egresados.
- Para el año 2022 evaluar la pertinencia de la reestructuración del programa.
- Para el año 2022 se tendrá como mínimo el 70% de graduación de los estudiantes de la generación correspondiente.
- Para el año 2022, se tendrá 30% de los alumnos en actividades de movilidad estudiantil.
- Para el año 2022 mantener el 100% de los profesores de tiempo completo del programa habilitados en el Sistema Nacional de Investigadores y deseable con perfil PRODEP
- Mantener la matrícula anual de 15 estudiantes.
- Fortalecer los espacios físicos a través de la adquisición de equipo científico, de herramientas de cómputo y equipamiento de aulas.

4.8.1 Mapa Curricular



4.8.2. Estructura Curricular

Doctorado en Ciencias Químicas

El estudiante deberá cursar nueve UA obligatorias para el doctorado (Tabla 4). Del primero al sexto periodo lectivo se deberán cursar *Seminario de Investigación I*, *Seminario de Investigación II*, *Seminario de Investigación III*, *Seminario de Investigación IV*, *Seminario de Investigación V* y *Seminario de Investigación VI*, respectivamente, así como Taller de elaboración de artículo en inglés (segundo semestre), Propiedad intelectual y elaboración de proyectos (cuarto semestre) y La práctica de la investigación y la docencia (quinto semestre).

Tabla 4. Unidades de Aprendizaje Obligatorias del programa de Doctorado en Ciencias Químicas

| Unidad de aprendizaje |
|--|
| Seminario de Investigación I |
| Seminario de Investigación II |
| Seminario de Investigación III |
| Seminario de Investigación IV |
| Seminario de Investigación V |
| Seminario de Investigación VI |
| Taller de elaboración de artículo en inglés |
| Propiedad intelectual y elaboración de proyectos |
| La práctica de la investigación y la docencia |

Para garantizar la graduación en tiempo y forma, el profesor o profesores de las UA ***Seminario de Investigación I***, ***Seminario de Investigación II***, ***Seminario de Investigación III***, ***Seminario de Investigación IV***, ***Seminario de Investigación V*** y ***Seminario de Investigación VI*** será el Tutor Académico o algún integrante del comité de tutores, según sea el caso.

En ***Seminario de Investigación I*** el alumno deberá presentar en forma oral y escrita, periódicamente, los avances de los resultados de investigación de acuerdo al cronograma de actividades planteado en el protocolo. Así mismo, durante este periodo lectivo deberá entregar por escrito el protocolo de tesis y lo defenderá en un seminario ante su comité de tutores y dos revisores designados por la comisión académica del posgrado. Esto tendrá como fin la evaluación de conocimientos sobre conceptos y técnicas experimentales involucradas en el proyecto de investigación, para garantizar la sólida formación del alumno. En caso de que el alumno no cubra con los requisitos solicitados anteriormente, la

comisión académica revisará el caso e informará al tutor académico o miembro del comité de tutores, las medidas que deberán aplicarse.

En **Seminario de Investigación II** el alumno deberá presentar de forma oral y escrita, periódicamente, el seguimiento de los resultados obtenidos en el trabajo de investigación y los expondrá ante su comité de tutores.

En **Seminario de Investigación III** en este periodo lectivo el alumno deberá entregar por escrito los resultados y avances de su tesis y lo defenderá en un seminario ante su comité de tutores y dos revisores designados por la comisión académica del posgrado, los cuales preferentemente deberá ser los mismos revisores que evaluaron seminario de investigación I para tener un seguimiento de la investigación. Esto tendrá como fin la evaluación de conocimientos sobre conceptos y técnicas experimentales involucradas en el proyecto de investigación, para garantizar la sólida formación del alumno. En caso de que el alumno no cubra con los requisitos solicitados anteriormente, la comisión académica revisará el caso e informará al tutor académico o miembro del comité de tutores, las medidas que deberán aplicarse. El alumno deberá presentar a la comisión académica la carta de envío del primer artículo a una revista indexada en el science citation index.

En **Seminario de Investigación IV** el alumno deberá presentar de forma oral y escrita, periódicamente, el seguimiento de los resultados obtenidos en el trabajo de investigación y los expondrá ante su comité de tutores. Adicionalmente se evaluarán los avances de los resultados de investigación de acuerdo al cronograma de actividades planteado en el protocolo. Esta evaluación se realiza con base en el trabajo escrito entregado y su presentación al comité de tutores.

En **Seminario de Investigación V** en este periodo lectivo el alumno deberá entregar por escrito los resultados y avances de su tesis y lo defenderá en un seminario ante su comité de tutores y dos revisores designados por la comisión académica del posgrado, los cuales preferentemente deberá ser los mismos revisores que evaluaron seminario de investigación III para tener un seguimiento de la investigación. Esto tendrá como fin la evaluación de conocimientos sobre conceptos y técnicas experimentales involucradas en el proyecto de investigación, para garantizar la sólida formación del alumno. En caso de que el alumno no cubra con los requisitos solicitados anteriormente, la comisión académica revisará el caso e informará al tutor académico o miembro del comité de tutores, las medidas que deberán aplicarse. En el transcurso del periodo, el alumno deberá presentar ante la comisión académica la carta de aceptación del primer artículo de investigación y la carta de envío del segundo.

En la UA de **Seminario de Investigación VI** el alumno deberá presentar de forma oral y escrita, periódicamente, el seguimiento de los resultados obtenidos en el trabajo de investigación y los expondrá ante su comité de tutores. Finalmente el alumno deberá entregar la tesis concluida a la comisión académica del posgrado con el visto bueno del comité de tutores.

En el **Taller de elaboración de artículo en inglés** el alumno elaborara un artículo científico en idioma inglés como resultado de los avances del proyecto de investigación

que está llevando a cabo. Al finalizar el alumno deberá entregar el artículo concluido para ser enviado a una revista indexada.

En la UA **Propiedad intelectual y elaboración de proyectos** el alumno aprenderá a escribir proyectos con lo cual se puedan generar productos de investigación además de ser potencialmente protegidos por medio de patentes.

En **La práctica de la investigación y la docencia** el alumno integrara los conocimientos teóricos con los elementos metodológicos para entender el proceso de enseñanza y fortalecer el aprendizaje de los futuros profesionales de la química

Para obtener el grado de doctor con antecedentes de maestría se requieren de 170 créditos distribuidos de la siguiente manera:

- 75 créditos de las unidades de aprendizaje cursadas de acuerdo al programa educativo.

95 créditos de la tesis de grado. Estos créditos sólo podrán hacerse efectivos una vez que el alumno, presente el examen de grado.

4.8.3. Objetivos y contenidos generales de las Unidades de Aprendizaje

| | |
|------------------------------|---|
| Unidad de Aprendizaje | La práctica de la investigación y la docencia |
|------------------------------|---|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| | 4 | 4 | 0 | |

| | |
|--------------|---------------|
| Area: | Diciplinarias |
|--------------|---------------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|-------------------------|
| Julio 2019 | Dra. Martha Díaz Flores |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Integrar los fundamentos teóricos con los elementos metodológicos necesarios que componen los procesos de enseñanza, para favorecer el aprendizaje de los profesionales en Química. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I: El papel del docente contemporáneo en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Unidad II: Planificación y organización del proceso enseñanza-aprendizaje. Unidad III: Recursos didácticos y dinámicas grupales. Unidad IV: Estrategias de enseñanza-aprendizaje. |

| |
|---|
| Actividades de Aprendizaje |
| <ul style="list-style-type: none"> • Análisis y discusión de lecturas en clase. • Entrega de controles de lectura (resúmenes y síntesis). • Presentación por equipos de planificación y organización de una clase. • Aplicación de dinámicas grupales. • Ensayo individual integrando rol del docente, proceso de planeación y organización y estrategias de enseñanza. • Aplicación de estrategias de enseñanza-aprendizaje en temáticas relacionadas con Química. |
| Estrategias Didácticas: |

- Exposición del profesor
- Lectura y análisis de material biblio-hemerográfico previamente seleccionado.
- Crítica y discusión de temas en clase.
- Presentación de dinámicas de enseñanza-aprendizaje por equipos.
- Aplicación de dinámicas grupales

Procedimiento de Evaluación

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|---|------------|
| Reporte acerca del papel del docente contemporáneo | 10% |
| Lecturas Controladas | 20% |
| Exposiciones y/o Participación en Clase | 20% |
| Diseño de dinámicas grupales por parejas | 15% |
| Aplicación de estrategias de enseñanza-aprendizaje en temáticas del área de la Química | 15% |
| Ensayo individual de rol del docente, con procesos de planeación y estrategias de enseñanza | 20% |
| Total | 100% |

Bibliografía

1. AMAT, Oriol (1998). Amat, Oriol. Aprender a enseñar: una visión práctica de la formación de formadores. Ediciones Gestión 2000, Barcelona.
2. BALLESTER Vallori, Antoni (2002). El aprendizaje significativo en la práctica. Módulo 2: La motivación. Seminario de aprendizaje significativo, Universidad de las Islas Baleares. Disponible en: http://www.aprendizajesignificativo.es/mats/El_aprendizaje_significativo_en_la_practica.pdf (consultada en agosto de 2010). España.
3. Barrón T., M. C. (2009). Docencia universitaria y competencias didácticas. Perfiles Educativos, 31(125), 76-87.
4. DÍAZ Barriga, Frida (2004). Enseñanza situada. Editorial McGraw Hill/ Interamericana, México.
5. GARCÍA Rodríguez, Juan y Cañal del León, Pedro (1996). ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. En Revista "Investigación en la escuela", no. 25. Publicación de la Universidad de Sevilla, España.
6. Moreno O., T. (2010). Reseña del libro: Sacristán J., G. (2008). Educar por competencias, ¿qué hay de nuevo? Madrid: Morata. Revista Electrónica de Investigación

Educativa, 15(44), 289-297

7. NÉRICI, Imideo Giuseppe. Metodología de la Enseñanza. Colección Actualizada de Pedagogía, México.
8. ORLICH, Donald C., Harder, J. et. al. (1999). Técnicas de Enseñanza. Editorial Limusa /Grupo Noriega Editores, México.
9. SALES, Matías (2000). Dinámicas de grupo. Universidad Champagnat, Ciudad Mendoza. Disponible en: <http://www.uch.edu.ar/rrhh> (consultada en agosto de 2010). Argentina.
10. TESOURO Cid, Montse et. al. (2007). Mejoremos los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante la investigación-acción. En "Revista Iberoamericana de Educación" no. 42, 25 de febrero de 2007. ISSN: 1681-5653. Universidad de Girona / Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
11. Tuning, América Latina. (2007f). Documentos sobre algunos aportes al concepto de competencias desde la perspectiva de América Latina. México.

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Redacción de Patentes |
|------------------------------|-----------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| | 4 | 4 | 0 | |

| | |
|--------------|---------------|
| Area: | Diciplinarias |
|--------------|---------------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Rosa María Gómez Espinosa Dr. Carlos Eduardo Barrera Díaz Dra. Reyna Natividad Rangel |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Conocer los aspectos fundamentales de la redacción de patentes y elaborar una patente relacionada con resultados experimentales de su proyecto de investigación. |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Definición de Patente Unidad II. Tramite de Solitud Unidad III. Memoria Técnica Unidad IV. Escritura de Patente relacionada con su proyecto de investigación. |

| |
|---|
| Actividades de Aprendizaje |
| 1. Conocer los aspectos fundamentales de una patente 2. Realizar una patente |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | | | |
|---|-------------------------------|-------------------|-----------------|-----|----------------------|----|---|-----|
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Trabajo Escrito</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>Lecturas Controladas</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>Esposiciones y/o Participación en Clase</td> <td>25%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Trabajo Escrito | 70% | Lecturas Controladas | 5% | Esposiciones y/o Participación en Clase | 25% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | | | |
| Trabajo Escrito | 70% | | | | | | | |
| Lecturas Controladas | 5% | | | | | | | |
| Esposiciones y/o Participación en Clase | 25% | | | | | | | |

| | | | |
|--|-------|------|--|
| | Total | 100% | |
|--|-------|------|--|

| |
|--|
| Bibliografía |
| http://www.gob.mx/impi www.wipo.int www.conacyt.gob.mx/ comecyt.edomex.gob.mx/ https://www.pmi.org/ |

| | |
|------------------------------|--|
| Unidad de Aprendizaje | Taller de elaboración de artículo científico en inglés |
|------------------------------|--|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|-----------------|---------------|----------------|-----------------|----------|
| | 4 | 4 | 0 | |

| | |
|--------------|---------------|
| Area: | Diciplinarias |
|--------------|---------------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|----------------------|---|
| Julio 2019 | Dr. Carlos E. Barrera Díaz Dra. Reyna Natividad Rangel |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Elaborar un artículo científico en idioma inglés como resultado de los avances del proyecto de investigación del estudiante de nivel doctorado. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Introduction. Unidad II. Materials and methods Unidad III. Results and discussion Unidad IV. Conclusions Unidad V. References |

| |
|-----------------------------------|
| Actividades de Aprendizaje |
| |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | | | |
|--|------------------------|------------|--------------|-----|----------------------|-----|------------------------|-----|
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Introducción</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Materiales y Métodos</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Resultados y Discución</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Introducción | 15% | Materiales y Métodos | 20% | Resultados y Discución | 50% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | | | |
| Introducción | 15% | | | | | | | |
| Materiales y Métodos | 20% | | | | | | | |
| Resultados y Discución | 50% | | | | | | | |

| | | |
|--|--------------|------|
| | Conclusiones | 15% |
| | Total | 100% |

Bibliografía

<https://www.hindawi.com/>
<https://www.elsevier.com>
<http://www.springer.com/la/>
www.wiley-vch.de/en/
taylorandfrancis.com/

PRIMER PERIODO LECTIVO

| Unidad de aprendizaje | Horas-semana por periodo lectivo | | | | Totales al periodo lectivo | |
|------------------------------|----------------------------------|----------|-----------------|----------|----------------------------|----------|
| | Horas teóricas | Créditos | Horas prácticas | Créditos | Total horas | Créditos |
| Seminario de Investigación I | 3 | 6 | 4 | 4 | 7 | 10 |
| TOTAL | 3 | 6 | 4 | 4 | 7 | 10 |

SEGUNDO PERIODO LECTIVO

| Unidad de aprendizaje | Horas-semana por periodo lectivo | | | | Totales al periodo lectivo | |
|---|----------------------------------|----------|-----------------|----------|----------------------------|----------|
| | Horas teóricas | Créditos | Horas prácticas | Créditos | Total horas | Créditos |
| Seminario de Investigación II | 3 | 6 | 4 | 4 | 7 | 10 |
| Taller de elaboración de artículo en inglés | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| TOTAL | 4 | 8 | 7 | 7 | 11 | 15 |

TERCER PERIODO LECTIVO

| Unidad de aprendizaje | Horas-semana por periodo lectivo | | | | Totales al periodo lectivo | |
|--------------------------------|----------------------------------|----------|-----------------|----------|----------------------------|----------|
| | Horas teóricas | Créditos | Horas prácticas | Créditos | Total horas | Créditos |
| Seminario de Investigación III | 3 | 6 | 4 | 4 | 7 | 10 |
| TOTAL | 3 | 6 | 4 | 4 | 7 | 10 |

CUARTO PERIODO LECTIVO

| Unidad de aprendizaje | Horas-semana por periodo lectivo | | | | Totales al periodo lectivo | |
|-----------------------|----------------------------------|----------|-----------------|----------|----------------------------|----------|
| | Horas teóricas | Créditos | Horas prácticas | Créditos | Total horas | Créditos |

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|----|----|
| Seminario de Investigación IV | 3 | 6 | 4 | 4 | 7 | 10 |
| Propiedad intelectual y elaboración de proyectos | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| TOTAL | 4 | 8 | 7 | 7 | 11 | 15 |

QUINTO PERIODO LECTIVO

| Unidad de aprendizaje | Horas-semana por periodo lectivo | | | | Totales al periodo | |
|---|----------------------------------|----------|-----------------|----------|--------------------|----------|
| | Horas teóricas | Créditos | Horas prácticas | Créditos | Total horas | Créditos |
| Seminario de Investigación V | 3 | 6 | 4 | 4 | 7 | 10 |
| La práctica de la investigación y la docencia | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| TOTAL | 4 | 8 | 7 | 7 | 11 | 15 |

SEXTO PERIODO LECTIVO

| Unidad de aprendizaje | Horas-semana por periodo lectivo | | | | Totales al periodo | |
|-------------------------------|----------------------------------|----------|-----------------|----------|--------------------|----------|
| | Horas teóricas | Créditos | Horas prácticas | Créditos | Total horas | Créditos |
| Seminario de Investigación VI | 3 | 6 | 4 | 4 | 7 | 10 |
| TOTAL | 3 | 6 | 4 | 4 | 7 | 10 |

| | |
|---|-----|
| Total | |
| Horas teóricas | 21 |
| Horas prácticas | 45 |
| Total de créditos | 170 |
| Tesis, trabajo terminal de grado o examen | 95 |

| | |
|------------------------|--|
| final de conocimientos | |
|------------------------|--|

Primer Periodo Lectivo

| | |
|------------------------------|------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Seminario de Investigación I |
|------------------------------|------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| Primero | 7 | 3 | 4 | 10 |

| | |
|--------------|---------------|
| Area: | Metodológicas |
|--------------|---------------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | Seminario de Investigación II |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dra. Nelly Ma. de la Paz González Rivas Dr. Erick Cuevas Yáñez Dr. Victor Varela Guerrero |

| Objetivo General |
|--|
| Evaluar los avances de los resultados de investigación de acuerdo al cronograma de actividades planteado en el protocolo de investigación avalado por la comisión académica. |

| Contenido Temático |
|--|
| Unidad I. Búsqueda, análisis y recopilación de información Unidad II. Reglas básicas de elaboración de un documento científico Unidad III. Análisis de técnicas experimentales |

| Actividades de Aprendizaje |
|--|
| Selección del tema de investigación para el desarrollo de propuesta de proyecto de tesis, utilizando búsquedas bibliográficas, software para organización de bibliografía, metodología y análisis estadístico a utilizar. Se considerará la participación, el registro del protocolo de investigación y presentación del borrador del Marco Teórico y Metodológico. Estos resultados se presentarán en un Coloquio de Maestrandos. |

| Procedimiento de Evaluación | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| <table border="1"> <tr> <td>Producto de Evaluación</td> <td>Porcentaje</td> </tr> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | |

| | |
|---|------|
| Trabajo Escrito | 70% |
| Lecturas Controladas | 5% |
| Exposiciones y/o Participación en Clase | 25% |
| Total | 100% |

Bibliografía

Las referencias de esta UA estarán en función del proyecto de investigación de cada estudiante.

<https://www.redalyc.org>

<https://www.elsevier.es>

<https://scielo.org/>

Segundo Periodo Lectivo

| | |
|------------------------------|-------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Seminario de Investigación II |
|------------------------------|-------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| Segundo | 7 | 3 | 4 | 10 |

| | |
|--------------|---------------|
| Area: | Metodológicas |
|--------------|---------------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| Seminario de Investigación I | Seminario de Investigación III |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dra. Nelly Ma. de la Paz González Rivas Dr. Erick Cuevas Yáñez Dr. Victor Varela Guerrero |

Objetivo General

Analizar la factibilidad de su desarrollo experimental y conclusiones parciales obtenidas en el trabajo de investigación.

Contenido Temático

UNIDAD I. Factibilidad de desarrollo experimental
UNIDAD II. Análisis de resultados
UNIDAD III. Discusión y retroalimentación de resultados parciales.

Actividades de Aprendizaje

Selección del tema de investigación para el desarrollo de propuesta de proyecto de tesis, utilizando búsquedas bibliográficas, software para organización de bibliografía, metodología y análisis estadístico a utilizar. Se considerará la participación, el registro del protocolo de investigación y presentación del borrador del Marco Teórico y Metodológico. Estos resultados se presentarán en un Coloquio de Maestrandos.

Procedimiento de Evaluación

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|---|-------------------|
| Trabajo Escrito | 70% |
| Lecturas Controladas | 5% |
| Esposiciones y/o Participación en Clase | 25% |
| Total | 100% |

Bibliografía

Las referencias de esta UA estarán en función del proyecto de investigación de cada estudiante.

<https://www.redalyc.org>

<https://www.elsevier.es>

<https://scielo.org/>

Tercer Periodo Lectivo

| | |
|------------------------------|--------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Seminario de Investigación III |
|------------------------------|--------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| Tercero | 7 | 3 | 4 | 10 |

| | |
|--------------|---------------|
| Area: | Metodológicas |
|--------------|---------------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| Seminario de Investigación II | Seminario de Investigación IV |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dra. Nelly Ma. de la Paz González Rivas Dr. Erick Cuevas Yáñez Dr. Victor Varela Guerrero |

Objetivo General

Evaluar los conocimientos sobre conceptos y técnicas experimentales involucradas en el proyecto y la defensa de sus resultados de investigación ante su comité de tutores y dos revisores designados por la comisión académica del posgrado.

Contenido Temático

Unidad I. Análisis de resultados
Unidad II. Taller de elaboración capítulo de resultados
Unidad III. Taller de escritura de artículos científicos

Actividades de Aprendizaje

Selección del tema de investigación para el desarrollo de propuesta de proyecto de tesis, utilizando búsquedas bibliográficas, software para organización de bibliografía, metodología y análisis estadístico a utilizar. Se considerará la participación, el registro del protocolo de investigación y presentación del borrador del Marco Teórico y Metodológico. Estos resultados se presentarán en un Coloquio de Maestrandos.

Procedimiento de Evaluación

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|---|-------------------|
| Trabajo Escrito | 70% |
| Lecturas Controladas | 5% |
| Esposiciones y/o Participación en Clase | 25% |
| Total | 100% |

Bibliografía

Las referencias de esta UA estarán en función del proyecto de investigación de cada estudiante.

<https://www.redalyc.org>

<https://www.elsevier.es>

<https://scielo.org/>

Cuarto Periodo Lectivo

| | |
|------------------------------|-------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Seminario de Investigación IV |
|------------------------------|-------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| Cuarto | 7 | 3 | 4 | 10 |

| | |
|--------------|---------------|
| Area: | Metodológicas |
|--------------|---------------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| Seminario de Investigación III | Seminario de Investigación IV |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dra. Nelly Ma. de la Paz González Rivas Dr. Erick Cuevas Yáñez Dr. Victor Varela Guerrero |

Objetivo General

Evaluar los avances de los resultados de investigación de acuerdo al Cronograma de Actividades planteado en el Protocolo. Esta evaluación se realiza con base en el trabajo escrito entregado y su presentación en el seminario semestral y evaluado por su Comité de Tutores.

Contenido Temático

Unidad I. Fundamentación teórico-metodológica
Unidad II. Taller de análisis de resultados y discusión
Unidad III. Escritura de resultados y discusión

Actividades de Aprendizaje

Selección del tema de investigación para el desarrollo de propuesta de proyecto de tesis, utilizando búsquedas bibliográficas, software para organización de bibliografía, metodología y análisis estadístico a utilizar. Se considerará la participación, el registro del protocolo de investigación y presentación del borrador del Marco Teórico y Metodológico. Estos resultados se presentarán en un Coloquio de Maestrandos.

Procedimiento de Evaluación

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|---|-------------------|
| Trabajo Escrito | 70% |
| Lecturas Controladas | 5% |
| Esposiciones y/o Participación en Clase | 25% |
| Total | 100% |

Bibliografía

Las referencias de esta UA estarán en función del proyecto de investigación de cada estudiante.

<https://www.redalyc.org>

<https://www.elsevier.es>

<https://scielo.org/>

Quinto Periodo Lectivo

| | |
|------------------------------|------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Seminario de Investigación V |
|------------------------------|------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| Quinto | 7 | 3 | 4 | 10 |

| | |
|--------------|---------------|
| Area: | Metodológicas |
|--------------|---------------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| Seminario de Investigación IV | Seminario de Investigación VI |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dra. Nelly Ma. de la Paz González Rivas Dr. Erick Cuevas Yáñez Dr. Victor Varela Guerrero |

Objetivo General

Evaluar la defensa de los resultados finales de investigación ante su comité de tutores y dos revisores designados por la comisión académica.

Contenido Temático

Unidad I. Elaboración de la propuesta de tesis
Unidad II. Escritura de Artículo
Unidad III. Escritura de tesis.

Actividades de Aprendizaje

Selección del tema de investigación para el desarrollo de propuesta de proyecto de tesis, utilizando búsquedas bibliográficas, software para organización de bibliografía, metodología y análisis estadístico a utilizar. Se considerará la participación, el registro del protocolo de investigación y presentación del borrador del Marco Teórico y Metodológico. Estos resultados se presentarán en un Coloquio de Maestrandos.

Procedimiento de Evaluación

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|---|-------------------|
| Trabajo Escrito | 70% |
| Lecturas Controladas | 5% |
| Esposiciones y/o Participación en Clase | 25% |
| Total | 100% |

Bibliografía

Las referencias de esta UA estarán en función del proyecto de investigación de cada estudiante.

<https://www.redalyc.org>

<https://www.elsevier.es>

<https://scielo.org/>

Sexto Periodo Lectivo

| | |
|------------------------------|-------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Seminario de Investigación VI |
|------------------------------|-------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| Sexto | 7 | 3 | 4 | 10 |

| | |
|--------------|---------------|
| Area: | Metodológicas |
|--------------|---------------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| Seminario de Investigación V | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dra. Nelly Ma. de la Paz González Rivas Dr. Erick Cuevas Yáñez Dr. Victor Varela Guerrero |

Objetivo General

Evaluar los resultados finales de investigación compilados en una propuesta de tesis a la comisión académica del posgrado con el visto bueno de su comité de tutores.

Contenido Temático

Unidad I. Escritura de Tesis
Unidad II. Análisis de resultados finales
Unidad III. Presentaciones examen doctoral.

Actividades de Aprendizaje

Selección del tema de investigación para el desarrollo de propuesta de proyecto de tesis, utilizando búsquedas bibliográficas, software para organización de bibliografía, metodología y análisis estadístico a utilizar. Se considerará la participación, el registro del protocolo de investigación y presentación del borrador del Marco Teórico y Metodológico. Estos resultados se presentarán en un Coloquio de Maestrandos.

Procedimiento de Evaluación

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|---|-------------------|
| Trabajo Escrito | 70% |
| Lecturas Controladas | 5% |
| Esposiciones y/o Participación en Clase | 25% |
| Total | 100% |

Bibliografía

Las referencias de esta UA estarán en función del proyecto de investigación de cada estudiante.

<https://www.redalyc.org>

<https://www.elsevier.es>

<https://scielo.org/>

UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS DE MAESTRÍA Y DOCTORADO

Las unidades de aprendizaje, deberán acordarse entre el alumno y su tutor académico (y/o comité de tutores), las cuales serán seleccionadas conforme a las necesidades del proyecto de investigación.

Tabla 5. Unidades de Aprendizaje Optativas

| Unidad de aprendizaje |
|--|
| Análisis de Alimentos |
| Bioquímica |
| Biotecnología Alimentaria |
| Biotecnología General |
| Captura y Uso de Dióxido De Carbono |
| Catálisis Heterogénea |
| Catálisis Homogénea |
| Ciencia y Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal |
| Combustibles y su Futuro: Fuentes de Energía Alterna |
| Corrosión |
| Cromatografía de Gases y Líquidos |
| Cultivo de Tejidos Vegetales Aplicado a los Alimentos |
| Diseño de Experimentos |
| Ecotoxicología |
| Electroquímica Ambiental |
| Equilibrio Químico en Medio Amortiguado |
| Espectrometría Atómica y Molecular |
| Espectrometría de Masas |
| Estrategia de Síntesis |
| Estructura Atómica y Molecular |
| Extracción Líquido - Líquido |
| Farmacogenética |
| Fenómenos de Transporte |
| Fisicoquímica Avanzada |
| Fisicoquímica Computacional |
| Fisiología y Fisiopatología |
| Fundamentos de Electroquímica |
| Genética Toxicológica |
| Ingeniería de Reactores |
| Ingeniería y Tecnología de Procesos Electroquímicos |
| Intercambio Iónico |
| Introducción al Cómputo Científico |
| Magnetoquímica de Compuestos de Coordinación |
| Matemáticas Avanzadas |
| Materiales de Separación y Catalizadores en Petroquímica |

| |
|--|
| Metodología de la Investigación |
| Métodos de Análisis (UV-IR) |
| Métodos de Análisis por Rayos-X |
| Microbiología Industrial de Alimentos |
| Preparación de Muestras |
| Principios de Cinética Química |
| Procesos de Separación |
| Procesos de Separación Avanzados |
| Procesos Petroquímicos |
| Productos Químicos Empleados en el Acondicionamiento de Aceite Crudo |
| Química Bioinorgánica |
| Química Computacional |
| Química Covalente |
| Química Cuántica Avanzada |
| Química de Coordinación |
| Química de Alimentos |
| Química de Soluciones |
| Química Orgánica Medicinal |
| Química Organometálica |
| Química Supramolecular |
| Reacciones Químicas en Solventes no Acuosos |
| Recubrimientos y Tratamiento Superficial |
| Resonancia Magnética Nuclear |
| Simulación y Modelamiento Matemático |
| Simulación y Optimización de Procesos |
| Síntesis y Caracterización de Materiales Poliméricos |
| Software Aplicado a la Química |
| Técnicas de Caracterización |
| Técnicas de Caracterización de Catalizadores |
| Técnicas Electroanalíticas Avanzadas |
| Temas Avanzados de Química Aplicada |
| Temas Selectos de Fisicoquímica Teórica |
| Temas Selectos de Química |
| Teoría de Funcionales de la Densidad |
| Termodinámica Avanzada |
| Tópicos de Biología Molecular |
| Tópicos Selectos de Química |
| Toxicología General |
| Validación de Métodos Analíticos |

Unidades de Aprendizaje Optativas de Maestría

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Análisis De Alimentos |
|------------------------------|-----------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Area: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dra. Alicia Reyes García Dra. Andrea Yazmin Guadarrama Lezama Dr. Octavio Dublán García |

Objetivo General

Analizar y discutir la información actualizada sobre las determinaciones físicas y químicas, cualitativas y cuantitativas de los principales constituyentes de los alimentos e interpretar los resultados de los análisis relacionándolos con situaciones que puedan presentarse en las actividades de investigación, desarrollo de nuevos productos y producción de alimentos.

Contenido Temático

Unidad I. Actividades de muestreo y preparación de muestras.
Unidad II. Determinaciones comunes a los productos alimenticios envasados.
Unidad III. Constituyentes de los alimentos.
Unidad IV. Técnicas Instrumentales
Unidad V. Aseguramiento de Calidad en el Laboratorio

Procedimiento de Evaluación

La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes.

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|--|------------|
| Exámenes | 20% |
| Análisis de artículos en revistas especializadas | 20% |
| Resolución de casos (Exposición individual o grupal) | 20% |
| Trabajo Escrito | 20% |
| Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10

Bibliografía

1. AACC. Cereal Lab. Methods. Am. Assoc. Cereal Chem. St. Paul, Minn. 1975.
2. COFEPRIS. 2012. Acuerdo por el que se determinan los aditivos y coadyuvantes en alimentos, bebidas y suplementos alimenticios, su uso y disposiciones sanitarias Actualizaciones diversas de 2014 a 2016. Consultar en: <http://www.cofepris.gob.mx/AZ/Paginas/Aditivos%20y%20coadyuvantes%20en%20alimentos/Aditivos-y-coadyuvantes-en-alimentos.aspx>
3. Centro Nacional de Metrología, CENAM - Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. EMA. México. Guía Técnica de Trazabilidad Metrológica e Incertidumbre de Medida en las Mediciones Analíticas que Emplean la Técnica de Espectrofotometría de Absorción Atómica con Plasma Acoplado Inductivamente. 2012.
4. Centro Nacional de Metrología, CENAM - Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. EMA. México. Guía Técnica de Trazabilidad Metrológica e Incertidumbre de Medida en las Mediciones Analíticas que Emplean la Técnica de Medición de Conductividad Electrolítica. 2012.
5. Centro Nacional de Metrología, CENAM - Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. EMA. México. Guía Técnica sobre Trazabilidad e Incertidumbre en las Mediciones Analíticas que Emplean la Técnica de Espectrofotometría de Ultravioleta-Visible. 2008.
6. Harris DC. Análisis Químico Cuantitativo. Ed. Grupo Editorial Iberoamérica. 1992.
7. Hubbard MR. Statistical Quality Control for the Food Industry. Ed. Kluwer Academic/Plenum Publisher. New York. 2003.
8. Suzanne NS. Food Analysis Laboratory Manual (Food Science Texts Series). Ed. Kluwer Academic/Plenum Publisher. London. 2003.
9. Thomas M S. Analysis Surfactants (Surfactant Science). Ed. Surfactant Science Series. USA. 2001.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Scrimshaw NS. The Importance of the International Network of Food Data Systems (INFOODS). Ed. FNA/ANA. 1994.
- Skoog DFJ, Holler TAN. Principios de analítica instrumental. Ed. McGraw-Hill. Madrid.

2001.

| | |
|------------------------------|------------|
| Unidad de Aprendizaje | Bioquímica |
|------------------------------|------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dr. Enrique Morales Avila Dr. Leobardo M. Gómez Olivan Dra. Araceli Amaya Chávez |

Objetivo General

Brindar los conocimientos científicos y técnicos del campo de la bioquímica, requeridos para formar profesionales de la maestría en Ciencias Químicas con la capacidad de aplicar responsablemente sus conocimientos en la solución de problemas de impacto científico, tecnológico económico y social en forma interdisciplinaria.

Contenido Temático

Unidad 1. Conceptos generales de bioquímica.
Unidad 2. Proteínas: estructura y función.
Unidad 3. Metabolismo de carbohidratos.
Unidad 4. Metabolismo de lípidos.
Unidad 5. Metabolismo de proteínas.
Unidad 6. Características y metabolismo de ácidos nucleicos
Unidad 7. Replicación, transcripción y traducción.

Procedimiento de Evaluación

La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes.

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|---|------------|
| Exámenes | 50% |
| Lecturas Controladas | 20% |
| Trabajo escrito y resolución de problemas | 20% |
| Exposición individual o grupal | 10% |
| Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Nelson, D., Cox Michael M. Lehninger: Principios de Bioquímica (6ta Ed). México. Omega. 2017.
2. Mathews, C. K., Van Holde, K. E., Ahem, K. G. Bioquímica. México: Pearson. 2013.
3. Stryer, L. Bioquímica. México: Reverte. 2007.
4. Voet, D., Voet, J.G., Pratt, Ch. Fundamentos de Bioquímica. España: Media Panamericana. 2007.
5. Orten, N. 2003. Bioquímica Humana. México: Panamericana.
6. Murray, R.K, Bender, D.A., Botham, K.M., Kennelly, P.J., Weil, P. A. Harper Bioquímica Ilustrada. 29 Ed. Mexico: McGraw-Hill Lange. 2013.
7. MckeeT, Mckee, B.J. Bioquímica (4a Ed). España. McGraw-Hill Interamericana editores. 2009.
8. Piña, G. E., Laguna, J. Bioquímica De Laguna (7a Ed). México. El Manual Moderno. 2013
9. Diaz, C., Juárez, M. Bioquímica. México. McGraw-Hill interamericana. 2007.
10. Campbell, M. K, y Farrell, S. O. Bioquímica. México: Cengage Learning. 2009

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Vagaban, N.V. Medical Biochemistry. USA. Academic Press. 2002.
 2. Berg, J. M. Bioquímica. Barcelona: Reverte. 2003.
 3. Smith, C., Marks, L.M. Bioquímica básica de Marks Un enfoque clinico. (4ª Ed). McGraw-Hill Interamericana. 2006.
- MckeeT, Mckee B.J. Bioquímica (4a Ed). España. McGraw-Hill Interamericana editores. 2009.

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Biotecnología Alimentaria |
|------------------------------|---------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dr. Octavio Dublán García Dr. Juan Orozco Villafuerte |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Comprender los conocimientos acerca del papel que los microorganismos tienen en los alimentos, mediante su participación en los procesos de producción de alimentos fermentados por parte de bacterias lácticas y levaduras, y entender los procesos productivos. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| <p>Unidad I. La biotecnología alimentaria. Situación actual y perspectivas.</p> <p>Unidad II. Microorganismos de interés en la industria alimentaria y ecología microbiana.</p> <p>Unidad III. Procesos de fermentación de alimentos.</p> <p>Unidad IV. Estudio de la ingeniería bioquímica aplicada a los alimentos.</p> <p>Unidad V. Procesos enzimáticos para la transformación de alimentos.</p> <p>Unidad VI. Producción de ingredientes alimenticios a partir de cultivo de células vegetales.</p> <p>Unidad VII. Normativa y legislación reguladora.</p> |

| |
|--|
| Procedimiento de Evaluación |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. |

| | Producto de Evaluación | Porcentaje |
|--|--------------------------------|-------------------|
| | Exámenes | 50% |
| | Lectura controlada | 20% |
| | Exposición individual o grupal | 20% |
| | Trabajo escrito | 10% |
| | Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Winde JH. Functional genetics of industrial yeasts. 2nd ed. Ed. Springer-Verlag. Germany. 2003.
2. El-Mansi EMT, Bryce CFA, Deamin AC. Fermentation, Microbiology, and Biotechnology. 3rd ed. Ed. CRC. Taylor & Francis. UK. 2007.
3. Rosa CA, Péter G. The Yeast Handbook. Biodiversity and Ecophysiology of Yeast. 2nd ed. Ed. Springer-Verlag. Germany. 2006.
4. Baltz RH, Davies JE, Demain AL. Manual of industrial microbiology and biotechnology. 3th ed. Ed. American Society for Microbiology Press. USA. 2010.
5. Scheper, T. Food biotechnology. Springer-Verlag. Germany. 2008.
6. Smith, H.R. Plant tissue culture. Elsevier. UK. 2013.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Jay JM. Modern food microbiology. 7th ed. Ed. Springer-Verlag. USA. 2005.
2. Hutkins RW. Microbiology and Technology of Fermented Food. Ed. Blakwell Publishing. 2006.

García, G.M., Quintero, R.R., López-Munguía, C.A. Biotecnología alimentaria. Limusa. México. 1993.

| | |
|------------------------------|------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Biología general |
|------------------------------|------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dr. Enrique Morales Avila Dr. Leobardo M. Gómez Olivan Dra. Araceli Amaya Chávez |

Objetivo General

Estudiar la obtención y optimización de procesos biotecnológicos y su aplicación a las áreas de la salud, alimentación y ambiental a través del empleo y mejora de plantas, animales o microorganismos y/o sus metabolitos o derivados, para objetivos específicos.

Contenido Temático

Unidad I. Calidad y análisis químicos y cuantitativos de productos biotecnológicos
 Unidad II. Bioquímica microbiana
 Unidad III. Microbiología aplicada a la biotecnología
 Unidad IV. Genética molecular y biotecnología
 Unidad V. Planeación e implementación de métodos de producción
 Unidad VI. Bioprocesos, control y gestión de calidad
 Unidad VII. Biotecnología médica
 Unidad VIII. Biotecnología de alimentos
 Unidad IX. Biotecnología ambiental y biorremediación

Procedimiento de Evaluación

La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos),

exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes.

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|--------------------------------|-------------------|
| Exámenes | 50% |
| Lectura controlada | 20% |
| Exposición individual o grupal | 20% |
| Trabajo escrito | 10% |
| Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Glick B. J., Pasternak J.J., Patten C.L. Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA. USA: ASM Press. ISBN 978-1-55581-498-4. 2010.
2. N. Glazer and H. Nikaido. Microbial biotechnology. Fundamentals of applied microbiology. Second Edition. Cambridge University Press, New York. 2007.
3. M. J. Waites, N. L. Morgan, J. S. Rockey, G. Hington. Industrial microbiology. An introduction. Blackwell Science, Oxford. 2001.
4. Lee Yuan Kun. Microbial Biotechnology. Principles and applications. World Scientific. New Jersey. 2004.
5. B. R. Glick, J. J. Pasternak. Molecular Biotechnology. Principles and applications of recombinant DNA. Third edition. ASM Press. 2003.
6. Pande K. D., Ahmad A., Aeri V. Pharmaceutical Biotechnology. Basics and applications, 2nd ed., Nueva Delhi: Anshan Pub. ISBN 978-1848290150. 2009.

| | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Captura y Uso de Dióxido de Carbono |
|------------------------------|-------------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Ma Fernanda Ballesteros Rivas Dr. Victor Varela Guerrero |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Conocer las propiedades químicas del CO ₂ , la importancia de su adsorción y almacenamiento para su uso en producción de combustibles y otros compuestos químicos de interés, así como sus aplicaciones tecnológicas |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| <p>Unidad I. Propiedades físicas y químicas de CO₂</p> <p>Unidad II. Captura y almacenamiento de CO₂.</p> <p>Unidad III. Principales reacciones químicas del CO₂ y procesos Industriales en los que participa.</p> <p>Unidad III. Fuentes de generación de CO₂</p> <p>Unidad IV. Uso del CO₂ como combustible y materia prima de otros importantes compuestos químicos</p> <p>Unidad V. Uso de CO₂ en recuperación del petróleo</p> |

| |
|--|
| Procedimiento de Evaluación |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. |

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|-------------------------------|------------|
| Exposición | 50% |
| Lectura de artículos | 20% |
| Exposición individual o grupo | 20% |
| Trabajo Escrito | 10% |
| Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. B. Morreale, F. Shi, Novel Materials for Carbon Dioxide Mitigation Technology, Elsevier Science, 2015.
2. A. H. Lu, S. Dai, Porous Materials for Carbon Dioxide Capture, Springer Berlin Heidelberg, 2014.
3. P. Styring, E. A. Quadrelli, K. Armstrong, Carbon Dioxide Utilisation: Closing the Carbon Cycle, Elsevier Science, 2014.
4. Uemura, S., Tsushima, S. and Hirai, S. Use of Carbon Dioxide in Enhanced Oil Recovery and Carbon Capture and Sequestration, in Green Carbon Dioxide: Advances in CO Utilization (eds G. Centi and S. Perathoner), John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA. 2014.
5. M. Aresta, Carbon Dioxide as Chemical Feedstock, Wiley, 2010.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. M. De Falco, G. Iaquaniello, G. Centi, CO₂: A Valuable Source of Carbon, Springer London, 2013.
- M. M. Maroto-Valer, Developments and Innovation in Carbon Dioxide (CO₂) Capture and Storage Technology: Carbon Dioxide (Co₂) Storage and Utilisation, Elsevier Science, 2010.

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Catálisis Heterogénea |
|------------------------------|-----------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dra. Reyna Natividad Rangel Dr. César Pérez Alonso Dr. Armando Ramírez Serrano Dra. Rubí Romero Romero |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Comprender los aspectos inherentes al fenómeno catalítico en los niveles: microscópico (fenómenos de superficie, mecanismos) y macroscópico (cinética, procesos). |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Introducción: Conceptos básicos de catálisis heterogénea y su importancia industrial. |
| Unidad II. Preparación de catalizadores heterogéneos. |
| Unidad III. Caracterización de catalizadores heterogéneos. |
| Unidad IV. Mecanismos y Leyes de Velocidad. |
| Unidad V. Evaluación de catalizadores heterogéneos. |

| | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| Procedimiento de Evaluación | | |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | |
| <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Producto de Evaluación</td> <td>Porcentaje</td> </tr> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exámenes | 30% | |
| | Análisis de problemas | 30% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 20% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Bartholomew CH, Farrauto RJ. Fundamentals of Industrial Catalytic processes. 2nd ed. Ed. John Wiley & Song. USA. 2011.
 2. Gates BC. Advances in catalysis. 1st ed. Ed. Academic Press. USA. 2009.
 3. Wijngaarden RJ, Kronberg A, Westerterp KR. Industrial catalysis. Optimizing Catalysis and Processes. Ed. Wiley-VCH. USA. 2008.
 4. Van Santen RA, Neurock M. Molecular heterogeneous catalysis. A conceptual and computational approach. Ed. Wiley-VCH. USA. 2006.
 5. Fogler S.H. Elements of Chemical Reaction Engineering. Ed. Prentice-Hall International, Inc. 2005.
- Viswanathan B, Sivasanker S, Ramaswamy AV. Catalysis principles and applications. 2nd ed. Ed. Narosa. India. 2004.

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Catálisis Homogénea |
|------------------------------|---------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dra. Reyna Natividad Rangel Dr. César Pérez Alonso Dr. Armando Ramírez Serrano Dra. Rubí Romero Romero |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Iniciar y profundizar en la teoría y la práctica de la catálisis homogénea. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Introducción: Conceptos básicos de catálisis homogénea y su importancia industrial. Unidad II Cinética de reacción homogénea. Unidad III. Catálisis homogénea. Unidad IV. Catalizadores Unidad VI Casos de estudio. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Estudio, análisis e interpretación de actividad de catalizadores heterogéneos y resolución de problemas tipo por medios analíticos y numéricos. Uso de software comercial. |

| | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| Procedimiento de Evaluación | | |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | |
| <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Producto de Evaluación</td> <td>Porcentaje</td> </tr> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exámenes | 30% | |
| | Análisis de problemas | 30% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 20% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Kamer P, Leeuwen PV. Phosphorus (III) Ligands in Homogeneous Catalysis: Design and Synthesis. Ed. John Wiley & Sons. New Jersey. 2012.
 2. Miessler GL, Tarr DA. Inorganic Chemistry. 4th ed. Ed. Prentice-Hall International, Inc. 2010.
 3. Somorjai GA. Introduction to Surface Chemistry and Catalysis. Ed. John Wiley & Sons, Inc. 2010.
 4. Fogler S.H. Elements of Chemical Reaction Engineering. Ed. Prentice-Hall International, Inc. 2005.
 5. Levenspiel. Ingeniería de las Reacciones Químicas, 3^a ed. Ed. Limusa Wiley. 2004.
- Parshall GW, Ittel SD. Homogeneous Catalysis. Ed. John Wiley & Sons, Inc. New York. 1992.

| | |
|------------------------------|---|
| Unidad de Aprendizaje | Ciencia y Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal |
|------------------------------|---|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dra. Andrea Yazmin Guadarrama Lezama Dr. Felipe Cuenca Mendoza |

| Objetivo General |
|--|
| Estudiar la ciencia y tecnología de alimentos de origen vegetal y el desarrollo de productos a partir de materia prima de origen vegetal (frutas, hortalizas, cereales, leguminosas), con alto valor agregado basado en la normatividad vigente, relacionado con la tecnología de conservación de alimentos, y el uso de tecnologías emergentes para garantizar la calidad de los productos. |

| Actividades de Aprendizaje |
|--|
| Estudio, análisis e interpretación de catálisis homogénea y resolución de problemas tipo por medios analíticos y numéricos. Uso de software comercial. |

| Contenido Temático |
|---|
| Unidad I: Tecnología de Cereales. Unidad II: Conservación post-cosecha de frutas y hortalizas. Unidad III. Vida de anaquel de frutas y hortalizas procesadas. Unidad IV: Oleaginosas. Características bioquímicas de oleaginosas. Unidad V: Leguminosas. Características bioquímicas de las leguminosas: soya, frijol, haba. Chícharo, garbanzo, lenteja Unidad VI: Nuevas tecnologías. Pulsos eléctricos. Altas presiones. Irradiación. Calentamiento óhmico. |

| Procedimiento de Evaluación |
|------------------------------------|
| |

La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes.

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|
| Exámenes | 50% |
| Análisis de problemas | 20% |
| Exposición individual o grupal | 20% |
| Trabajo escrito | 10% |
| Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. A.A.P.P.A. Introducción a la tecnología de alimentos. 2ª ed. Ed. Limusa Noriega. México. 2003.
2. Marsans, G.J. Manejo y conservación de granos. Primer edition. Editorial; Emisferio Sur. S.A. Argentina. 2008.
3. Salunke, D.K. Chavan, J. K., Kadam, S. S. Postharvest Biotechnology of Cereal. CRC –Press. Florida, USA. 2000.
4. Diane MB, Somogyi LP, Ramaswamy HS. Processing Fruits: Science and Technology. Second ed. Ed. CRC Press. 2004.
5. Endres GP. Soy Protein Products. Ed. AOCS Press. 2001.
6. Barbosa CG. Handling and Preservation of Fruits and Vegetables by Combined Methods for Rural Areas. Ed. FAO Bulletin 149. Rome. 2003.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Fellows P, Fellows PJ. Food Processing Technology: Principles and Practice. Ed. CRC. 2000.
2. Owens, G. Cereals processing technology. Crc-Press. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England. 2001.
3. Merodio C, Escribano M. L. Maduración y Post-recolección de frutos y hortalizas. Ed. CSIC. España. 2003.

Tropical Legumes: Resources for the Future. National Research Council, 2002.

| | |
|------------------------------|--|
| Unidad de Aprendizaje | Combustibles y su futuro: fuentes de energía alterna |
|------------------------------|--|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dra. María Fernanda Ballesteros Rivas Dr. Victor Varela Guerrero |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Estudiar los fundamentos de los procesos convencionales y no convencionales para la generación de energía, sus limitaciones y potencial de utilización a gran escala |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Combustibles provenientes de fuentes fósiles Unidad II. Fuentes de energía alterna Unidad III. Fundamentos de procesos de energía renovable. Unidad IV. Tecnologías para producción de hidrógeno Unidad V. Celdas electroquímicas y fotovoltaicas |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|-----------------------|-----|--------------------------------|-----|-----------------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Análisis de problemas</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Exposición individual o grupal</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Trabajo escrito</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% | Análisis de problemas | 20% | Exposición individual o grupal | 20% | Trabajo escrito | 10% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | | | | | |
| Exámenes | 50% | | | | | | | | | |
| Análisis de problemas | 20% | | | | | | | | | |
| Exposición individual o grupal | 20% | | | | | | | | | |
| Trabajo escrito | 10% | | | | | | | | | |

| | |
|-------|------|
| Total | 100% |
|-------|------|

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. A. K. Agarwal, R. A. Agarwal, T. Gupta, B. R. Gurjar, *Biofuels: Technology, Challenges and Prospects*, Springer Singapore, 2017.
 2. B. Morreale, F. Shi, *Novel Materials for Carbon Dioxide Mitigation Technology*, Elsevier Science, 2015.
 3. D. Das, N. Khanna, C. N. Dasgupta, *Biohydrogen Production: Fundamentals and Technology Advances*, Taylor & Francis, 2014.
 4. H. Schobert, *Chemistry of Fossil Fuels and Biofuels*, Cambridge University Press, 2013.
- A. H. Scragg, *Biofuels: Production, Application and Development*, CABI, 2009

| | |
|------------------------------|-----------|
| Unidad de Aprendizaje | Corrosión |
|------------------------------|-----------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Comprender los conocimientos fundamentales para el estudio y caracterización de los procesos de corrosión. |

| |
|---|
| Actividades de Aprendizaje |
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Tipos de Corrosión. Unidad II. Corrosión galvánica. Unidad III. Corrosión atmosférica. Unidad IV. Control de la corrosión. Unidad V. Métodos de protección: Inhibidores en recubrimientos inorgánicos. Unidad VI. Casos prácticos de corrosión. |

| Procedimiento de Evaluación | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exámenes | 50% | |
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. DR. Askeland y PP. Pradeep, "Ciencia e ingeniería de los materiales," Thomson, USA, 4a ed, 2004.
2. JR. Davis, "Corrosion: understanding the basics," ASM International, USA, 2000.
3. EE. Stansbury and RA. Buchanan, "Fundamentals of electrochemical corrosion," ASM Int, Ohio USA, 2000.
4. WJ. Weber, "Control de la calidad del agua. Procesos fisicoquímicos," Reverté S.A., España, 2003.
5. RR. Winston, "Corrosion and corrosion control: an introduction to corrosion science and engineering," John Wiley & Sons Inc, 4th ed., 2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. AJ. Bard and LR. Faulkner, "Electrochemical methods: fundamental and applications," Wiley-India, USA, 2001.
2. PR. Roberge, "Handbook of corrosion engineering," McGraw-Hill Companies, USA, 2000.

| | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Cromatografía de Gases y Líquidos |
|------------------------------|-----------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

| Objetivo General |
|---|
| Profundizar en las técnicas de cromatografía de gases y de líquidos y adquirir un manejo de la información que le permita la resolución de problemas utilizando estas herramientas. |

| Actividades de Aprendizaje |
|---|
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| Contenido Temático |
|--|
| Unidad I. Teoría general de la Cromatografía. Unidad II. Instrumentación en Cromatografía. Unidad III. Fundamentos de la Cromatografía de Gases y líquidos. Unidad IV. Criterios para la selección de la Técnica Cromatográfica. Unidad V. Optimización de Parámetros en Cromatografía |

| Procedimiento de Evaluación | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|--|--|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | |
| <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | | |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | |
| | | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exámenes | 50% | |
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

- D. Harvey, "Química Analítica Moderna," McGraw-Hill, España, 2003.
2. CF. Poole, "The essence of chromatography," Elsevier, Ámsterdam, 2003.
3. F, Rouessac y A. Ourisson, "Análisis Químico Métodos y Técnicas Instrumentales Modernas," McGraw-Hill, España, 2003.
4. DA. Skoog, F. Holler y TA. Nieman, "Principios de Analisis Instrumental," Pearson, 5ª ed., España, 2001.
5. C. Valcárcel , "Técnicas analíticas de separación," Reverté, 2009

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. J F. Rubinson y K A. Rubinson, "Análisis Instrumental," Pearson, España, 2001.
2. J F. Rubinson y K A. Rubinson, "Química Analítica Contemporánea," México, 2000.

| | |
|------------------------------|---|
| Unidad de Aprendizaje | Cultivo de Tejidos Vegetales Aplicado a los Alimentos |
|------------------------------|---|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dr. Octavio Dublán García Dr. Juan Orozco Villafuerte |

| Objetivo General |
|--|
| Proporcionar al estudiante los conocimientos teóricos necesarios que le permitan analizar, evaluar y aplicar los principios teóricos y prácticos del cultivo de tejidos vegetales para aislar y cultivar in vitro células, tejidos y órganos vegetales, así como sus principales aplicaciones en la industria alimentaria, farmacéutica y en la agricultura. |

| Contenido Temático |
|---|
| Unidad I. Biotecnología vegetal. Unidad II: Generalidades del cultivo de tejidos vegetales. Unidad III: Aplicaciones generales del cultivo de tejidos vegetales. Unidad IV: Morfogénesis. Cultivos de callos y células en suspensión. Unidad V: Ingredientes alimenticios producidos por cultivo de tejidos vegetales. Unidad VI. Elicitación. |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|-----------------------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Análisis de problemas</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% | Análisis de problemas | 20% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | |
| Exámenes | 50% | | | | | |
| Análisis de problemas | 20% | | | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Smith, H.R. Plan Tissue Culture: Techniques and experiments. Elsevier. UK. 2013.
2. Chawla HS. Introduction to Plant Biotechnology. 2nd ed. Ed. Science Publishers, Inc. 2002.
3. Benitez BA. Avances recientes en biotecnología vegetal e ingeniería genética de plantas. Ed. Reverté. Barcelona. 2005.
4. Hood EE, Howard JA. Plants as factories for protein production. Ed. Kluwer Academic Pub. Dordrecht. 2002.
5. Loyola-Vargas VM. Plant cell culture protocols. 2nd ed. Ed. Humana Press. 2006.
6. Pierik RLM. Cultivo in vitro de plantas superiores. Ed. Mundi-Prensa. 2000.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Trigiano RN, Gray DJ. Plant development and biotechnology. CRC Press. Boca Ratón FL. 2005.
2. Walsh G. Pharmaceutical biotechnology. Ed. John Wiley & Sons. 2007.
3. Scragg A. Biotecnología para ingenieros. Ed. Limusa. 2007.

Serrano M, Piñol MT. Biotecnología vegetal. Síntesis. 2001.

| |
|--|
| |
| |

| | |
|------------------------------|------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Diseño de experimentos |
|------------------------------|------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Araceli Amaya Chávez Dr. Enrique Morales Avila |

| Objetivo General |
|---|
| Actualizar los conocimientos necesarios para diseñar, analizar y obtener inferencias sobre experimentos que conduzcan a la mejora de resultados, productos y procesos en el desarrollo experimental del alumno, para que sean capaces de aplicar la mejor estrategia experimental para resolver un problema, utilizando metodologías reproducibles basadas en modelos estadísticos. |

| Contenido Temático |
|---|
| Unidad I. Biotecnología vegetal. Unidad II: Generalidades del cultivo de tejidos vegetales. Unidad III: Aplicaciones generales del cultivo de tejidos vegetales. Unidad IV: Morfogénesis. Cultivos de callos y células en suspensión. Unidad V: Ingredientes alimenticios producidos por cultivo de tejidos vegetales. Unidad VI. Elicitación. |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|-----------------------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Análisis de problemas</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% | Análisis de problemas | 20% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | |
| Exámenes | 50% | | | | | |
| Análisis de problemas | 20% | | | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

| |
|---|
| <p>Bibliografía</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Montgomery D.C. Diseño y análisis de experimentos. México. Ed. Limusa-Wiley. 2004. 2. Díaz C.A. Diseño estadístico de experimentos. Colombia. Ed. Colección ciencia y tecnología. 2009. 3. Gutiérrez P.H., de la Vara S.R., et al. Análisis y Diseño de experimentos. Ed. McGraw-Hill. 2008. <p>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:</p> <p>Peña D. Regresión y diseño de experimentos. Ed. Alianza Editorial. 2002.</p> |
|---|

| | |
|------------------------------|----------------|
| Unidad de Aprendizaje | Ecotoxicología |
|------------------------------|----------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dr. Leobardo Manuel Gómez Oliván Dra. Hariz Islas Flores Dra. María Dolores Hernández Navarro |

| Objetivo General |
|---|
| Aplicar la metodología adecuada en estudios ecotoxicológicos, analizar diferentes bioindicadores e indicadores ecológicos de contaminación ambiental, evaluar la utilización de biomarcadores indicadores de alteración ambiental y valorar a la ecotoxicología como herramienta para evaluar la calidad de los recursos ambientales. |

| Contenido Temático |
|---|
| Unidad I. Biotecnología vegetal. Unidad II: Generalidades del cultivo de tejidos vegetales. Unidad III: Aplicaciones generales del cultivo de tejidos vegetales. Unidad IV: Morfogénesis. Cultivos de callos y células en suspensión. Unidad V: Ingredientes alimenticios producidos por cultivo de tejidos vegetales. Unidad VI. Elicitación. |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|-----------------------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Análisis de problemas</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% | Análisis de problemas | 20% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | |
| Exámenes | 50% | | | | | |
| Análisis de problemas | 20% | | | | | |

| | | |
|--|--------------------------------|------|
| | Exposición individual o grupal | 20% |
| | Trabajo escrito | 10% |
| | Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Calow P. Ed: Handbook of Ecotoxicology Vol 1 y 2. Ed. Balckwell Sc. Londres. 1993.
2. Clements W. y Newman MC. Community Ecotoxicology. Ed. Wiley&Sons UK. 2002.
3. Connell D; LamP. Richardson B. Y Wu R. Introduction to Ecotoxicology. Ed. Balckwell Sc. Londres. 1999.
4. Moreno MD. Toxicología ambiental. Evaluación del riesgo para la salud humana. Ed. Mc Graw Hill. 2003.
5. Newman MC. Fundamentals of Ecotoxicology. Ed. Ann Arbor Press. Chelsea USA. 1998.
6. Newman MC. Population Ecotoxicology. Ed. Wiley&Sons UK. 2001.
7. Römbke J. y Moltmann, JF. Applied ecotoxicology. Lewis Pbl. London. 1996.
8. Suter GW. Ecological risk assesment. Lewis Pbl. London. 1993.
9. Walker C.H. et al. Principles of Ecotoxicology. Ed Taylor & Francis.London UK. 1996.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Revistas especializadas como:
 - 1.1. Ecotoxicology
 - 1.2. Ecotoxicology and Environmental Safety
 - 1.3. Enviromental Science and Pollution Research
- Science of the Total Environment

| | |
|------------------------------|--------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Electroquímica Ambiental |
|------------------------------|--------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dra. Gabriela Roa Morales Dr. Bernardo A. Frontana Uribe |

| Objetivo General |
|--|
| Identificar y comprender las ideas fundamentales de la electroquímica, distinguir las condiciones de equilibrio y no-equilibrio en los procesos de electrodo y familiarizar al alumno con técnicas básicas de análisis electroquímico. |

| Actividades de Aprendizaje |
|--|
| Exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| Contenido Temático |
|---|
| Unidad I. Importancia de la electroquímica y el análisis electroquímico Unidad II. Termodinámica electroquímica Unidad III. Cinética electroquímica Unidad IV. Técnicas Electroanalíticas Básicas. |

| Procedimiento de Evaluación | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | |
| Exámenes | 50% | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

AJ. Bard and I. Rubinstein, "Electroanalytical Chemistry: A Series of Advances," CRC Press, 2003.

2. J. Bockris and A. Reddy, "Modern Electrochemistry 2B: Electrode Processes in Chemistry, Engineering, Biology and Environmental Science," Springer, 2a. ed., 2001.

3. I. Chorkendorff and JW. Niemantsverdriet, "Concepts of Modern Catalysis and Kinetics," John Wiley & Sons, 1st. ed., Canada, 2003.

4. M. Mortimer and PG. Taylor, "Chemical Kinetics and Mechanism," Royal Society of Chemistry, 1st ed., 2002.

5. KB. Oldham and JC. Myland, "Fundamentals of electrochemical science," Academic Press Inc., USA, 1994.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. A J. Bard and LR. Faulkner, "Electrochemical Methods," John Wiley & Sons, Inc., USA, 2001.

2. K. Rajeshwar, JG. Ibañez and GM. Swaine, "Electrochemistry and environment," J. Appl. Electrochem, vol. 24, pp. 1077-1091, 1994.

| | |
|------------------------------|---|
| Unidad de Aprendizaje | Equilibrio Químico en Medio Amortiguado |
|------------------------------|---|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Comprender el equilibrio químico en medio amortiguado en sistemas multicomponentes y multireaccionantes, utilizando como herramientas los diagramas de zonas de predominio. |

| |
|---|
| Actividades de Aprendizaje |
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Acido –Base y Complejos. Diagramas de Zonas de Predominio Unidad II. Acidez, complejos y solubilidad. Diagramas de Fases Condesadas y Diagramas de Existencia - Predominio Unidad III. Acidez y Oxido –Reducción. Diagramas de Pourbaix Unidad IV. Acidez, complejos, solubilidad y óxido reducción. Aplicaciones en técnicas analíticas |

| |
|--|
| Procedimiento de Evaluación |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. |

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|
| Exámenes | 50% |
| Análisis de problemas | 20% |
| Exposición individual o grupal | 20% |
| Trabajo escrito | 10% |
| Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. DA. Skoog, R. West, F. Holler y J. Crouch, "Fundamentos de Química Analítica," Internacional Thomson Eds, 8a ed., México, 2001.
2. JF. Rubinson y KA. Rubinson, "Química Analítica Contemporánea," México, 2000.
3. JM. Postma, "Some Examples of Chemical Equilibria/Lechatelier Principle," W H. Freeman & Co, 2000.
4. J. Als-Nielsen, "Elements of modern X-ray physics," John Wiley & Sons, Inc., New York, 2001.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. D. Harris, "Análisis Químico Cuantitativo," Editorial Reverté S. A, 2ª ed., España, 2001.

| | |
|------------------------------|------------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Espectrometría Atómica y Molecular |
|------------------------------|------------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

| Objetivo General |
|--|
| Comprender los conocimientos teóricos de las propiedades de los espectros ópticos atómicos y realizar el estudio de distintas técnicas analíticas de espectrometría atómica, lo que le permitirá obtener herramientas para el estudio de los elementos presentes en la materia, así como la determinación de concentraciones de sustancias problema. |

| Actividades de Aprendizaje |
|---|
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| Contenido Temático |
|---|
| Unidad I. Métodos espectroquímicos Unidad II. Espectrometría de absorción atómica Unidad III. Espectrometría de emisión molecular Unidad IV. Espectrometría de fluorescencia atómica Unidad V. Aplicaciones de los métodos espectroquímicos |

| Procedimiento de Evaluación |
|--|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. |

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|
| Exámenes | 50% |
| Análisis de problemas | 20% |
| Exposición individual o grupal | 20% |
| Trabajo escrito | 10% |
| Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

M. Cullen, "Atomic spectroscopy in elemental analysis. Sheffield Analytical Chemistry," Backwell Publissin

g. 2003.

2. S. Duckett and B. Gilbert," Fundations of spectroscopy, Oxford Chemistry Primers," Oxford University Press, 2000.

3. D. Harris, "Análisis Químico Cuantitativo," Reverté S. A, 2007.

4. JR. Lakowicz, "Principles of fluorescence spectroscopy," Kluwer Academic, 2006.

5. W. Skoog y C. Holler, "Fundamentos de Química Analítica," Thomson, 8ª ed, México, 2001.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. KA. Rubinson y JF. Rubinson, "Análisis Instrumental," Prentice Hall, 2001.

2. TP. Softley, "Atomic spectra, Oxford Chemistry Primers," Oxford University Press, 2000.

| | |
|------------------------------|-------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Espectrometría de masas |
|------------------------------|-------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Profundizar en el conocimiento de la espectrometría de masas, especialmente en los principios, interpretación y aplicaciones y su importancia en el análisis químico. |

| |
|---|
| Actividades de Aprendizaje |
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Técnicas de Separación Másica Unidad II. Espectros de Masas Unidad III. Teorías de Fragmentación Unidad IV. Sistemas Acoplados Gases- Masas Unidad V. Instrumentación y Muestras para Masas |

| Procedimiento de Evaluación | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exámenes | 50% | |
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

| |
|---|
| <p>Bibliografía</p> <p>E. Hoffmann, "Mass Spectrometry: principles and applications," John Wiley & Sons, Inc., Chichester, USA, 2001.</p> <p>2. F. Rouessac, A. Rouessac y G. Ourisson, "Análisis Químico Métodos y Técnicas Instrumentales Modernas," McGraw-Hill, España, 2003.</p> <p>3. JF. Rubinson y KA. Rubinson, "Análisis Instrumental," Pearson, España, 2001.</p> <p>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:</p> <p>1. JH. Gross. "Mass spectrometry," Springer-Verlag, 2nd ed., USA, 2011.</p> |
|---|

| | |
|------------------------------|------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Estrategía de Síntesis |
|------------------------------|------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dr. Moisés Romero Ortega Dra. Aydeé Fuentes Benítez Dr. Erick Cuevas Yáñez Dr. Carlos González Romero. |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Que el alumno adquiriera conocimientos, habilidades y destreza para la construcción de moléculas orgánicas, empleando estrategias de síntesis actuales que se encuentran informadas en la literatura. |

| |
|-----------------------------------|
| Actividades de Aprendizaje |
| Tareas y Discusión de artículos |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Retrosíntesis de Materiales Orgánicos Unidad II. Reacciones de Intercambio de Grupos Funcionales Unidad III. Grupos Protectores Unidad IV. Estereocontrol y Formación Anular de Materiales Orgánicos |

| Procedimiento de Evaluación | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | |
| Exámenes | 50% | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

- Carey F, Sundenberg B. Advanced Organic Chemistry. Ed. McGraw-Hill. 2002
- Grossman R. The art of writing reasonable organic reaction mechanisms. Ed. Springer. 1999.
- Harmata H. Strategies and Tactics in Organic Synthesis. Ed. Academic Press. 2005
- Krause Norbert. Modern Organocopper Chemistry. 1st edition. Wiley-VCH. 2002
- March J. Advanced Organic Chemistry. 6th ed. Ed. John Wiley & Sons, Inc. 2007.
- Miller B. Advanced Organic Chemistry Reactions and Mechanisms, Ed. Prentice Hall, 2003.
- Smith M. Organic Synthesis. Ed. McGraw-Hill. 2002.
- Warren S. Organic Synthesis. The Disconnection Approach. 2nd ed. Ed. John Wiley & Sons, Inc. 2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Carruthers W. Modern methods of Organic Synthesis. Ed. University Press. 2004.
- Dowald F. Side Reactions in Organic Synthesis: A guide to Successful Synthesis. Ed. John Wiley & Sons, Inc. 2005.
- Fieser and Fieser. Reagents for Organic Synthesis. Ed. John Wiley & Sons, Inc.
- Nicolau, K. C. Classics in total Synthesis: targets, Strategies, Methods, Vol. I-III, Wiley V.C.H. 2011.
- Sierra, M.; De la Torre, M.; Deads ends and detours: Direct way to successful total synthesis, Edit. John Wiley and Sons, New York, 2005.
- Publicaciones periódicas: American Chemical Society on line (Journal of the American Chemical Society, Organic letters, Journal of Organic Chemistry), Royal Society of Chemistry (Chemical Communications, Organic and Biomolecular Chemistry), Elsevier (Tetrahedron, Tetrahedron Letters, Tetrahedron: Asymmetry), Thieme (Synthesis, Synlett).

| | |
|------------------------------|--------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Estructura Atómica y Molecular |
|------------------------------|--------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dr. Fernando Cortés Guzmán Dra. Nelly Ma. de la Paz González Rivas |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Profundizar en los conocimientos de la estructura atómica y molecular, para entender la estructura y reactividad de los materiales. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Introducción a la Mecánica Cuántica Unidad II. Átomos polielectrónicos. Unidad III. El comportamiento periódico de los elementos. Unidad IV. Moléculas y enlace químico. Unidad V. Métodos para el estudio de la estructura electrónica de moléculas |

| Procedimiento de Evaluación | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | |
| Exámenes | 50% | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. JA. Chamizo, D. Cruz y A. Garriz, "Estructura atómica – Un enfoque químico," Addison Wesley, México, 2000.
2. BE. Douglas, DH. McDaniel and JJ. Alexander, "Concepts and Models of Inorganic Chemistry," John Wiley & Sons, Inc., 1994.
3. JE. Huheey, EA. Keiter y RL. Keiter, "Química Inorgánica. Principios de estructura y reactividad," Oxford University Press-Harla, 1997.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. P. Atkins, T. Overton, J. Rourke, M. Weller y F. Armstrong, "Shriver & Atkins, Química Inorgánica," Mc Graw-Hill, 2008.
 2. HB. Gray, "Chemical Bonds: An Introduction to Atomic and Molecular Structure," University Science Books, 1994.
- CE. Housecroft y AG. Sharpe, "Química Inorgánica," Prentice Hall, 2006.

| | |
|------------------------------|------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Extracción Líquido - Líquido |
|------------------------------|------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Profundizar en el estudio fisicoquímico de los disolventes correspondiente a las técnicas de extracción y de esta manera obtener parámetros óptimos para utilizar estas técnicas de separación en investigaciones. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Tareas (resolución de casos), análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación), exposición en clase. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Equilibrios de Reparto en Disolventes Unidad II. Titulaciones Extractivas Unidad III. Técnicas de Preconcentración Unidad IV. Determinación de Constantes de Equilibrio de Reparto Unidad V. Aplicaciones |

| | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| Procedimiento de Evaluación | | |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | |
| <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Producto de Evaluación</td> <td>Porcentaje</td> </tr> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exámenes | 50% | |
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

| |
|--|
| <p>Bibliografía</p> <p>TR. Crompon, "Preconcentration Techniques in Natural and Treated Water: High Sensitivity Determination of Organic and Organometallic Compounds, Cations and Anions," Spon Press and CRC Press, 2003.</p> <p>2. JC. Giddings, "Dynamics of Chromatography: Principles and Theory," Hardcover, 2002.</p> <p>3. KS. Moreshwar, "Solvent Extraction Separation of Elements with Liquid Ion Exchangers," New Age Science, 2009.</p> <p>4. SH, Syed, AM, Rizvi, R, Sastre and KP. Anil, "Handbook of Membrane Separations: Chemical, Pharmaceutical, Food, and Biotechnological Applications," CRC Press, 2008.</p> <p>5. JS.Watson, "Separation Methods for Waste and Environmental Applications," Marcel Dekker Inc. 1st. ed., 1999.</p> <p>6. AF, Braithwaite and J. Smith, "Chromatography Methods," London, 5th ed., 1997.</p> <p>7. JC. Giddings, "Principles of chemical separations, in treatise on analytical chemistry," John Wiley & Sons, Inc., 2^a ed., 1982.</p> |
|--|

| | |
|------------------------------|-----------------|
| Unidad de Aprendizaje | Farmacogenética |
|------------------------------|-----------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dr. Jonnathan Guadalupe Santillán Benítez Dra. Araceli Amaya Chávez |

Objetivo General

El alumno conocerá que es la farmacogenética, su desarrollo y aplicación actual, así como del impacto del ambiente e identificará esta área como un campo de su acción inmediata y que contribuye a las ciencias de la salud. Reconocer los principios de la farmacogenética. Identificar la clasificación de las diferencias farmacogenéticas humanas Identificar los métodos genéticos para la identificación de polimorfismos farmacogenéticos Identificar los genes que afectan el metabolismo de los fármacos. Conocer sobre los efectos farmacológicos en ciertas enfermedades genéticas

Contenido Temático

Unidad 1. Introducción
 Unidad 2. Clasificación de las diferencias farmacogenéticas humanas
 Unidad 3. Métodos genéticos para la identificación de polimorfismos farmacogenéticos
 Unidad 4. Genes que afectan el metabolismo de los fármacos
 Unidad 5. Efectos farmacológicos en ciertas enfermedades genéticas
 Unidad 6. Aspectos clínicos de la farmacogenética

Procedimiento de Evaluación

La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes.

| |
|-------------------------------|
| Producto de Evaluación |
|-------------------------------|

| |
|-------------------|
| Porcentaje |
|-------------------|

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exámenes | 50% | |
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Lisker R. Arrendares S. Introducción a la Genética Humana. El Manual Moderno. México. 3er edición. 2013.
2. Guizar Vázquez J. Genética Clínica (Diagnóstico y manejo de enfermedades hereditarias). El Manual Moderno. México. 3er edición. 2001.
3. Lewin B. Genes VII. Oxford University Press Southern Africa. ISBN 10: 0198792808 ISBN 13: 9780198792802. 2002.
4. Snustad D. P., Simmons M. J. Principles of Genetics. John Willey & Sons, Inc. New York. 7ma edición. 2015.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Nelson D.L. Lehninger A. Principios de Bioquímica. Ed. Omega. 6ta edición. 2015.
2. Kumar, Abbas, Aster. Patología Humana. Elsevier. 2013.

Thibodeau GA, Patton KT. Anatomía y Fisiología. Elsevier. 6ta Ed. 2007.

| | |
|------------------------------|-------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Fenómenos de Transporte |
|------------------------------|-------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dra. Reyna Natividad Rangel Dr. César Pérez Alonso Dr. Armando Ramírez Serrano Dra. Rubí Romero Romero |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Comprender los principios básicos del transporte de cantidad de movimiento, masa y calor en el área de Ingeniería Química. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Resolución de problemas tipo por medios analíticos y numéricos. Uso de software comercial. |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Análisis de los distintos mecanismos de transporte. Unidad II. Transporte de Cantidad de Movimiento Unidad III. Transporte de Energía Unidad IV. Transporte de Masa |

| Procedimiento de Evaluación | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | |
| Exámenes | 50% | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Comsol Multiphysics, Versión 4.3, 2012.
 2. Dieter HB, Stephan K. Heat and Mass Transfer. 3rd ed. Ed. Springer. 2011.
 3. William MD. Analysis of Transport Phenomena (Topics in Chemical Engineering). 2nd ed. Ed. Oxford University Press, USA. 2011.
 4. Gary LL. Advanced Transport Phenomena: Fluid Mechanics and Convective Transport Processes (Cambridge Series in Chemical Engineering). 1st ed. Ed. Cambridge University Press. 2010.
 5. Bird RB, Stewart WE, Lightfoot EN. Transport Phenomena. 2nd ed. Ed. John Wiley & Sons, Inc. 2006.
 6. Welty JR, Wicks EC, Wilson RE. Fundamentos de Transferencia de Momento, Calor y Masa. 2nd Edition. Wiley. 2002.
 7. Beek W.J, Muttzall, K. M. K.; Van Heuven, J. W. Transport Phenomena, 2nd Edition. Wiley. 2000.
- Beek WJ, Muttzall KMK, Van Heuven JW. Transport Phenomena, 2nd ed. Ed. John Wiley & Sons, Inc. 2000.

| | |
|------------------------------|------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Fisicoquímica Avanzada |
|------------------------------|------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dr. Iván García Orozco Dra. Rosa Ma. Gómez Espinosa Dra. Nelly Ma. de la Paz González Rivas Dr. Telésforo J. Morales Juárez |

Objetivo General

Profundizar en los conocimientos de termodinámica clásica, mediante la reformulación de las leyes de la Termodinámica con variables químicas. Enseñar la aplicación de la termodinámica clásica e irreversible a problemas de relevancia en química.

Actividades de Aprendizaje

Exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación).

Contenido Temático

Unidad I. Primera, segunda y tercera ley de la Termodinámica
Unidad II. Equilibrio de fases de sustancias puras y simples
Unidad III. La regla de las fases
Unidad IV. Cambios de estado en reacciones químicas
Unidad V. Equilibrio en sistemas electroquímicos
Unidad VI. Termodinámica estadística

Procedimiento de Evaluación

La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes.

| | Producto de Evaluación | Porcentaje |
|--|--------------------------------|-------------------|
| | Exámenes | 50% |
| | Análisis de problemas | 20% |
| | Exposición individual o grupal | 20% |
| | Trabajo escrito | 10% |
| | Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

PW. Atkins, "Fisicoquímica," Addison Wesley, 2010.

2. A. Bejan, "Advanced Engineering Thermodynamics," John Wiley & Sons, Inc., 2006.
3. Y. Cengel and M. Boles, "Thermodynamics: An Engineering Approach with Student Resources DVD," McGraw-Hill, 2010.
4. JW. Tester and M. Modell, "Thermodynamics and Its Applications," Prentice Hill, 1996.
5. CL. Yaws, "Handbook of Thermodynamics for Hydrocarbons and Chemicals," Gulf Publishing Company, 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. T. Engel, "Introducción a la Fisicoquímica: Termodinámica," Pearson, 2007.
2. J. Seddon, "Thermodynamics and Statistical Mechanics: Basic Concepts in Chemistry," Wiley-RSC, 2003.

| | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Fisicoquímica computacional |
|------------------------------|-----------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Nelly Ma de la Paz González Rivas Dr. Joaquin Barroso Flores Dr. Erick Cuevas Yáñez |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Comprenda y aplique en sistemas de interés químico |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Resolución de problemas y uso de software comercial. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Métodos de cálculo Unidad II. Reactividad química Unidad III. Proyecto de investigación |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | | | |
|---|-------------------------------|-------------------|----------|-----|-----------------------|-----|--------------------------------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Análisis de problemas</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Exposición individual o grupal</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 30% | Análisis de problemas | 30% | Exposición individual o grupal | 20% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | | | |
| Exámenes | 30% | | | | | | | |
| Análisis de problemas | 30% | | | | | | | |
| Exposición individual o grupal | 20% | | | | | | | |

| | | | |
|--|-----------------|------|--|
| | Trabajo escrito | 20% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. RG Parr & W Yang Density Functional Theory of Atoms and Molecules Oxford.1989.
 2. Atkins, PW and Friedman, RS Molecular Quantum Mechanics 5th ed., Oxford.2010.
 3. Levine, IN Química Cuántica 5a ed, Prentice. 2001.
 4. Pilar, FL Elementary Quantum Chemistry 2nd ed, McGraw. 1990.
- Szabo, A. and Ostlund, N. S. Modern Quantum Chemistry, 15 ed, Dover Publications, 1996.

| | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Fisiología y fisiopatología |
|------------------------------|-----------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dr. Enrique Morales Avila Dr. Leobardo M. Gómez Olivan Dra. Araceli Amaya Chávez |

| Objetivo General |
|--|
| Estudiar los mecanismos fisiológicos, bioquímicos y moleculares de los procesos fisiológicos de los organismos vivos, así como de los procesos patológicos asociados, así como la capacidad de los organismos para adaptarse y recuperar su estado homeostático. |

| Contenido Temático |
|--|
| Unidad I. Fisiopatología celular: adaptación celular al estrés, daño reversible y muerte celular. Unidad II. Estrés oxidante Unidad III. Formas inespecíficas de la respuesta orgánica. Unidad IV. Carcinogénesis. Unidad V. Aspectos fisiológicos del metabolismo. Unidad VI. Fisiología y fisiopatología de órganos y sistemas. |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|-----------------------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Análisis de problemas</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% | Análisis de problemas | 20% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | |
| Exámenes | 50% | | | | | |
| Análisis de problemas | 20% | | | | | |

| | | |
|--|--------------------------------|------|
| | Exposición individual o grupal | 20% |
| | Trabajo escrito | 10% |
| | Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Robbibs y Cotran. Patología Estructural y Funcional. 8ª Edición, Elsevier Saunders. 2010.
2. Levy MN, Berne RM, Koeppen BM, Stanton BA. Fisiología. 6ª ed. Barcelona: Elsevier. 2009.
3. Grossman S. y Mattson C. Porth. Fisiopatología: Alteraciones de la Salud. 9ª. Ed. Philadelphia: Wolters Kluwer. 2014.
4. Mattson C. Porth. Fundamentos de fisiopatología. 4ª Ed. Philadelphia: Wolters Kluwer. 2015.
5. Jinich. Horacio, Lifshitz A, García J. et al. Síntomas y Signos Cardinales de las Enfermedades. México: Manual Moderno. 2017.

| | |
|------------------------------|-------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Fundamentos de Electroquímica |
|------------------------------|-------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Comprender las reacciones y fenómenos que ocurren en la interfase de un conductor electrónico y un conductor iónico. |

| |
|---|
| Actividades de Aprendizaje |
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Conceptos básicos (electrodo, celda electroquímica, reacciones, conducción iónica y electrónica) Unidad II. Naturaleza de las reacciones en el electrodo Unidad III. Fenómenos interfaciales: doble capa Unidad IV. Transferencia de electrones Unidad V. Reacciones de electrodo complejas (diferencias de potencial y celdas electroquímicas) |

| |
|--|
| Procedimiento de Evaluación |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. |

| | Producto de Evaluación | Porcentaje |
|--|--------------------------------|-------------------|
| | Exámenes | 50% |
| | Análisis de problemas | 20% |
| | Exposición individual o grupal | 20% |
| | Trabajo escrito | 10% |
| | Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

AJ. Bard and LR. Faulkner, "Electrochemical Methods," John Wiley & Sons, Inc, USA, 2001.

2. AJ. Bard and FR. Larry, "Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications," John Wiley & Sons, Inc., 2nd ed., Canada, 2000.

3. DR. Crow, "Principles and applications of electrochemistry," Blackie academic & professional, UK, 1994.

4. KB, Oldham and JC. Myland, "Fundamentals of electrochemical science" Academic Press Inc., USA, 1994.

5. J. Wang, "Analytical Electrochemistry," John Wiley & Sons, Inc., 3rd ed., Canada, 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. CA. Brebbia, "Simulation of Electrochemical Processes," Computational Mechanics, 2005.

2. D. Pletcher, "A first course in electrode processes the electrochemical consultancy (Ltd)," Romsey, England, 1991.

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Genética Toxicológica |
|------------------------------|-----------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dr. Jonnathan Guadalupe Santillán Benítez Dra. Araceli Amaya Chávez |

| Objetivo General |
|--|
| Proporcionar los elementos básicos de conocimiento sobre la genética toxicológica, la célula cancerosa, el proceso de la carcinogénesis y los métodos para identificar carcinógenos ambientales, para sustentar la investigación de Toxicología en Genética se comprenderá la función del citocromo P450, investigación epidemiológica y el control de los contaminantes ambientales, para interpretar la información que día tras día surge sobre los orígenes del mismo. |

| Contenido Temático |
|--|
| Unidad I. Introducción Unidad II. Temas selectos de Genética Toxicológica Unidad IV. Carcinógenos Químicos asociados con el estilo de vida. Unidad V. Identificación de poblaciones humana en riesgo por exposición a mutagenos y carcinógenos Unidad VI. Aplicación de la Toxicogenética en estudios poblacionales Unidad VII. Pruebas de Genotoxicidad. |

| Procedimiento de Evaluación | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | |
| Exámenes | 50% | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Karen E. Stine, Thomas M. Brown, Principles of Toxicology, Third Edition, CRC Press. 2015.
2. Revistas Científicas: Genetic toxicology, Environmental Pollutants, Mutagens, Mutation.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Lisker R. Arrendares S. Introducción a la Genética Humana. El Manual Moderno. México. 3er edición. 2013.
2. Guizar Vázquez J. Genética Clínica (Diagnóstico y manejo de enfermedades hereditarias). El Manual Moderno. México. 3er Edición. 2001.
3. Lewin B. Genes VII. Oxford University Press Southern Africa. ISBN 10: 0198792808. ISBN 13: 9780198792802 2002.
4. Snustad D. P., Simmons M. J. Principles of Genetics. John Willey & Sons, Inc. New York. 7ma edición. 2015.

| | |
|------------------------------|-------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Ingeniería de Reactores |
|------------------------------|-------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dr. Armando Ramírez Serrano Dra. Reyna Natividad Rangel Dra. Rubí Romero Romero Dr. César Pérez Alonso |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Aplicar los principios básicos de los procesos de reactores en la resolución de problemas del área de Ingeniería Química y Petroquímica |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Resolución de problemas tipo por medios analíticos y numéricos. Uso de software comercial. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad 1. Reactores Ideales Unidad 2. Reactores Heterogéneos Unidad 3. Reactores no-ideales |

| Procedimiento de Evaluación | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>30%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 30% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | |
| Exámenes | 30% | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Análisis de problemas | 30% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 20% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Hill, G, Ch. and Root, T.W. Introduction to Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design. Ed. Wiley, 2014.
 2. C. G. Hill, T. W. Root. Introduction to Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2011.
 3. Froment, G. F. Chemical reactor analysis and design. John Wiley and Sons. 2010.
 4. Tiscareño, L.F. ABC para comprender Reactores Químicos con Multireacción, Editorial Reverté, Instituto Tecnológico de Celaya, 2008.
 5. Davis, M.E.E; Davis, R.J.J. Fundamentals of Chemical Reaction. 1st Ed., McGraw-Hill, 2002.
- Whitaker, S. Concepts and Design of Chemical Reactors. 1st Ed. Routledge., 1986.

| | |
|------------------------------|---|
| Unidad de Aprendizaje | Ingeniería y Tecnología de Procesos Electroquímicos |
|------------------------------|---|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Fortalecer los fundamentos teóricos sobre los aspectos de ingeniería para el estudio y diseño de celdas electroquímicas utilizadas en el tratamiento de aguas. |

| |
|---|
| Actividades de Aprendizaje |
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Aspectos ingenieriles de celdas electroquímicas Unidad II. Diseño de celdas electroquímicas Unidad III. Celdas de electrodiálisis para procesos de síntesis y tratamiento de agua Unidad IV. Celdas de membrana para producción de cloro Unidad V. Sistemas de descontaminación electro - y fotoelectroquímica de agua |

| | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| Procedimiento de Evaluación | | |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | |
| <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Producto de Evaluación</td> <td>Porcentaje</td> </tr> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exámenes | 50% | |
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

| |
|--|
| <p>Bibliografía</p> <p>AJ. Bard and LR. Faulkner, "Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications," John Wiley & Sons, 2a. ed., Canada, 2000.</p> <p>2. J. Wang, "Analytical Electrochemistry," John Wiley & Sons, 3rd ed., Canada, 2006.</p> <p>3. AJ. Bard and LR. Faulkner, "Electrochemical Methods," John Wiley & Sons, Inc., USA, 2001.</p> <p>Bibliografía complementaria:</p> <p>CA. Brebbia, "Simulation Of Electrochemical Processes," Computational Mechanics, 2005.</p> |
|--|

| | |
|------------------------------|--------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Intercambio iónico |
|------------------------------|--------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Profundizar en técnicas de separación de intercambio iónico mediante el estudio de sus principios y aplicaciones |

| |
|---|
| Actividades de Aprendizaje |
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Materiales de intercambio iónico Unidad II. Reacciones químicas que influyen en el intercambio iónico Unidad III. Intercambiadores de iones. Aplicaciones y separación Unidad IV. Columnas de intercambio iónico. Funcionamiento y aplicación |

| Procedimiento de Evaluación | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | |
| Exámenes | 50% | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

F. Rouessac, A. Rouessac y G. Ourisson, "Análisis Químico Métodos y Técnicas Instrumentales Modernas," McGraw-Hill, España, 2003.

2. Y. Marcus, "Ion exchange and solvent extraction. Ed. Founding," New York, 2002.

3. DA. Skoog, F. Holler y T. A Nieman, "Principios de Análisis Instrumental," 5ª ed., España, 2001.

Bibliografía complementaria:

1. JF. Rubinson y KA. Rubinson, "Análisis Instrumental," Pearson, España 2001.

| | |
|------------------------------|--|
| Unidad de Aprendizaje | Magnetoquímica de compuestos de coordinación |
|------------------------------|--|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dr. Iván García Orozco Dra. Rosa Ma. Gómez Espinosa |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Entender los comportamientos magnéticos de los compuestos de coordinación, con el fin de explicarlo y asociarlo a su estructura, buscando como fin el controlar dicho fenómeno |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Introducción a la magnetoquímica Unidad II. Bases teóricas y termodinámicas Unidad III. Técnicas experimentales para medición de la susceptibilidad magnética y magnetización Unidad IV. Propiedades magnéticas en complejos polinucleares Unidad V. Materiales magnético |

| | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| Procedimiento de Evaluación | | |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | |
| <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Producto de Evaluación</td> <td>Porcentaje</td> </tr> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exámenes | 50% | |
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

| |
|--|
| <p>Bibliografía</p> <p>R. L. Carlin, "Magnetochemistry," Springer-Verlag, Berlin, 1986.</p> <p>2. O. Kahn, "Molecular magnetism," Wiley-VCH, New York 1993.</p> <p>3. R. Boča, "Theoretical foundations of molecular magnetism," Elsevier, Amsterdam, 1999.</p> <p>4. K. H. J. Buschow, F. R. de Boer, "Physics of magnetism and magnetic materials," Kluwer Academic Publisher, New York, 2004.</p> <p>5. D. Gatteschi, R. Sessoli, J. Villain, "Molecular nanomagnets," Oxford University Press, New York, 2006.</p> <p>6. J. A. Weil, J. R. Bolton, "Electron paramagnetic resonance," Wiley, New Jersey, 2007</p> |
|--|

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Matemáticas Avanzadas |
|------------------------------|-----------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | M. en C. José Francisco Barrera Pichardo Dra. Sandra Luz Martínez Vargas Dra. Reyna Natividad Rangel Dr. César Pérez Alonso Dr. Armando Ramírez Serrano Dra. Rubí Romero Romero |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Profundizar en los conocimientos básicos de matemáticas, deseables a nivel de posgrado. Enfatizar en el aprendizaje de técnicas analíticas, con aplicaciones y ejercicios relevantes al trabajo teórico y al trabajo experimental. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Resolución de problemas tipo por medios analíticos y numéricos. Uso de software comercial. |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Introducción: Conceptos básicos de catálisis heterogénea y su importancia industrial. Unidad II. Preparación de catalizadores heterogéneos. Unidad III. Caracterización de catalizadores heterogéneos. Unidad IV. Mecanismos y Leyes de Velocidad. Unidad V. Evaluación de catalizadores heterogéneos. |

| |
|---|
| Procedimiento de Evaluación |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), |

exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes.

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|--------------------------------|-------------------|
| Exámenes | 30% |
| Análisis de problemas | 30% |
| Exposición individual o grupal | 20% |
| Trabajo escrito | 20% |
| Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Brown JCh. Fourier Series Boundary Value Problems. Ed. McGraw-Hill. 2011.
 2. Burden RL. Numerical analysis. 9ª ed. Ed. Brooks/Cole Cengage Learning. 2010.
 3. Myint T. Linear Partial Differential Equations for Scientists and Engineers. Ed. Birkhauser. 2010.
 4. Zill DG. Advanced Engineering Mathematics. Jones & Bartlett Publishers. 2009.
 5. Kreysig E. Advanced Engineering Mathematics Ed. Limusa. 2004.
 6. Spiegel MR. Ecuaciones Diferenciales Aplicadas. 3ª ed. Ed. Prentice-Hall, 1996.
- Shankar R. Basic Training in Mathematics. A Fitness Program for Science Students. Ed. Plenum Press. New York. 1995.

| | |
|------------------------------|--|
| Unidad de Aprendizaje | Materiales de Separación y catalizadores en petroquímica |
|------------------------------|--|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dr. Victor Varela Guerrero Dra. María Fernanda Ballesteros Rivas |

| Objetivo General |
|---|
| Conocer los principios de los procesos de separación, así como los materiales empleados en la industria petroquímica. Estudiar los métodos de síntesis y de caracterización de los materiales utilizados en procesos de separación con un enfoque prioritario en la tecnología de membranas. Además, se estudiará el uso de catalizadores en la industria petroquímica y su síntesis. |

| Contenido Temático |
|---|
| Unidad I. Procesos de separación por barrera Unidad II. Ciencia de las membranas y procesos de separación Unidad III. Catalizadores en procesos petroquímicos Unidad IV. Síntesis y caracterización de catalizadores |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | | | |
|---|-------------------------------|-------------------|----------|-----|-----------------------|-----|--------------------------------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Análisis de problemas</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Exposición individual o grupal</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% | Análisis de problemas | 20% | Exposición individual o grupal | 20% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | | | |
| Exámenes | 50% | | | | | | | |
| Análisis de problemas | 20% | | | | | | | |
| Exposición individual o grupal | 20% | | | | | | | |

| | | | |
|--|-----------------|------|--|
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. H. Al-Megren, *Petrochemical Catalyst Materials, Processes, and Emerging Technologies*, IGI Global, 2016.
2. B. Freeman, Y. Yampolskii, *Membrane Gas Separation*, Wiley, 2011.
3. R. D. Noble, S. A. Stern, *Membrane Separations Technology: Principles and Applications*, Elsevier, 1995.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. H. Ge, X. Liu, S. Wang, T. Yang, X. Wen, *Innovative Applications of Mo(W)-Based Catalysts in the Petroleum and Chemical Industry: Emerging Research and Opportunities: Emerging*. 2017.

| | |
|------------------------------|---------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Metodología de la Investigación |
|------------------------------|---------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Araceli Amaya Chávez Dr. Enrique Morales Avila |

| Objetivo General |
|---|
| Que el alumno adquiriera las herramientas primordiales en el desarrollo y escritura de documentos científicos de alta calidad que indique claramente las partes sobresalientes de la investigación. |

| Contenido Temático |
|---|
| Unidad 1. Método Científico Unidad 2. Herramientas de la Investigación Unidad 3. Muestreo |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|-----------------------|-----|--------------------------------|-----|-----------------|-----|-------|------|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Análisis de problemas</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Exposición individual o grupal</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Trabajo escrito</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% | Análisis de problemas | 20% | Exposición individual o grupal | 20% | Trabajo escrito | 10% | Total | 100% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | | | | | | | |
| Exámenes | 50% | | | | | | | | | | | |
| Análisis de problemas | 20% | | | | | | | | | | | |
| Exposición individual o grupal | 20% | | | | | | | | | | | |
| Trabajo escrito | 10% | | | | | | | | | | | |
| Total | 100% | | | | | | | | | | | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Hernández Sampieri R. Fundamentos de metodología de la investigación. Edit. McGraw-Hill Interamericana. España. 2011.
2. Tamayo y Tamayo M. El proceso de la investigación científica. Edit. Limusa. 4ª edit. México. 2003.
3. Vivanci Manuel. Muestreo Estadístico. Diseño Y Aplicaciones. Edit. Editorial Universitaria. Chile. 2005.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. <http://www.sciencedirect.com/>
2. <http://www.springer.com/>
3. <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/homeTesis>
4. <http://www.pubs.acs.org/>
5. <http://www.nature.com/siteindex/index.html>
<http://portal.isiknowledge.com/portal.cgi?lnit=Yes&SID=3EFi7hnmNNj8G9O7eH8>

| | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Métodos de Análisis (UV-IR) |
|------------------------------|-----------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Aplicar la espectroscopía de infrarrojo y ultravioleta, para realizar la identificación de muestras problema. |

| |
|---|
| Actividades de Aprendizaje |
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Tipos de vibraciones y rotaciones moleculares, absorciones permitidas y prohibidas. Mecanismos de absorción infrarroja Unidad II. Transiciones electrónicas involucradas en la espectroscopía de ultravioleta (UV). Ley de Lambert-Beer. Unidad III. Celdas y solventes utilizadas en las determinaciones Unidad IV. Instrumentación y Manejo de muestras en IR y UV Unidad V. Espectroscopía Raman |

| |
|--|
| Procedimiento de Evaluación |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. |

| | Producto de Evaluación | Porcentaje |
|--|--------------------------------|-------------------|
| | Exámenes | 50% |
| | Análisis de problemas | 20% |
| | Exposición individual o grupal | 20% |
| | Trabajo escrito | 10% |
| | Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

- F. Rouessac, G. Ourisson y A. Rouessac, "Análisis Químico Métodos y Técnicas Instrumentales Modernas," McGraw-Hill, 2003.
2. C. D. Harris, "Quantitative chemical análisis," W.H. Freeman and Co, New York, 2003.
 3. R. Raghavachari, "Near-Infrared Applications in Biotechnology," Volumen 25 de Practical Spectroscopy Series, Marcel Dekker, New York, 2001.
 4. DA. Skoog, F. Holler y TA. Nieman, "Principios de Análisis Instrumental," 5ª ed., España, 2001.
 5. DA. Skoog, H, Holler, R. Crouch y M. Bruna, "Principios de Análisis Instrumental," Thomson Learning México and Latin America, 2008.

Bibliografía complementaria:

1. K. Nakamoto, "Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination compounds, Theory and Applications in Inorganic Chemistry," John Wiley & Sons, Inc., 2009.

| | |
|------------------------------|---------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Métodos de Análisis por Rayos-X |
|------------------------------|---------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dr. Ivan García Orozco Dra. Rosa Ma. Gómez Espinosa Dr. Vojtech Jancik Dr. Telésforo J. Morales Juárez |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Comprender conceptos y elementos fundamentales para el estudio y descripción de la estructura de sólidos cristalinos. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Simetría y estructura Unidad II. Celda unitaria y sistemas cristalinos Unidad III. Rayos X y difracción Unidad IV. Determinación de la estructura Unidad V. Métodos de refinamiento |

| | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| Procedimiento de Evaluación | | |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | |
| <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Producto de Evaluación</td> <td>Porcentaje</td> </tr> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exámenes | 50% | |
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

V. Pecharsky and P. Zavalij, "Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials," Springer, 1st ed., 2004

- J. Rabalais, "Principles and Applications of Ion Scattering Spectrometry: Surface Chemical and Structural Analysis," John Wiley & Sons, 1st ed., Canada, 2002.
- BD. Cullity, "Elements of X-Ray Diffraction," Addison Wesley, 3rd ed., 2001.
- DJ. O'Connor, BA. Sexton and RSC. Smart, "Surface Analysis Methods in Materials Science," Springer Series in Surface Sciences, 2nd ed., 2010.
- A. West, "Solid State Chemistry and its Applications," John Wiley & Sons, Inc., 1995.

Bibliografía complementaria:

- W. Clegg, "Determinación de Estructuras Cristalinas," Oxford University Press, 1998.
- JE. Huheey, EA. Keiter y RL. Keiter, "Química Inorgánica. Principios de estructura y reactividad," Oxford University Press-Harla.

| | |
|------------------------------|---------------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Microbiología Industrial de Alimentos |
|------------------------------|---------------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dr. Octavio Dublán García Dr. Juan Orozco Villafuerte |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Conocer las principales aplicaciones de los microorganismos, en la industria en general (agrícola, farmacéutica, química, alimentaria etc.). |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| Unidad I: Introducción a la microbiología industrial. Unidad II: Características de los microorganismos industriales Unidad III: Aislamiento y mejora de cepas industriales. Unidad IV: Cultivo de microorganismos industriales y producción de metabolitos. Unidad V: Uso de microorganismos industriales en alimentos. |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|-----------------------|-----|--------------------------------|-----|-----------------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Análisis de problemas</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Exposición individual o grupal</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Trabajo escrito</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% | Análisis de problemas | 20% | Exposición individual o grupal | 20% | Trabajo escrito | 10% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | | | | | |
| Exámenes | 50% | | | | | | | | | |
| Análisis de problemas | 20% | | | | | | | | | |
| Exposición individual o grupal | 20% | | | | | | | | | |
| Trabajo escrito | 10% | | | | | | | | | |

| | |
|-------|------|
| Total | 100% |
|-------|------|

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Mosier S.N., Ladisch R.M. Modern biotechnology. Wiley. Canadá. 2009.
2. Leveau J.Y., Bouix M. Microbiología industrial: Los microorganismos de interés industrial. Acribia. España. 2000.
3. Hernández P.A. Microbiología industrial. Euned. 2013.
4. Waites M.J., Morgan N.L., Rockey J.S., Higon G. Industrial microbiology: an introduction. Malden. USA. 2008.
5. Okafor N. Modern industrial microbiology and biotechnology. Science Publishers. USA. 2007.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Madigan T.M., Martinko M.J., Parker J. Brock: Biología de los microorganismos. 10 ed. Pearson. España. 2009.
2. Walsh G. Pharmaceutical biotechnology. Ed. John Wiley & Sons. 2007.
- Scragg A. Biotecnología para ingenieros. Ed. Limusa. México. 2007.

| | |
|------------------------------|-------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Preparación de Muestras |
|------------------------------|-------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Adquirir la destreza y habilidad en la preparación de muestras de diferentes matrices para su análisis, de tal forma que se pueda garantizar resultados confiables como parte de toda metodología analítica de laboratorio. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Tareas (resolución de casos), análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación), exposición en clase. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Generalidades sobre los analitos y los métodos para su determinación en diferentes matrices Unidad II. Clasificación y complejidad de las muestras Unidad III. Extracción líquido-líquido (Soxhlet, asistida con ultrasonido y microondas) Unidad IV. Extracción en fase sólida (SPE, SME) por head space como Inmersión Unidad V. Extracción en adsorbentes específicos Unidad VI. Eliminación de las interferencias Unidad VII. Metodologías automatizadas y en línea |

| |
|--|
| Procedimiento de Evaluación |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. |

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|
| Exámenes | 50% |
| Análisis de problemas | 20% |
| Exposición individual o grupal | 20% |
| Trabajo escrito | 10% |
| Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Meyers RA. Encyclopedia of Analytical Chemistry. Applications, Theory and Instrumentation. Ed. John Wiley. Canada. 2011.
2. Rubinson JF, Rubinson KA. Química Analítica Contemporánea. 1ª ed. Ed. Prentice Hall. España. 2001.
3. Schimpf HW. The essentials of volumetric analysis Ed. London: Heinemann Educational Books. 2011.
4. Skoog, West, Holler. Fundamentos de Química Analítica. 8ª ed. Ed. Thomson. México. 2001.
5. Taylor A. Techniques Analytics Chemistry Series. Supercritical Fluid Extraction. Ed. John Wiley & Sons, Inc. 2001.
6. Harris D. Análisis Químico Cuantitativo. 2ª Ed. Ed. Reverté S. A. España. 2001.
7. Pawliszyn J, Heather LL. Handbook of Sample Preparation. Ed. John Wiley & Sons, Inc. Canada. 2010.
8. Winefordner JD. Sample Preparation techniques in Analytical Chemistry. Ed. John Wiley & Sons, Inc. Canada. 2003.

| | |
|------------------------------|--------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Principios de Cinética Química |
|------------------------------|--------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Profundizar en las teorías principales que rigen la cinética química. |

| |
|---|
| Actividades de Aprendizaje |
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Fundamentos de Cinética Unidad II. Influencia de la temperatura sobre la velocidad de reacción Unidad III. Determinación de orden de reacción en reacciones irreversibles Unidad IV. Estudio cinético en reacciones complejas Unidad V. Temas especiales |

| Procedimiento de Evaluación | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | |
| Exámenes | 50% | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

- M. Robson Wright, "An introduction to chemical kinetics," John Wiley, England, 2004.
2. G. Marin and G. Yablonsky, "Kinetics of Chemical Reactions", John Wiley and sons, 2011.
 3. P.L. Houston, "Chemical Kinetics and Reaction Dynamics", MacGraw Hill, 2006
 4. H. S. Fogler "Elements of Chemical Reaction Engineering," Prentice Hall, 4^a ed., 2005
 5. G. F. Froment, "Chemical reactor analysis and design," John Wiley and Sons, 2010.
 6. G. Ch. Hill and T.W. Root, "Introduction to Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design," Wiley, 2014.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Levenspiel, "Ingeniería de las Reacciones Químicas," Limusa Wiley, 3^a Ed., 2004.
2. L.F. Tiscareño, "ABC para comprender Reactores Químicos con Multireacción," Reverté, Instituto Tecnológico de Celaya, 2008.
3. S. Whitaker, "Concepts and Design of Chemical Reactors," Routledge, 1st Ed., 1986.
4. J.H. Knox, "Molecular Thermodynamics," Wiley, 1971.

| | |
|------------------------------|------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Procesos de Separación |
|------------------------------|------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dr. César Pérez Alonso Dr. Armando Ramírez Serrano Dr. Julian Cruz Olivares |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Entender y aplicar los principios básicos de los procesos de separación en el área de Ingeniería Química. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Resolución de problemas tipo por medios analíticos y numéricos. Uso de software comercial. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Operaciones de Humidificación Unidad II. Procesos de Absorción y Adsorción Unidad III. Proceso de Secado Unidad IV. Principios de Emulsificación |

| Procedimiento de Evaluación | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>30%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 30% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | |
| Exámenes | 30% | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Análisis de problemas | 30% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 20% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Geankoplis, C.J. Procesos de Transporte y Principios de Procesos de Separación, 4a. Edición, Grupo Editorial Patria, 2014.
 2. McCabe, W. L.; Smith, J. C.; Harriott, P. Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. 7a edición. McGraw-Hill Education, 2007.
 3. Foust, A.S., Wenzel, L.A., Clump, C.W., Maus, L. y Andersen L.B. Principios de Operaciones Unitarias, 4a. Edición, CECSA, 1993.
 4. Treybal, R. Operaciones de Transferencia de Masa, 2a. Edición, Mc Graw Hill, 1988.
- Hines, L.A. y Maddox, R.N. Transferencia de Masa, 2a. Edición, Prentice Hall, 1987.

| | |
|------------------------------|----------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Procesos de Separación Avanzados |
|------------------------------|----------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dr. César Pérez Alonso Dr. Armando Ramírez Serrano Dr. Julian Cruz Olivares Dr. Jeremías Martínez Salcedo |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Entender y aplicar los principios fundamentales de los procesos de separación avanzados en el área de Ingeniería Química |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Resolución de problemas tipo por medios analíticos y numéricos. Uso de software comercial. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Procesos de destilación Unidad II. Procesos de microencapsulación Unidad III. Procesos de extracción supercrítica Unidad IV. Nuevas tecnologías en procesos de separación (Separación empleando membranas, intercambio iónico y cromatografía) |

| Procedimiento de Evaluación | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exámenes | 30% | |
| | Análisis de problemas | 30% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 20% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

| |
|---|
| <p>Bibliografía</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Geankoplis, C.J. Procesos de Transporte y Principios de Procesos de Separación, 4a. Edición, Grupo Editorial Patria, 2014. 2. Seader, J. D., Henley, E. J. Keith Roper. Separation Process Principles, 3rd Edition, John Wiley and Sons, Inc. 2011. 3. Benitez J. Principles and Modern Applications of Mass Transfer Operations. John Wiley & Sons, Inc. 2009. 4. Wankat, P.C. Ingeniería de Procesos de Separación. 2ª edición Editorial Prentice Hall. 2008. <p>Wankat, P.C. Ingeniería de Procesos de Separación. 2ª edición Editorial Prentice Hall, 2008</p> |
|---|

| | |
|------------------------------|------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Procesos petroquímicos |
|------------------------------|------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dr. Jeremías Martínez Salcedo Dr. Víctor Varela Guerrero |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Conocer los esquemas de procesamiento y los fundamentos de los procesos petroquímicos más importantes utilizados en la industria petroquímica Nacional. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Materias Primas Unidad II. Gas de síntesis y derivados Unidad III. Polimerización catalítica Unidad IV. Obtención de compuestos aromáticos |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|-----------------------|-----|--------------------------------|-----|-----------------|-----|-------|------|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Análisis de problemas</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Exposición individual o grupal</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Trabajo escrito</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% | Análisis de problemas | 20% | Exposición individual o grupal | 20% | Trabajo escrito | 10% | Total | 100% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | | | | | | | |
| Exámenes | 50% | | | | | | | | | | | |
| Análisis de problemas | 20% | | | | | | | | | | | |
| Exposición individual o grupal | 20% | | | | | | | | | | | |
| Trabajo escrito | 10% | | | | | | | | | | | |
| Total | 100% | | | | | | | | | | | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. U. R. Chaudhuri. Fundamentals of petroleum and Petrochemical Engineering. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2011.
2. S. Matar, M. J Mirbach, H. A. Tayim. Catalysis in Petrochemical Processes. Kluwer Academic Publishers, Holanda, 1989.
3. A. Chauvel, G. Lefebvre. Petrochemical Processes.1. Synthesis-Gas Derivatives and Major Hydrocarbons. Editions Technip, Paris 1985.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. D. Seddon. Petrochemical Economics. Technology Selection in a Carbon Constrained World. Imperial College Press, 2010.
2. A. Chauvel, G. Lefebvre. Petrochemical Processes.2. Major Oxygenated, Chlorinated, and Nitrated Derivatives. Editions Technip, Paris 1986.

| | |
|------------------------------|---|
| Unidad de Aprendizaje | Productos químicos empleados en el acondicionamiento de aceite crudo. |
|------------------------------|---|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dr. Enrique Cevada Maya Dr. Víctor Varela Guerrero |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Conocer los principales procesos, productos químicos y técnicas de síntesis, que se emplean en el acondicionamiento de aceites crudos. |

| |
|---|
| Actividades de Aprendizaje |
| Exposición, tareas, exámenes y discusión de artículos en revistas especializadas. |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Procesos en el acondicionamiento de aceites crudos Unidad II. Productos químicos empleados en los procesos de acondicionamiento Unidad III. Síntesis de productos químicos poliméricos |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | | | |
|---|-------------------------------|-------------------|----------|-----|-----------------------|-----|--------------------------------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Análisis de problemas</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Exposición individual o grupal</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% | Análisis de problemas | 20% | Exposición individual o grupal | 20% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | | | |
| Exámenes | 50% | | | | | | | |
| Análisis de problemas | 20% | | | | | | | |
| Exposición individual o grupal | 20% | | | | | | | |

| | | | |
|--|-----------------|------|--|
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

| | |
|--|--|
| Bibliografía | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Burdick D. and Leffler W., Petrochemical in nontechnical language, Pennwell, 4 ed., USA, 2010. 2. Odian G., Principles of polymerization, Wiley-Interscience, 4 ed, USA, 2004. 3. Fink J. K., Oil field chemicals, GPP, USA, 2003. <p>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rocker J., Mahmoudkhani A., Bava L. and Wilson R., Low environmental impact non-silicone defoamers for use in oil/gas separators, Society of petroleum engineers, USA, 2011. 2. Schick M. and Fowkes F., Nonionic surfactants, Marcel Dekkers, Inc., USA, 1996. <p>Schramm L.L., Foams: fundamentals and applications in the petroleum industry, American Chemical Society, USA, 1994.</p> | |

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Química Bioinorgánica |
|------------------------------|-----------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dr. Iván García Orozco Dra. Rosa Ma. Gómez Espinosa Dr. Telesforo Jesús Morales Juárez Dra. Mónica Moya Cabrera |

Objetivo General

Adquirir una visión profunda de los principales sistemas de la Química Bioinorgánica, lo que permitirá valorar la importancia de esta área de la ciencia

Actividades de Aprendizaje

Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación).

Contenido Temático

Unidad I. Conceptos de Bioinorgánica.
Unidad II. Metalobiomoléculas derivadas de sistemas porfirínicos
Unidad III. Catalizadores biológicos.
Unidad IV. Metalobiomoléculas que ayudan a salvar vidas.
Unidad V. Elementos no metálicos en procesos biológicos.
Unidad VI. Prevenir del deterioro en sistemas biológicos.

Procedimiento de Evaluación

La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes.

| | Producto de Evaluación | Porcentaje |
|--|--------------------------------|-------------------|
| | Exámenes | 50% |
| | Análisis de problemas | 20% |
| | Exposición individual o grupal | 20% |
| | Trabajo escrito | 10% |
| | Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

- E. Ochiai, "Química bioinorgánica," Reverté, España, 2003.
2. JS. Casas y V. Moreno, "Química Bioinorgánica," Síntesis S.A., 2002
 3. RR. Crichton, "Biological Inorganic Chemistry," Elsevier, Inglaterra, 2007.
 4. DE. Fenton, "Biocordination Chemistry," Oxford Chemistry Primers, 1997.
 5. PC. Wilkins, "Inorganic Chemistry in Biology," Oxford Chemistry Primers, 1997.

Bibliografía complementaria:

1. 1. HB. Bertini, SJ. Gray and JS. Lippard, "Bioinorganic Chemistry," University ScienceBooks, 1994.

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Química Computacional |
|------------------------------|-----------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dr. Fernando Cortés Guzmán Dra. Rosa Ma. Gómez Espinosa Dra. Nelly Ma. de la Paz González Rivas |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Emplear el conjunto de herramientas que proporciona la química computacional como son: la mecánica molecular, la dinámica molecular y los cálculos mecánicos-cuánticos para explicar el comportamiento experimental de los sistemas químicos. |

| |
|---|
| Actividades de Aprendizaje |
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Mecánica cuántica Unidad II. Mecánica molecular Unidad III. Dinámica molecular y Moléculas poliatómicas Unidad IV. Aplicaciones en Química Inorgánica |

| Procedimiento de Evaluación | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exámenes | 50% | |
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

| |
|--|
| <p>Bibliografía</p> <p>A. Leach, "Molecular Modeling," Prentice Hall, 2001.</p> <p>2. D. Rogers, "Computational Chemistry Using the PC," John Wiley & Sons, Inc., Canada, 2003.</p> <p>3. C.J. Cramer, "Essentials Of Computational Chemistry: Theories And Models," John Wiley & Sons, Inc., West Sussex, 2002.</p> <p>4. D.Rogers, "Computational Chemistry Using the PC," John Wiley & Sons, Inc., 2003.</p> <p>5. KB. Lipkowitz and TR. Cundari, "Reviews in Computational Chemistry," John Wiley & Sons, Inc., vol. 26, Canada, 2009.</p> <p>Bibliografía complementaria:</p> <p>1. F. Jensen, "Introduction Computational Chemistry," John Wiley & Sons, Inc., 2nd ed., USA, 2006.</p> <p>2. GC. Schatz and MA. Ratner, "Quantum Mechanis in Chemistry," Prentis Hall, USA, 2002.</p> |
|--|

| | |
|------------------------------|-------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Química Covalente |
|------------------------------|-------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

| Objetivo General |
|--|
| Comprender el enlace y la reactividad de los compuestos que posean enlaces covalentes en su estructura, así como revisar la química de los elementos del grupo principal, desde las formas elementales hasta las aplicaciones recientes de su química molecular. |

| Actividades de Aprendizaje |
|---|
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| Contenido Temático |
|--|
| Unidad I. Las bases mecánico-cuánticas de la tabla periódica Unidad II. Energética de los compuestos covalentes Unidad III. Tendencias de estructura y reactividad de elementos del bloque s y p Unidad IV. Enlazamientos homoatómicos de los elementos del bloque p Unidad V. Moléculas Hipervalentes |

| Procedimiento de Evaluación |
|--|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. |

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|
| Exámenes | 50% |
| Análisis de problemas | 20% |
| Exposición individual o grupal | 20% |
| Trabajo escrito | 10% |
| Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

- R. Beavon and A. Jarvis, "Structure, Bonding & Main Group Chemistry," N. Thornes, 1st ed., 2003.
- NN. Greenwood and A. Earnshaw, "Chemistry of the Elements," Butterworth-Heinemann, 1st ed., 1997.
- CE. Housecroft, "Cluster Molecules of the p-Block Elements," Oxford Science Publications, 1st ed., 1994.
- AG. Massey, "Main Group Chemistry," John Wiley & Sons, Inc., 2nd ed., 2000.
- DMP. Mingos, "Essential Trends in Inorganic Chemistry," Oxford University Press, 1st ed., 1998.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- WE. Dasent, "Inorganic Energetics," Cambridge University Press, 2nd ed., 1982.
- C. Housecroft and AG. Sharpe, "Inorganic Chemistry," Prentice Hall, 3rd ed., 2007.
- K. Mackay and W. Henderson, "Introduction to Modern Inorganic Chemistry" CRC Press, 6st ed., 2002.
- GL. Miessler and DA. Tarr, "Inorganic Chemistry," Prentice Hall, 3rd ed., 2003.

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Química Cuántica Avanzada |
|------------------------------|---------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Nelly Ma de la Paz González Rivas Dr. Joaquin Barroso Flores Dr. Erick Cuevas Yáñez |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Comprenda y aplique los métodos de la mecánica cuántica en sistemas de interés químico |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Resolución de problemas y uso de software comercial. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Momento Angular Unidad II. Métodos aproximados Unidad III. Átomos polielectrónicos estructura electrónica Unidad IV. Aplicaciones de reactividad química |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|-----------------------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Análisis de problemas</td> <td>30%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 30% | Análisis de problemas | 30% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | |
| Exámenes | 30% | | | | | |
| Análisis de problemas | 30% | | | | | |

| | | |
|--|--------------------------------|------|
| | Exposición individual o grupal | 20% |
| | Trabajo escrito | 20% |
| | Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. RG Parr & W Yang Density Functional Theory of Atoms and Molecules Oxford. 1989.
 2. Atkins, PW and Friedman, RS Molecular Quantum Mechanics 3rd ed, Oxford. 1997.
 3. Levine, IN Química Cuántica 5a ed, Prentice. 2001.
- Pilar, FL Elementary Quantum Chemistry 2nd ed, McGraw. 1990.

| | |
|------------------------------|-------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Química de Coordinación |
|------------------------------|-------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dra. Mónica M. Moya Cabrera Dr. Telesforo Jesús Morales Juárez Dra. Rosa María Gómez Espinosa |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Adquirir una visión profunda de las teorías y modelos que se aplican en la Química de Coordinación, haciendo énfasis en temas de frontera y sus aplicaciones. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| I. INTRODUCCIÓN III. MODELOS DE ENLACE. IV. ALGUNAS PROPIEDADES IMPORTANTES DE COMPUESTOS DE COORDINACION. V. ESTRUCTURA DE COMPUESTOS DE COORDINACION VI. CONSECUENCIAS DE LA COORDINACIÓN EN METALES Y LIGANTES. VII. ESTABILIDAD DE COMPUESTOS DE COORDINACION. VIII. REACTIVIDAD DE COMPUESTOS DE COORDINACIÓN. IX. REACTIVIDAD DE LIGANTES COORDINADOS X. APLICACIONES Y TENDENCIAS ACTUALES |

| |
|--|
| Procedimiento de Evaluación |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de |

publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes.

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|--------------------------------|-------------------|
| Exámenes | 50% |
| Análisis de problemas | 20% |
| Exposición individual o grupal | 20% |
| Trabajo escrito | 10% |
| Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

RJ. Gispert, "Química de Coordinación," Ediciones Omega, 2000.

2. P. Atkins, T. Overton, J. Rourke, M. Weller and F. Armstrong, "Shriver & Atkins. Química Inorgánica," Mc Graw-Hill, 2008.

3. JE. Huheey, EA. Keiter y RL. Keiter, "Química Inorgánica. Principios de estructura y reactividad," Oxford University Press-Harla, 1997.

4. FA. Cotton y G. Wilkinson "Química Inorgánica Avanzada," Limusa, 2005.

5. CE. Housecroft y AG. Sharpe, "Química Inorgánica," Prentice Hall, 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. GL. Miessler and DA. Tarr, "Inorganic Chemistry," Prentice Hall, 4th ed, 2010.

| | |
|------------------------------|----------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Química De Alimentos |
|------------------------------|----------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dra. Andrea Yazmin Guadarrama Lezama Dr. Octavio Dublán García |

| Objetivo General |
|--|
| Estudiar las propiedades químicas de los componentes de los alimentos en función de su estructura, y relacionar sus propiedades con su funcionalidad y aplicación en la ciencia y tecnología de alimentos. |

| Contenido Temático |
|---|
| Unidad I. Propiedades fisicoquímicas del agua y hielo contenido en los alimentos Unidad II. Los alimentos como dispersiones Unidad III. Carbohidratos Unidad IV. Aminoácidos y proteínas Unidad V. Química de los lípidos Unidad VI. Proteínas Unidad VII. Vitaminas y minerales Unidad VIII. Enzimas Unidad IX. Antioxidantes Unidad X. Pigmentos y sabores Unidad XI. Interacciones físicas y químicas entre los componentes de los alimentos |

| Procedimiento de Evaluación | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|--|--|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | |
| <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | | |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | |
| | | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exámenes | 50% | |
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

| |
|---|
| <p>Bibliografía</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Damodaran S., Parkin K. L. y Fennema O. R. Química de los Alimentos 4th ed. Ed. CRC Press. 2010. 2. Belitz HD, Grosch W, Schieberle P. Food Chemistry. 4th ed. Ed. Springer. 2009. 3. Pomeranz Y, Meloan C. Food Analysis Theory and Practice. Ed. Metropolitan Book Co. Pvt. Ltd. 2002. <p>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA: De Man J. Principles of Food Chemistry. 3er ed. Ed. Springer. 1999.</p> |
|---|

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Química de Soluciones |
|------------------------------|-----------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Realizar estudios avanzados de equilibrio químico en solución acuosa, que le permitan desarrollar metodologías para la cuantificación de sustancias químicas. |

| |
|---|
| Actividades de Aprendizaje |
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Conceptos básicos (actividad, electrolito, iones, soluciones, fuerza iónica) Unidad II. Clasificación de equilibrios químicos en solución (ácido – base, complejos, redox y solubilidad) Unidad III. Construcción y Manejo de los Diagramas de Distribución de Especies Unidad IV. Equilibrios que involucran especies polinucleares y mixtas |

| Procedimiento de Evaluación | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|--|--|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | | |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | |
| | | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exámenes | 50% | |
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

| |
|--|
| <p>Bibliografía</p> <p>D. Harvey, "Química Analítica Moderna," McGrawHill, España, 2002.</p> <p>2. CF. Poole, "The essence of chromatography," Elsevier, Ámsterdam, 2003</p> <p>3. F. Rouessac, A. Rouessac y Guy. Ourisson, "Análisis Químico Métodos y Técnicas Instrumentales Modernas," McGraw-Hill, España, 2003.</p> <p>4. JF. Rubinson y KA. Rubinson, "Análisis Instrumental," Pearson Publications Company, 1ª ed., 2001.</p> <p>5. DA. Skoog, F. Holler y TA.Nieman, "Principios de Analisis Instrumental," Thomson Learning Mexico and Latin America, 6ª ed, 2008.</p> <p>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:</p> <p>1. JF. Rubinson y KA. Rubinson, "Química Analítica Contemporánea," Pearson Publications Company, 1ª ed, 2001.</p> |
|--|

| | |
|------------------------------|----------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Química Orgánica Medicinal |
|------------------------------|----------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dr. Leobardo Manuel Gómez Oliván Dra. María Paulina Aydee Gracia Fuentes Benítes Dr. Carlos González Romero |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Adquirir los conocimientos sobre la estructura química y su relación con la actividad biológica de los diferentes compuestos orgánicos |

| |
|---|
| Actividades de Aprendizaje |
| Tareas Discusión de artículos Discusión de casos. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Principios de Química Medicinal Unidad II. Bases químicas y biológicas de farmacología Unidad III. Prostaglandinas y estructuras químicas relacionadas Unidad IV. Esteroides, opioides y estructuras químicas relacionadas Unidad V. Antibióticos β -lactamas Unidad VI. Fármacos basados en anillos aromáticos sustituidos Unidad VII: Fármacos basados en compuestos heterocíclicos sustituidos |

| |
|--|
| Procedimiento de Evaluación |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. |

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|
| Exámenes | 50% |
| Análisis de problemas | 20% |
| Exposición individual o grupal | 20% |
| Trabajo escrito | 10% |
| Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Avendaño, C. Introducción a la Química Farmacéutica, 2a Ed. Mc Graw Hill. 2001
2. Korolkovas, A. Essentials of Medicinal Chemistry, 2nd Ed. John Wiley, 1998.
3. Beale M. John and Block John. Wilson and Gisvold's, Textbook of Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry (TEXTBOOK OF ORGANIC MEDICINAL & PHARM CHEMISTRY), Twelfth North American Edition, Lippincott Williams & Wilkins. 2010.
4. Cannon, Joseph G., Pharmacology for chemists, American Chemical Society, Oxford University Press, 2nd. Edition, Oxford. 2007.
5. Corey E. J. Molecules and Medicine. Ed. John Wiley & Sons, Inc. 2007.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Li J. J. Name Reactions in Heterocyclic Chemistry. Ed. John Wiley & Sons, Inc. 2005.
2. Li, Jie Jack (Editor), Johnson, Douglas S., Modern Drug Synthesis, Wiley; 1st. Edition, New Jersey. 2010.
3. Publicaciones periódicas: Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters, on line, Chemical and Pharmaceutical Bulletins, Drugs of the future, Drugs design and Delivery, European Journal of Medicinal Chemistry, Journal of Medicinal Chemistry, Medicinal Chemistry Research, Medicinal Research Review, ACS Chemical Biology, Medicinal Chemistry Letters, Journal of Medicinal and Pharmaceutical Chemistry (1957–1962), Molecular Pharmaceutics.

Quin L. D., Tyrell, John. Fundamentals of Heterocyclic Chemistry: Importance in Nature and in the Synthesis of Pharmaceuticals, Wiley, 1st. edition, New Jersey. 2010.

| | |
|------------------------------|------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Química Organometálica |
|------------------------------|------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dr. Iván García Orozco Dra. Rosa Ma. Gómez Espinosa Dr. Telesforo Jesús Morales Juárez Dra. Mónica Mercedes Moya Cabrera |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Comprender el enlace químico relacionado con los compuestos organometálicos, así como su potencialidad en procesos sintéticos. |

| |
|---|
| Actividades de Aprendizaje |
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Definición y clasificación de los compuestos organometálicos Unidad II. Reacciones para la preparación de compuestos organometálicos Unidad III. Compuestos organometálicos del grupo principal. (grupo 1,2, 12, 13, 14,15,16) Unidad IV. Compuestos organometálicos del grupo de metales de transición y aplicaciones |

| |
|--|
| Procedimiento de Evaluación |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. |

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|
| Exámenes | 50% |
| Análisis de problemas | 20% |
| Exposición individual o grupal | 20% |
| Trabajo escrito | 10% |
| Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

LS. Hegedus, "Transition metals in the synthesis of complex organic molecules," Univ Science Books, 3rd ed., 2009.

- C. Elschenbroich, "Organometallics, A concise Introductionm," VCH Publishing, 2nd ed., 1992.
- RH. Crabtree, "The Organometallic Chemistry of the Transition Metals," John Wiley & Sons, Inc., 5th ed., 2009.
- GO. Spessard, "Organometallic Chemistry," Oxford University Press, 2nd ed., USA, 2009.
- AJ. Elias, "Basic Organometallic Chemistry: Concepts, Syntheses, and Applications of Transition Metals," CRC Press, 1st ed., 2010.

Bibliografía complementaria:

- J. Tsuji, "Transition Metal Reagents and Catalysts: Innovations in Organic Synthesis," John Wiley & Sons, Inc., 2002.
- DK. Heinz, "Metal Carbenes in Organic Synthesis (Topics in Organometallic Chemistry)," Springer, 1st ed., 2010.
- L. Kürti and B. Czako, "Strategic Applications of Named Reactions in Organic Synthesis," Elsevier Burlington, 1st ed., 2005.

| | |
|------------------------------|------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Química Supramolecular |
|------------------------------|------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Rosa Ma. Gómez Espinosa Dr. Alejandro Dorazco González |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Entender los principios químicos que dirigen los procesos de reconocimiento molecular de cationes, aniones, moléculas neutras y autoensamble. |

| |
|---|
| Actividades de Aprendizaje |
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a la química supramolecular 2. Reconocimiento de cationes 3. Reconocimiento de aniones 4. Reconocimiento de moléculas neutras. 5. Autoensamble |

| Procedimiento de Evaluación | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | |
| Exámenes | 50% | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

J.L. Atwood y J.W. Steed, "Supramolecular Chemistry," Second Edition, 2009 2009
 2. - Hans-Jörg Schneider and A.K. Yatsimirsky, "Principles and methods in supramolecular chemistry," 2000.

| | |
|------------------------------|---|
| Unidad de Aprendizaje | Reacciones Químicas en Solventes no Acuosos |
|------------------------------|---|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

| Objetivo General |
|--|
| Profundizar el estudio de las reacciones químicas en medios no acuosos, para ser aplicados a los métodos de análisis utilizados en la industria y a los usos de la química de las reacciones en medios no acuosos. |

| Actividades de Aprendizaje |
|---|
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| Contenido Temático |
|--|
| Unidad I. Reacciones químicas en medios no acuosos Unidad II. Preparación de los reactivos valorantes en medio no acuoso Unidad III. Uso de indicadores en medios no acuosos Unidad IV. Aplicaciones en determinaciones de sustancias de importancia farmacéutica Unidad V. Mezclas de solventes Unidad VI. Instrumentación y muestras para RMN |

| Procedimiento de Evaluación |
|--|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. |

| | Producto de Evaluación | Porcentaje |
|--|--------------------------------|-------------------|
| | Exámenes | 50% |
| | Análisis de problemas | 20% |
| | Exposición individual o grupal | 20% |
| | Trabajo escrito | 10% |
| | Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

- J. Chipperfield, "Non-Aqueous Solvents," Oxford University Press, Inglaterra, 1999.
2. K. Izutsu, "Electrochemistry in Nonaqueous solution," Wiley-VCH, 2nd ed., 2009.
4. K. Gamelin and U. Uranium, "Chemistry in Nonaqueous Solutions - Handbook of Inorganometallic and Organic Chemistry," Springer-Verlag, 8th ed., 1997.
5. J. Barthel, "Electrolyte Data Collection: Viscosity of Nonaqueous Solutions I: Alcohol Solutions," Dechema, 1997.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. O. Popovych and RPT. Tomkins, "Nonaqueous Solution Chemistry" John Wiley & Sons, Inc., New York, 1981.

| | |
|------------------------------|--|
| Unidad de Aprendizaje | Recubrimientos y Tratamiento Superficial |
|------------------------------|--|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

| Objetivo General |
|---|
| Comprender la teoría utilizada en los procesos de recubrimiento de materiales, y aprender los diferentes métodos para el tratamiento de superficies, así como sus respectivas aplicaciones. |

| Actividades de Aprendizaje |
|---|
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| Contenido Temático |
|--|
| Unidad I. Teoría de nucleación Unidad II. Recubrimiento de piezas metálicas con metales Unidad III. Recubrimiento de piezas plásticas con metales Unidad IV. Recubrimientos de electrodos para modificaciones superficiales Unidad V. Aplicaciones |

| Procedimiento de Evaluación | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | |
| <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exámenes | 50% | |
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

IV. Markov, "Crystal Growth for Beginners: Fundamentals of Nucleation, Crystal Growth and Epitaxy," World Scientific Publishing, 2nd ed., 2003.

2. RW. Murray, "Molecular Design of electrode Surface, XXII en la serie Techniques in chemistry," John Wiley & Sons, Inc., New York, 1992.

3. A. Niku-Lari, "Advances in surface treatments," Oxford, Pergamon Press, New York, 1986.

4. GA. Somorjai, "Introduction to Surface Chemistry and Catalysis," John Wiley & Sons, Inc., 2nd ed, 2010.

5. H. Vehkamäki, "Classical Nucleation Theory in Multicomponent Systems," Springer, 1st ed., 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. CA. Brebbia, "Surface Treatment VI: Computer Methods and Experimental Measurements for Surface Treatment. Effects Pr/Computational Mechanics," 2003.

2. WN. Unertl, "Physical Structure (Handbook of Surface Science)," North Holland, 1996.

| | |
|------------------------------|------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Resonancia Magnética Nuclear |
|------------------------------|------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Carlos E. Barrera Díaz Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

Objetivo General

Comprender los principios, elucidación y aplicaciones de la RMN como una de las técnicas de mayor importancia en la determinación de la estructura molecular de compuestos orgánicos y macromoléculas.

Actividades de Aprendizaje

Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes

Contenido Temático

Unidad I. Principios del RMN.
Unidad II. Desplazamientos químicos.
Unidad III. Interacción spin nuclear –spin nuclear. Tipos de desdoblamientos.
Unidad IV. RMN de sólidos.
Unidad V. RMN multidimensional.
Unidad VI. Instrumentación y muestras para RMN.

Procedimiento de Evaluación

La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes.

| | Producto de Evaluación | Porcentaje |
|--|--------------------------------|-------------------|
| | Exámenes | 50% |
| | Análisis de problemas | 20% |
| | Exposición individual o grupal | 20% |
| | Trabajo escrito | 10% |
| | Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

H. Friebolin, "Basic one- and two-dimensional NMR spectroscopy," Wiley-VCH, 3rd ed., Weinheim, 2010.

- R. Freeman, "Magnetic Resonance in Chemistry and Medicine," Oxford University Press, 1st ed, 2003.
- J. Lambert, "Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy: An Introduction to Principles, Applications, and Experimental Methods," Prentice Hall, 1st ed., 2003.
- Breitmaier E. 2002. Structure Elucidation by NMR in Organic Chemistry: A Practical Guide. 3rd ed. Ed. John Wiley & Sons, Inc. Canada.
- Pretsch E, Bühlmann P, Affolter C, Herrera A, Martínez R. 2002. Determinación estructural de compuestos orgánicos. Ed. MASSON.

Bibliografía complementaria:

- Ramón PJ. Problemas de Determinacion Estructural de Compuestos Organicos. Ed Visionnet Ediciones. 2011
- Macomber RS. A complete introduction to Medern NMR Spectroscopy. Ed. John Wiley & Sons, Inc. 2006
- Rubinson K A, Rubinson JF. Análisis Instrumental. Ed. Prentice Hall. 2001.

| | |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Simulación y modelamiento matemático |
|------------------------------|--------------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dr. Armando Ramírez Serrano Dr. César Pérez Alonso Dra. Reyna Natividad Rangel Dra. Rubí Romero Romero |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Que el estudiante realice comprenda y desarrolle habilidades para el modelamiento matemático y la simulación de procesos químicos. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Unidad I: Simulación de Procesos 2. Unidad II: Algoritmos de Modelos Matemáticos 3. UNIDAD III. Subrutinas de Cálculo empleando métodos rigurosos 4. Unidad IV: Simulación Dinámica 5. Unidad V: Casos de Estudio: |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | | | |
|---|-------------------------------|-------------------|----------|-----|-----------------------|-----|--------------------------------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Análisis de problemas</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Exposición individual o grupal</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 30% | Análisis de problemas | 30% | Exposición individual o grupal | 20% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | | | |
| Exámenes | 30% | | | | | | | |
| Análisis de problemas | 30% | | | | | | | |
| Exposición individual o grupal | 20% | | | | | | | |

| | | | |
|--|-----------------|------|--|
| | Trabajo escrito | 20% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Baile R. Analysis, Synthesis en Design of Chemical Process, 3rd ed. Ed. Prentice, Hall. 2009.
 2. Pryot W. Muliphysics Modeling Using Comsol: A First Principles Approach. Ed. Jones and Bartlett Publishers, LLC. 2009.
 3. Cutlip M, Schacham M. Problem solving in Chemical and Biochemical Engineering with Polymath, Excel and Matlab 2nd ed. Ed. Prentice, Hall. 2007.
 4. Averill M. Simulation Modeling and Analysis. 3rd ed. Ed. McGraw-Hill. 2006.
- Martínez SVH. Simulación de Procesos en Ingeniería Química. 1ª ed. Ed. Plaza y Valdes. 2000.

| | |
|------------------------------|--|
| Unidad de Aprendizaje | Simulación y optimización de procesos. |
|------------------------------|--|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dr. Jeremías Martínez Salcedo Dr. Víctor Varela Guerrero |

| Objetivo General |
|---|
| El objetivo de la unidad de aprendizaje es formar expertos que, mediante el uso de software especializado de simulación de procesos, contribuyan a la resolución de problemas mediante el análisis, la simulación y la optimización de los procesos de la industria petroquímica. |

| Contenido Temático |
|---|
| Unidad I. Métodos de simulación y optimización Unidad II. Estructura de los simuladores de procesos Unidad III. Simulación de Procesos Petroquímicos Unidad IV. Optimización de Procesos Petroquímicos |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|-----------------------|-----|--------------------------------|-----|-----------------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Análisis de problemas</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Exposición individual o grupal</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Trabajo escrito</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% | Análisis de problemas | 20% | Exposición individual o grupal | 20% | Trabajo escrito | 10% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | | | | | |
| Exámenes | 50% | | | | | | | | | |
| Análisis de problemas | 20% | | | | | | | | | |
| Exposición individual o grupal | 20% | | | | | | | | | |
| Trabajo escrito | 10% | | | | | | | | | |

| | |
|-------|------|
| Total | 100% |
|-------|------|

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. M. K. Abd Hamid. Hysys: An Introduction to Chemical Engineering Simulations. Recuperado el 22 de marzo de 2017. http://eprints.utm.my/3030/2/HYSYS_for_UTM_Degree%2B%2B_Program.pdf
2. A. F. Chang, K. Pashikanti, and Y.A. Liu. Refinery Engineering Integrated Process Modeling and Optimization. Wiley-VCH Verlag & Co. Germany, 2012.
3. Aspen Plus. Getting Started Modeling Petroleum Processes. Aspen Technology, 2009.
4. S. L. Rodríguez, A. B. Vega. Simulación y Optimización Avanzada en la industria Química y de Procesos. Universidad de Oviedo, España, 2005.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. N. J. Scenna. Modelado, simulación y optimización de procesos químicos. Recuperado el 22 de marzo de 2017. <http://www.modeloingenieria.edu.ar/mei/repositorio/descargas/modelado/indice.pdf>
- W. L. Luyben. Process Modeling, Simulation, and Control for Chemical Engineers. McGraw-Hill, 2nd Edition, 1999.

| | |
|------------------------------|--|
| Unidad de Aprendizaje | Síntesis y caracterización de materiales poliméricos |
|------------------------------|--|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Julio 2019 | Dra. Rosa María Gómez Espinosa |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Conocer la importancia de los polímeros orgánico e inorgánico a nivel industrial y en la vida diaria. Comprender la importancia de desarrollar nuevos materiales poliméricos para una sociedad sustentable. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Lecturas en revistas indizadas, exposiciones de los temas relacionados con la Unidad de Aprendizaje, trabajos de investigación escritos. |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| Unidad I. El concepto de polimerización. Unidad II. Polímeros de Materiales Orgánicos. Unidad III. Polímeros de Materiales inorgánicos. Unidad IV. Los polímeros y el cuidado del medio ambiente. Unidad V. Técnicas espectroscópicas de caracterización de los polímeros. |

| Procedimiento de Evaluación | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | |
| Exámenes | 50% | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Análisis de problemas | 10% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 20% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. J. M. Nicholson, "The Chemistry of polymers," The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 1991.
2. R. B. Seymour y Ch. E. Carraher, "Química de los polímeros. Una introducción," Reverté, Madrid, 1996.
3. R. J. Young, "Introduction to polymers," Chapman & Hall, 1989.
4. M. U. Velasco y P. Y. Mehrenberger, "Los polímeros, síntesis y caracterización," Limusa Noriega.

| | |
|------------------------------|--------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Software Aplicado a la Química |
|------------------------------|--------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Carlos E. Barrera Díaz Dra. Nelly Ma de la Paz González Rivas Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Profundizar en el estudio de los programas computacionales que son utilizados en el manejo de datos químicos, con el fin adquirir destreza en su utilización. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Generalidades del software en electroquímica Unidad II. Uso del programa Excel. Elaboración de hojas de cálculo Unidad III. Software para construcción de moléculas Unidad IV. Programas elaborados para uso en internet en el área de Química Unidad V. Programas específicos para el cálculo de propiedades electrónicas |

| |
|--|
| Procedimiento de Evaluación |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. |

| | Producto de Evaluación | Porcentaje |
|--|--------------------------------|-------------------|
| | Exámenes | 50% |
| | Análisis de problemas | 20% |
| | Exposición individual o grupal | 20% |
| | Trabajo escrito | 10% |
| | Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

D. Britz, "Digital Simulation in Electrochemistry," Springer, 3rd ed., 2005.

2. T. Gund, "Molecular Modeling for Chemists and Biological Chemists," CRC Press LTD, 2003.

3. T. Schlick, "Molecular Modeling and Simulation," Springer, 1st ed, 2002.

4. MJ. Rudolph, "Digital Simulations with the Fast Implicit Finite Difference (FIFD) Algorithm. Part 4. Simulation of Electrical Migration and Diffuse Double-layer Effects, Electroanal," Chem. 375: 1994.

5. CJ. Cramer, "Essentials of Computational Chemistry: Theories and Models," John Wiley & Sons, Inc., 2nd ed., 2004.

Bibliografía complementaria:

1. Manual de referencia Chem Office, Microsoft, 2004.

2. Manual de referencia del programa Excel, Microsoft, 2005

3. Manual de NWChem 6.0

| | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Técnicas de Caracterización |
|------------------------------|-----------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dr. Enrique Cevada Maya Dra. María Fernanda Ballesteros Rivas |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Conocer las principales técnicas de caracterización en materiales, sus fundamentos y aplicaciones. |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Técnicas espectroscópicas: FTIR, UV-Vis Unidad II. Técnicas calorimétricas: TGA, DSC Unidad III. Microscopia electrónica de barrido Unidad IV. Difracción de rayos X |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|-----------------------|-----|--------------------------------|-----|-----------------|-----|-------|------|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Análisis de problemas</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Exposición individual o grupal</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Trabajo escrito</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% | Análisis de problemas | 20% | Exposición individual o grupal | 20% | Trabajo escrito | 10% | Total | 100% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | | | | | | | |
| Exámenes | 50% | | | | | | | | | | | |
| Análisis de problemas | 20% | | | | | | | | | | | |
| Exposición individual o grupal | 20% | | | | | | | | | | | |
| Trabajo escrito | 10% | | | | | | | | | | | |
| Total | 100% | | | | | | | | | | | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Skoog D., West D. Holl J., Crouc S., Fundamentos de química analítica, Cenga.ge learning, 9 ed., (2015).
2. Llorente M. A. y Horta A., Técnicas de caracterización de polímeros, UNED, España, (1991).
3. Reimer L., Scanning electron microscopy: physics of image formations and microanalysis, Springer, (1998).
4. N. Kasal and M. Kakudo, X-ray diffraction by macromolecules, Springer, (2005).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Pretsch E., Bulhmann P. and Badertscher M., Structure determination of organic compounds: tables of spectral data, Springer, 4 ed., Alemania, (2009).

| | |
|------------------------------|--|
| Unidad de Aprendizaje | Técnicas de Caracterización de Catalizadores |
|------------------------------|--|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dr. Armando Ramírez Serrano Dra. Reyna Natividad Rangel Dra. Rubí Romero Romero Dr. César Pérez Alonso |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Conocer los aspectos inherentes al fenómeno catalítico, en los niveles: microscópico (fenómenos de superficie, mecanismos) y macroscópico (cinética, procesos). |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Resolución de problemas tipo por medios analíticos y numéricos. Uso de software comercial. |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Análisis granulométrico Unidad II. Propiedades texturales Unidad III. Morfología y fases cristalinas Unidad IV. Determinación de la composición química mediante técnicas destructivas y no destructivas Unidad V. Técnicas espectroscópicas |

| | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| Procedimiento de Evaluación | | |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | |
| <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Producto de Evaluación</td> <td>Porcentaje</td> </tr> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | |

| | | |
|--|--------------------------------|------|
| | Exámenes | 30% |
| | Análisis de problemas | 30% |
| | Exposición individual o grupal | 20% |
| | Trabajo escrito | 20% |
| | Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Ertl, L.G., Knözinger, H. and Weitkamp, J. "Handbook of heterogeneous catalysis". J. Wiley, 2007.
 2. García Fierro, J.L (Ed). "Spectroscopic characterization of heterogeneous catalysts. Part B: Chemisorption of probe molecules". Elsevier, 2003.
- García Fierro, J.L.(Ed). "Spectroscopic characterization of heterogeneous catalysts. Part A: Methods of surfaces analysis". Elsevier, 2000.

| | |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Técnicas Electroanalíticas Avanzadas |
|------------------------------|--------------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Carlos E. Barrera Díaz Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Aplicar los principios en métodos electroquímicos utilizados en procesos analíticos de determinación y cuantificación de sustancias problema. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Métodos Conductimétricos Unidad II. Polarografía Unidad III. Métodos electroforéticos Unidad IV. Electroodos selectivos |

| Procedimiento de Evaluación | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exámenes | 50% | |
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

AJ. Bard and LR. Faulkner, "Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications," John Wiley & Sons, Inc., 2nd ed., Canada, 2000.

2. J. Wang, "Analytical Electrochemistr," John Wiley & Sons, Inc., 3rd ed., Canada, 2006.

3. AJ. Bard and LR. Faulkner, "Electrochemical Methods," John Wiley & Sons, Inc, USA, 2001.

4. AJ. Bard and I. Rubisnstein, "Electroanalytical Chemistry," John Wiley & Sons, Inc., New York, 2004.

5. DR. Crow, "Principles and applications of electrochemistry," Blackie academic & professional, UK, 2001.

Bibliografía complementaria:

1. CA. Brebbia, "Simulation Of Electrochemical Processes," Computational Mechanics, 2005.

| | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Temas Avanzados de Química Aplicada |
|------------------------------|-------------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Julio 2019 | Dra. Rosa María Gómez Espinosa |

Objetivo General

Fortalecer los conocimientos de los temas involucrados en el Proyecto de investigación. Así como actualizar los temas avanzados en el campo de la investigación y las aplicaciones de la Química Aplicada.

Actividades de Aprendizaje

Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes

Contenido Temático

Unidades. Dependerán de los temas seleccionados por el estudiante y su comité de tutores, los cuales serán acordes con el Proyecto de Investigación que esté desarrollando.

Procedimiento de Evaluación

La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes.

| Producto de Evaluación | Porcentaje |
|-------------------------------|-------------------|
| Exámenes | 50% |
| Análisis de problemas | 20% |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

| |
|--|
| Bibliografía |
| Se especificará de acuerdo a los temas seleccionados. |
| 2. Se sugiere la consulta de artículos en revistas indexadas |

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Temas Selectos de Química |
|------------------------------|---------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Julio 2019 | Dra. Rosa María Gómez Espinosa |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Fortalecer los conocimientos de los temas involucrados en el Proyecto de investigación. Temas de actualidad en el campo de la investigación o de las aplicaciones de la Química. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| Unidades. Dependerán de los temas seleccionados por el estudiante y su Comité de Tutores, los cuales serán acordes con el Proyecto de Investigación que esté desarrollando |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|-----------------------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Análisis de problemas</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% | Análisis de problemas | 20% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | |
| Exámenes | 50% | | | | | |
| Análisis de problemas | 20% | | | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Se especificará de acuerdo a los temas seleccionados.
2. Se sugiere la consulta de artículos en revistas indexadas acordes al tema de investigación.

| | |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Teoría de Funcionales de la Densidad |
|------------------------------|--------------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Nelly Ma de la Paz González Rivas Dr. Joaquin Barroso Flores Dr. Erick Cuevas Yáñez |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Comprender los principios básicos de la teoría de funcionales de la densidad y los parámetros de reactividad relacionados con está. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Resolución de problemas tipo por medios analíticos y numéricos. Uso de software comercial. |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Fundamentos Unidad II. Potencial Químico Unidad III. Método de Kohn y Sham Unidad IV. Derivadas del potencial químico y reactividad |

| Procedimiento de Evaluación | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>30%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 30% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | |
| Exámenes | 30% | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Análisis de problemas | 30% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 20% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

| | |
|---------------------|---|
| Bibliografía | |
| 1. | RG Parr & W Yang Density Functional Theory of Atoms and Molecules Oxford. 1989. |
| 2. | EKU Gross & R Dreizler, Density Functional Theory, Springer. 1993. |
| | NH March, Electron Density Theory of Many Electron Systems, Academic. 1991. |

| | |
|------------------------------|------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Termodinámica Avanzada |
|------------------------------|------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dr. Julian Cruz Olivares Dra. Nelly Ma. de la Paz González Rivas Dr. Víctor Varela Guerrero Dr. Jeremías Martínez Salcedo Dr. César Pérez Alonso |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Analizar desde el punto de vista termodinámico cualquier sistema que involucre operaciones de transferencia de materia y energía en procesos químicos y petroquímicos. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Resolución de problemas tipo por medios analíticos y numéricos. Uso de software comercial. |

| |
|--|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Fundamentos de la Termodinámica Unidad II. Termodinámica de los componentes puros Unidad III. Equilibrios Termodinámicos |

| | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| Procedimiento de Evaluación | | |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | |
| <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Producto de Evaluación</td> <td>Porcentaje</td> </tr> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exámenes | 30% | |
| | Análisis de problemas | 30% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 20% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

| |
|---|
| <p>Bibliografía</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Koretsky, M.D. Engineering and Chemical Thermodynamics. Wiley. New York. New York. 2016. 2. Smith, J. M.; Van Ness, H.; Abbott, M. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química. McGraw-Hill. México. 2013. 3. Denbigh, K. G. The principles of Chemical Equilibrium: with applications in Chemistry and Chemical Engineering. Cambridge University Press. London. 2011. 4. Prausnitz, J. M., Lichtenthaler, R. N., Gomes de Azevedo, E. Termodinámica Molecular de los Equilibrios de Fases. Prentice Hall. México. 2010. <p>Sandler, Stanley I. Chemical and Engineering Thermodynamics. John Wiley and Sons, 2009.</p> |
|---|

| | |
|------------------------------|-------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Tópicos de Biología Molecular |
|------------------------------|-------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dr. Enrique Morales Avila Dr. Leobardo M. Gómez Olivan Dra. Araceli Amaya Chávez |

| Objetivo General |
|--|
| Integrar las bases y aplicaciones de biología molecular, proporcionando conocimientos actualizados acerca de la estructura y función de los genes, replicación, transcripción y traducción de proteínas, así como de los diversos mecanismos que controlan cada uno de estos procesos. Además de proporcionar conocimientos prácticos de las principales técnicas de biología molecular y de sus aplicaciones. |

| Contenido Temático |
|--|
| Unidad I. Estructura y propiedades de los ácidos nucleicos Unidad II. Síntesis de DNA Unidad III. Síntesis de RNA Unidad IV. Código genético Unidad V. Síntesis de proteínas Unidad VI. Síntesis de proteínas |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|-----------------------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Análisis de problemas</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% | Análisis de problemas | 20% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | |
| Exámenes | 50% | | | | | |
| Análisis de problemas | 20% | | | | | |

| | |
|--------------------------------|------|
| Exposición individual o grupal | 20% |
| Trabajo escrito | 10% |
| Total | 100% |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Karp G,. Biología celular y molecular conceptos y experimentos 5ª ed. Ed. McGraw-Hill, USA. 2009.
2. Lodish H, Berk A, Matsudaira P, Kaiser CA,. Biología celular y molecular /Molecular cell biology. Ed. Media Panamericana. España. 2008.
3. Luque J, Hernández A. Texto ilustrado de biología molecular e ingeniería genética. Conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud. Ed Hartcourt, Madrid. 2001.
4. William S. Klug, Michael R. Cummings y Charlotte A: Spencer. Conceptos de Genética. 8va. Edición. Editorial Pearson Educación. 2006.
5. Harvey Lodish, Arnold Berk, Paul Matsudaira, Chris Kaiser, Monty Krieger, Matthew P. Scout, Lawrence Zipursky y James Darnell. Biología celular y molecular 5ta. Edición. Editorial Médica Panamericana. 2005.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Chandar N, Viselli S,. Biología molecular y celular. Ed. Lippincotts illustrated Reviews Series. 2011.
 2. Cuadernos de Nutrición. Volumen 30; número 5 Septiembre/octubre. pág 177: La Nutrigenómica y la nutrigenética. (disponible en la Coordinación de Nutrición) 2007.
- Adela- Emilia Gómez Ayala, Nutrigenómica y nutrigenética OFFARM, Vol 26, Num. 4 (disponible en la Coordinación de Nutrición). 2007.

| | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Tópicos Selectos de Química |
|------------------------------|-----------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Julio 2019 | Dra. Rosa María Gómez Espinosa |

| |
|--|
| Objetivo General |
| Reforzar los conocimientos de los temas involucrados en el Proyecto de investigación. Temas de actualidad y la aplicación en la química. |

| |
|--|
| Actividades de Aprendizaje |
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidades. Dependerán de los temas seleccionados por el estudiante y su comité de tutores, los cuales serán acordes con el Proyecto de Investigación que esté desarrollando. |

| Procedimiento de Evaluación | | | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|-----------------------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Análisis de problemas</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% | Análisis de problemas | 20% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | | | |
| Exámenes | 50% | | | | | |
| Análisis de problemas | 20% | | | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Se especificará de acuerdo a los temas seleccionados.
2. Se sugiere la consulta de artículos en revistas indexadas acordes al tema de investigación

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Toxicología General |
|------------------------------|---------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|---|
| Julio 2019 | Dr. Leobardo Manuel Gómez Oliván Dra. Hariz Islas Flores Dra. María Dolores Hernández Navarro |

| Objetivo General |
|--|
| Identificar las fases de la respuesta tóxica, reconocer los mecanismos de acción de tóxicos y la etiología general de las intoxicaciones y su posible tratamiento; y aportar los elementos de juicio que permitan la evaluación de la toxicidad. |

| Contenido Temático |
|--|
| Unidad 1. Generalidades de la Toxicología Unidad 2. Destino de los tóxicos en el organismo Unidad 3. Toxicología cuantitativa Unidad 4. Efectos tóxicos Unidad 5. Factores que modifican la respuesta tóxica Unidad 6. Evaluación de la toxicidad Unidad 7. Toxicidad de órganos, sistemas o tejidos dianas Unidad 8. Farmacodependencia Unidad 9. Terapia antidotal |

| Procedimiento de Evaluación | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto de Evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje | Exámenes | 50% |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | | | |
| Exámenes | 50% | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

1. Bello G.J., López de Cerain S., A. Fundamentos de ciencia toxicológica. España: Ediciones Díaz de Santos. ISBN: 84-7978-472-5. 2001
2. Casarett & Doull's. The basic science of poisons. New York, EUA: McGraw Hill. ISBN: 0-07-147051-4. 2014.
3. Duffus J. H., Worth H. G. Fundamental toxicology. Reino Unido: The Royal Society of Chemistry. ISBN: 0-85404-614-3. 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Dreisbach RH, Trae BL. Manual de toxicología clínica de Dreisbach: prevención, diagnóstico y tratamiento. 7ª ed. Ed. El manual moderno. 2003
2. Ellenhorn M, Schonwalds S, Ordog G. Wasserberger J. Ellenhorn's Medical Toxicology. 2nd ed. Ed. Williams and Wilkins. 1997.

Montoya MA. Toxicología Clínica. 3ª ed. Ed. Méndez Editores S. A. de C. V. 2002.

| | |
|------------------------------|----------------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | Validación de Métodos Analíticos |
|------------------------------|----------------------------------|

| Periodo lectivo | Horas Totales | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Créditos |
|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| No aplica | 4 | 4 | 0 | 8 |

| | |
|--------------|-----------|
| Área: | Optativas |
|--------------|-----------|

| Unidades de Aprendizaje Antecedentes | Unidades de Aprendizaje Consecuentes |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

| Fecha de Elaboración | Elaboró |
|-----------------------------|--|
| Julio 2019 | Dra. Patricia Balderas Hernández Dr. Jorge Javier Ramírez García Dra. Gabriela Roa Morales |

| |
|---|
| Objetivo General |
| Identificar los métodos analíticos, reconocer los mecanismos y aportar los elementos de juicio que permitan la evaluación práctica. |

| |
|---|
| Actividades de Aprendizaje |
| Ésta se llevará a cabo mediante la exposición, tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). |

| |
|---|
| Contenido Temático |
| Unidad I. Curvas teóricas de valoración Unidad II. Métodos de detección del punto de equivalencias. Uso de indicadores. Cálculo del error del indicador Unidad III. Métodos Potenciométricos. Simulación de curvas potenciométricas Unidad IV. Métodos Conductimétricos. Simulación de curvas conductimétricas |

| | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| Procedimiento de Evaluación | | |
| La evaluación se llevará a cabo mediante la exposición de tareas (resolución de casos), exámenes y análisis de artículos en revistas especializadas (con no más de cinco años de publicación). La evaluación se realizará conforme a los siguientes porcentajes. | | |
| <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Producto de Evaluación</td> <td>Porcentaje</td> </tr> </table> | Producto de Evaluación | Porcentaje |
| Producto de Evaluación | Porcentaje | |

| | | | |
|--|--------------------------------|------|--|
| | Exámenes | 50% | |
| | Análisis de problemas | 20% | |
| | Exposición individual o grupal | 20% | |
| | Trabajo escrito | 10% | |
| | Total | 100% | |

La calificación mínima aprobatoria será de 7.0 en escala de 0 a 10.

Bibliografía

R. De Levier, "Aqueous acid – base equilibria and titrations Oxford Chemistry Primers," Oxford University Press, 1997.

2. CD. Harris, "Quantitative chemical análisis," WH Freeman and Co, New Cork, 2003.

3. D. Harvey, "Química Analítica Moderna," McGraw-Hill, España, 2002.

4. F. Rouessac, A. Rouessac y G. Ourisson, "Análisis Químico Métodos y Técnicas Instrumentales Modernas," McGraw-Hill, España, 2003.

5. HW. Schimpf, "Essentials of volumetric analysis: an introduction to the subject, adapted to the needs of students of pharmaceutical chemistry," Cornell University Library, 2009.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. JW. Alcock and ML. Gillette, "Monitoring acid –base titrations with a pH meter: modular laboratory program in chemistry," Chemical Education Resources, 1997.

2. JF. Rubinson y KA. Rubinson, "Química Analítica Contemporánea," México, 2000.

EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OBLIGATORIAS

MAESTRÍA

Seminario de Tesis I: La evaluación del alumno consistirá en: a) el seguimiento en la estructuración del Protocolo de Investigación, b) la presentación oral y por escrito de la versión final del Protocolo de Investigación ante un comité de evaluación ampliado (cinco profesores). c) asistencia a los seminarios de avances. La calificación de esta unidad de aprendizaje es responsabilidad del profesor que imparte la materia.

Seminario de Tesis II: La evaluación del alumno consistirá en la presentación oral y escrita del seguimiento del proyecto de investigación a través de la presentación del protocolo en su versión final. La calificación de esta unidad de aprendizaje se integrará de acuerdo con los siguientes porcentajes: 50% coordinador, 30% tutor académico, 10% los tutores adjuntos. Sin embargo, será el coordinador quien asiente la calificación. Se deberá presentar los avances de la investigación en los Seminarios de Avances.

Seminario de Tesis III: La evaluación del alumno consistirá en la exposición y la entrega por escrito de la discusión de los resultados de la Investigación ante un comité de evaluación ampliado (cinco profesores), acorde a las actividades calendarizadas del periodo lectivo que cursa y que fueron planteadas en su Protocolo de Investigación registrado. La calificación de esta unidad de aprendizaje se integrará de acuerdo con los siguientes rubros: 50 % actividades planeadas durante el seminario (coordinador) y 30 % tutor académico, 10 % cada uno de los tutores adjuntos. Sin embargo, será el coordinador quien asiente la calificación.

Seminario de Tesis IV: La evaluación del alumno consistirá en la entrega de la Tesis y su exposición en forma oral y el artículo científico enviado. La calificación de esta unidad de aprendizaje se integrará de acuerdo con los porcentajes expresados en la Tabla 7.

Tabla 7. Forma de evaluación de Seminario de Tesis IV

| Forma de evaluación | Porcentaje |
|--|------------|
| Tesis con Vo. Bo. del comité de tutores | 50 |
| Acuse de recibo del artículo enviado | 10 |
| Solicitud de sínodo | 10 |
| Acuse de solicitud de revisores de tesis | 10 |
| Asistencia y presentación en los seminarios de avances | 20 |
| Total | 100 |

Se deberá presentar los avances de la investigación en los seminarios de avances, calificándose de la siguiente forma: 30% coordinador, 30% Tutor Académico, 20% cada uno de los tutores adjuntos. El coordinador será quien asiente la calificación de la unidad de aprendizaje.

Taller de Investigación I: La evaluación del alumno consistirá en la presentación de un informe y una exposición de la discusión de los resultados de la investigación realizada. La evaluación y la emisión de la calificación serán realizadas por su comité de tutores.

Taller de Investigación II: La evaluación del alumno consistirá en la presentación de la tesis final y el artículo de investigación enviado. La calificación debe considerar el 75 % por la presentación de la tesis final con el Vo. Bo. del comité de tutores y el 25 % restante de acuerdo al grado de avance alcanzado. La evaluación y la emisión de la calificación serán realizadas por su comité de tutores.

Los Seminarios de avances será una actividad que se realizarán al final de cada periodo lectivo, mediante un coloquio los alumnos de maestría y doctorado presentará de forma oral ante la comisión académica, los miembros del claustro de profesores y sus compañeros, los avances que haya alcanzado en el desarrollo de su tesis.

DOCTORADO

En **Seminario de Investigación I** el alumno deberá presentar en forma oral y escrita los avances de los resultados de la investigación de acuerdo al cronograma de actividades planteado en el protocolo de investigación, actividad que realizará junto con su comité de tutores. Se deberán presentar los avances de la investigación en los seminarios de avances.

En **Seminario de Investigación II** el alumno deberá presentar y entregar por escrito los avances de los resultados de la investigación de acuerdo al cronograma de actividades planteado en el protocolo de investigación, actividad que realizará junto con su comité de tutores. Se deberá presentar los avances de la investigación en los seminarios de avances.

En **Seminario de Investigación III** el alumno deberá presentar y entregar por escrito los avances de los resultados y la discusión de los mismos, así como la carta de envío del primer artículo de investigación.

Además, en el primero, tercero y quinto periodos lectivos, como parte de las unidades de aprendizaje de **Seminario de Investigación I, Seminario de Investigación III y Seminario de Investigación V** respectivamente, el alumno defenderá en un seminario los resultados y/o avances obtenidos hasta ese momento ante su comité de tutores y dos

revisores designados por la comisión académica del posgrado. Esto tendrá como fin la evaluación de conocimientos sobre conceptos y técnicas experimentales involucradas en el proyecto de investigación, para garantizar la sólida formación del alumno. La calificación de estas unidades de aprendizaje estará conformada de acuerdo con los siguientes porcentajes: 30% tutor académico, 15% cada uno de los tutores adjuntos (dos en total), 20% cada uno de los pares académicos designados por la comisión académica del posgrado (dos en total).

En caso de que el doctorante no reciba una calificación aprobatoria en la defensa del Seminario, la Unidad de Aprendizaje correspondiente deberá recurrirse. En caso de no aprobarse en una segunda inscripción, se dará de baja definitiva al estudiante, en congruencia con lo establecido en el Reglamento de los Estudios Avanzados de esta Institución. En esta situación el estudiante podrá solicitar la revalidación de estudios para obtener el grado de Maestro en Ciencias Químicas, en caso de no poseer dicho grado.

En **Seminario de Investigación IV** el alumno deberá presentar los avances de la investigación de acuerdo al cronograma de actividades planteado en el protocolo, actividad que realizará junto con su comité de tutores. Se deberá presentar los avances de la investigación en los seminarios de avances.

En **Seminario de Investigación V** el alumno deberá presentar ante la comisión académica del posgrado, la carta de aceptación del primer artículo de investigación y la carta de envío del segundo artículo. En esta unidad el alumno nuevamente deberá entregar por escrito los resultados analizados del proyecto de investigación y los defenderá en un seminario ante su comité de tutores y dos revisores designados por la comisión académica del posgrado. Esto tendrá como fin la evaluación de las conclusiones y propuestas teóricas del alumno, sobre los resultados experimentales del proyecto de investigación.

En la unidad de aprendizaje **Seminario de Investigación VI** el alumno deberá presentar y entregar la tesis completa. Se deberá presentar la totalidad de los resultados de la investigación en los seminarios de avances.

Para garantizar la graduación en tiempo y forma, el o los profesores del **Seminario de Investigación I, Seminario de Investigación II, Seminario de Investigación III, Seminario de Investigación IV, Seminario de Investigación V y Seminario de Investigación VI** serán impartidos por el tutor académico o alguno de los tutores adjuntos del alumno, según sea el caso.

La evaluación de estas Unidades de Aprendizaje será de acuerdo con lo establecido en la Tabla 8.

Tabla 8. Forma de evaluación de las UA de Investigación del Doctorado en Ciencias Químicas (6 periodos lectivos)

| Forma de evaluación | Seminario de Investigación I (%) | Seminario de Investigación II (%) | Seminario de Investigación III (%) | Seminario de Investigación IV (%) | Seminario de Investigación V (%) | Seminario de Investigación VI (%) |
|--|---|--|---|--|---|--|
| Exposición individual en los Seminarios de Avances | 25 | 25 | 10 | 25 | 10 | 25 |
| Trabajo escrito | 45 | 75 | 10 | 75 | --- | --- |
| Seminario de Evaluación | 30 | ---- | 40 | --- | 40 | --- |
| Artículo científico I | ---- | ---- | 40 | --- | 10 | --- |
| Avances de Tesis | --- | --- | --- | --- | --- | 75 |
| Artículo Científico II | --- | --- | --- | --- | 40 | --- |
| Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Programa de Investigación

El PMyDCQ tiene la participación directa de siete Cuerpos Académicos de la Facultad, los cuales tienen las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento resumidas en la Tabla 10. Las LGAC de los Cuerpos Académicos participantes apoyan en forma activa las siete LGAC generales del Posgrado.

Tabla 10. Cuerpos académicos participantes en el PMyDCQ.

| Cuerpo Académico | Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento |
|--|--|
| Ingeniería Química | Desarrollo tecnológico de procesos de separación Catálisis e ingeniería de las reacciones químicas |
| Ciencias Neurológicas, de Alimentos y Ambientales | Bioquímica neurológica, de alimentos y ambiental |
| Farmacología y Toxicología | Evaluación farmacológica y toxicológica de sustancias y su aplicación |
| Química Ambiental | Prevención, control y efectos de la contaminación |
| Química de Alimentos y sus aplicaciones | Caracterización y funcionalidad de los alimentos |
| Petroquímica | Síntesis, caracterización y aplicación de nuevos materiales en la industria petroquímica y energía sustentable |
| Química Orgánica | Síntesis, desarrollo y caracterización de nuevos compuestos orgánicos |
| Química de Coordinación | Síntesis, y estudio estructural de compuestos de coordinación. |

5. GESTIÓN OPERATIVA DEL PROGRAMA

5.1 Personal académico

5.1.1 Personal académico básico

El PMyDCQ, cuenta con la participación de 23 investigadores con grado de doctor; los cuales pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (Tabla 11).

Tabla 11. Claustro Académico (Profesores de Tiempo Completo asignados al Programa)

| Nombre del profesor | LGAC del programa | Nivel SNI y vigencia | Vigencia Prodep |
|---|--|----------------------|-----------------|
| Dra. Reyna Natividad Rangel | Catálisis e Ingeniería de Reacciones Químicas y Procesos de Separación | 2 | 31/12/2017 |
| Dr. César Pérez Alonso | Catálisis e Ingeniería de Reacciones Químicas y Procesos de Separación | 1 | 31/12/2019 |
| Dr. Armando Ramírez Serrano | Catálisis e Ingeniería de Reacciones Químicas y Procesos de Separación | 1 | 31/12/2021 |
| Dra. Rubí Romero Romero | Catálisis e Ingeniería de Reacciones Químicas y Procesos de Separación | 1 | 31/12/2018 |
| Dr. Julián Cruz Olivares | | 1 | 31/12/2020 |
| Dra. Patricia Balderas Hernández | Prevención, Control y Efectos de la Contaminación Ambiental | 1 | 31/12/2019 |
| Dr. Carlos E. | Prevención, Control | 2 | 31/12/2018 |

| | | | |
|---------------------------------------|--|---|------------|
| Barrera Díaz | y Efectos de la Contaminación Ambiental | | |
| Dr. Jorge Ramírez García | Prevención, Control y Efectos de la Contaminación Ambiental | 1 | 31/12/2019 |
| Dra. Gabriela Roa Morales | Prevención, Control y Efectos de la Contaminación Ambiental | 2 | 31/12/2018 |
| Dr. Iván García Orozco | Síntesis y Estudio estructural de Compuestos de Coordinación y Compuestos Soportados | 1 | 31/12/2018 |
| Dra. Rosa María Gómez Espinosa | Síntesis y Estudio estructural de Compuestos de Coordinación y Compuestos Soportados | 1 | 31/12/2019 |
| Dra. Araceli Amaya Chávez | Evaluación Farmacológica y Toxicológica de Sustancias y su Aplicación | 1 | 31/12/2020 |
| Dr. Leobardo M. Gómez Oliván | Evaluación de la Funcionalidad de los Alimentos y Contaminantes Ambientales | 1 | 31/12/2021 |
| Dr. Enrique Morales Ávila | Evaluación de la Funcionalidad de los Alimentos y Contaminantes Ambientales | 1 | 31/12/2020 |
| Dr. Octavio Dublán García | Evaluación de la Funcionalidad de los Alimentos y Contaminantes Ambientales | 1 | 31/12/2019 |

| | | | |
|---|---|---|------------|
| Dr. Juan Orozco Villafuerte | | 1 | 31/12/2021 |
| Dra. Andrea Guadarrama Lezama | | 1 | 31/12/2020 |
| Dr. David Corona Becerril | Síntesis, Desarrollo y Caracterización de Nuevos Compuestos Orgánicos | 1 | 31/12/2019 |
| Dr. Erick Cuevas Yañez | Síntesis, Desarrollo y Caracterización de Nuevos Compuestos Orgánicos | 2 | 31/12/2018 |
| Dra. Paulina Aydeé Fuentes Benítes | Síntesis, Desarrollo y Caracterización de Nuevos Compuestos Orgánicos | 1 | 31/12/2019 |
| Dra. Nelly Ma de la Paz González Rivas | Síntesis, Desarrollo y Caracterización de Nuevos Compuestos Orgánicos | 1 | 31/12/2020 |
| Dr. Carlos González Romero | Síntesis, Desarrollo y Caracterización de Nuevos Compuestos Orgánicos | 1 | 31/12/2019 |
| Dr. Moisés Romero Ortega | Síntesis, Desarrollo y Caracterización de Nuevos Compuestos Orgánicos | 1 | 31/12/2020 |

5.1.2 Profesores de tiempo parcial

| Nombre del profesor | Adscripción | Cargo | Reconocimientos académicos o profesionales, certificaciones |
|---------------------------------|-------------|--------------|---|
| Dr. Vojtech Jancik | UNAM | Investigador | SNI III |
| Dr. Bernardo Frontana Uribe | UNAM | Investigador | SNI III |
| Dra. María Teresa Ramirez Silva | UAM | Investigador | SNI III |

5.2 Estructura académico-administrativa

La sede para las reuniones de la Comisión Académica del PMyDCQ será la Facultad de Química Unidad Colón, por lo que todas las reuniones relativas a cualquier trámite administrativo se llevarán a cabo en la sala de juntas del Posgrado. Asimismo, la inscripción, el control escolar de los alumnos y el otorgamiento oficial de los grados correspondientes se realizarán en dicha sede.

5.2.1 Comité directivo

El comité directivo está integrado de la siguiente manera:

Programa Unisede
 Presidente. *Titular del espacio académico*
 Secretario. *Coordinador del Posgrado*
 Primer vocal. *Subdirector administrativo*
 Segunda vocal. *Subdirector académico*

El Comité Directivo será responsable de:

- Establecer políticas, estrategias y proyectos del programa para su operación y desarrollo en vistas de su consolidación como un posgrado de **competencia internacional**, para lo cual se reunirá al menos una vez al concluir cada periodo lectivo para realizar una evaluación de los indicadores de calidad, presentados por la Comisión Académica del Programa.
- Al menos cada cinco años, conocer y evaluar la actualización del estudio de factibilidad del programa y sustentado en los indicadores de calidad, instruir a la Comisión Académica para elaborar la propuesta de reestructuración. Cuando el estudio de factibilidad no sea propicio, promover la solicitud de desplazamiento del programa.
- Nombrar y remover a los integrantes de la Comisión Académica del Programa.
- Conocer y aprobar la propuesta de Convocatoria de ingreso, la cual deberá ser publicada al menos con seis meses de anticipación al inicio de cursos.

- Ofrecer apoyos del capital humano y espacios físicos que se requieran para el desarrollo adecuado del programa.
- Disponer, en la medida de lo posible, una partida presupuestal para la movilidad de alumnos y profesores y darla a conocer oportunamente a la Comisión Académica del Programa para su adecuado ejercicio.
- Promover la vinculación académica del programa con otras instituciones académicas o con sectores de interés.
- Responsabilizarse de la operación eficiente del programa, procurando los materiales y equipo que se requieran como apoyo al organismo sede.
- Revisar, opinar y aprobar (de ser el caso) las propuestas presentadas por medio de la Comisión Académica del Programa, respecto a:
 - Ingreso, permanencia, reingreso y egreso de los alumnos.
 - Conformación de Comités de Tutores.
 - Incorporación de profesores al Núcleo Académico Básico y profesores de tiempo parcial.
 - Enmiendas, adendas y reestructuraciones al plan de estudio.
 - Integración y operación de la Comisión Académica del Programa.
- Establecer la sede del programa, basado en la infraestructura disponible, accesibilidad, integración del núcleo académico básico y otros elementos estratégicos que promuevan la óptima operación del programa (solo aplica para programas multidependencia e interinstitucionales, tomar en cuenta que la sede será la encargada del control escolar y por ende será quien emita constancias, certificados y títulos académicos).
- Conocer, analizar y resolver conflictos académicos y administrativos del programa.
- Promover estímulos y sanciones en apego a la normatividad aplicable.

5.2.2 Comisión académica

Presidente. *Coordinador del Programa.*

Vocales. *Un representante de cada área que da sustento al programa.*

La Comisión Académica del posgrado de Ciencias Químicas será el organismo coordinador de las actividades del Programa, teniendo el aval de los H. H. Consejos Académicos y de Gobierno de la Facultad. En la Comisión Académica fungirá como presidente el Coordinador de Investigación y Estudios Avanzados de la Facultad de Química, como secretario el Coordinador del Programa, además de un representante por cada una de las Áreas de Acentuación (Ingeniería Química, Química Básica y Aplicada, Química Biotecnológica y Farmacológica, Química Orgánica y Petroquímica). La duración de los representantes de cada una de las Áreas de Acentuación será de 4 años, con la opción de renovar en el siguiente periodo no inmediato.

La Comisión Académica será responsable de:

- Llevar a cabo las políticas, estrategias y proyectos del programa, establecidos por el Comité Directivo, para su operación y desarrollo en vistas de su consolidación como un posgrado de **competencia internacional**, para lo cual se reunirá al menos una vez al concluir cada periodo lectivo para realizar una evaluación de los indicadores de calidad, presentados por la Comisión Académica del Programa.
- Actualizar al menos cada cinco años, el estudio de factibilidad del programa y sustentado en los indicadores de calidad, presentar una propuesta de reestructuración del programa. Cuando el estudio de factibilidad no sea propicio, sugerir el desplazamiento del programa.
- Proponer el nombramiento y remoción de los integrantes de la Comisión Académica del Programa.
- Elaborar la propuesta de Convocatoria de ingreso, la cual deberá ser presentada al Comité Directivo al menos con ocho meses de anticipación al inicio de cursos.
- Coordinar la difusión de la convocatoria de ingreso y el proceso de evaluación y selección de aspirantes.
- Recibir, analizar y presentar propuestas al Comité Directivo, respecto a:
 - Ingreso, permanencia, reingreso y egreso de los alumnos.
 - Conformación de Comités de Tutores.
 - Incorporación de profesores al Núcleo Académico Básico y profesores de tiempo parcial.
 - Enmiendas, adendas y reestructuraciones al plan de estudio.
 - Integración y operación de la Comisión Académica del Programa.
- Proponer la sede del programa, basado en la infraestructura disponible, accesibilidad, integración del núcleo académico básico y otros elementos estratégicos que promuevan la óptima operación del programa (solo aplica para programas multidependencia e interinstitucionales, tomar en cuenta que la sede será la encargada del control escolar y por ende será quien emita constancias, certificados y títulos académicos).
- Conocer, analizar y promover la resolución de conflictos académicos y administrativos del programa.
- Proponer al Comité Directivo estímulos y sanciones en apego a la normatividad aplicable.

El coordinador del programa será responsable de:

- Convocar y presidir las reuniones de la Comisión Académica del Programa.
- Representar al programa dentro y fuera de la institución.
- Coordinar las actividades académicas y administrativas del programa.
- Establecer y coordinar las fechas para presentar los exámenes de grado.
- Integrar los expedientes académicos y administrativos de alumnos y profesores del programa.
- Concentrar los medios de verificación requeridos para evaluar la operación del programa.
- Coordinar el capital humano y recursos del programa para lograr su acreditación como programa de competencia internacional.
- Convocar a reuniones de trabajo para el diagnóstico y evaluación del programa.
- Promover la ejecución de acuerdos del Comité Directivo y de la Comisión Académica del Programa.
- Proponer la plantilla de profesores de manera oportuna.

- Operar el programa de seguimiento de egresados.
- Gestionar el registro de protocolos de tesis de los alumnos.
- Gestionar las nóminas del personal académico del programa en tiempo y forma, conforme a los requerimientos establecidos por la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados.
- Coordinar la movilidad de alumnos y profesores.
- Coordinar y promover la vinculación académica del programa con otras instituciones académicas o con sectores de interés.
- Proporcionar información detallada sobre el estado del programa.

5.2.3 Comité de tutores

El comité de tutores es indispensable para los estudiantes de Maestría y Doctorado desde el primer periodo, de acuerdo con el artículo 79 del Reglamento de los Estudios Avanzados. Dicho comité estará integrado por un Tutor Académico y 2 Tutores Adjuntos.

El alumno puede proponer a su tutor académico y en general a su comité de tutores, con anuencia de la comisión académica, siempre y cuando exista congruencia entre la formación de éstos y la temática de investigación a desarrollar. En el caso de que el alumno no haya definido una temática o área de trabajo inicialmente o no sugiera un comité de tutores, la comisión académica del programa podrá sugerir tanto la temática como el comité de tutores respectivo.

Todos los miembros del comité de tutores deben aparecer en la portada de la tesis, colocando en primer lugar al tutor académico.

Profesores-investigadores de otras Instituciones Académicas externas podrán participar como tutores adjuntos, en los Seminarios de evaluación de **Seminario de Investigación III** y **Seminario de Investigación V**, así como en evaluaciones de grado, siempre y cuando sean especialistas reconocidos en la temática de investigación del alumno y la comisión académica sancione la importancia de su participación.

El Comité de Tutores será responsable de:

- Contribuir con la comunidad académica del programa para llevar a cabo las políticas, estrategias y proyectos establecidos por el Comité Directivo, para su operación y desarrollo en vistas de su consolidación como un posgrado de **competencia internacional**.
- Establecer, en acuerdo con los alumnos, las unidades de aprendizaje optativas que cursará el alumno.
- Guiar al alumno en el diseño de su tesis o trabajo terminal de grado y dar seguimiento al desarrollo y conclusión del mismo.
- Determinar la modalidad de graduación del alumno.

- Conocer y avalar el proyecto de tesis o trabajo terminal de grado, y el plan de actividades académicas que deberá cumplir el alumno y evaluar semestralmente el avance del alumno. Como resultado de la evaluación, podrá modificar el plan de actividades académicas del alumno y hacer sugerencias que enriquezcan el trabajo terminal de grado.
- Dirigir el desarrollo, seguimiento y conclusión del trabajo terminal de grado en el tiempo y forma establecidos por la Legislación Universitaria.
- Emitir un reporte sobre el cumplimiento del plan de trabajo de cada alumno.
- Será el responsable de determinar si el alumno está preparado para optar por el examen final de conocimientos, y de proponer la integración del sínodo correspondiente. (programas profesionalizantes)
- Los integrantes de cada Comité de Tutores responsables de la dirección de un trabajo de grado, serán los mismos hasta que el alumno realice la evaluación de grado. Cualquier eventualidad será tratada por la Comisión Académica del Programa.
- Acordar con el alumno la estrategia a seguir para realizar actividades de movilidad académica o de investigación.
- Proporcionar información a la Comisión Académica del Programa sobre el desempeño académico de los alumnos a su cargo, así como la producción académica generada con alumnos y profesores.
- Coadyuvar en el diagnóstico y evaluación del programa, así como presentar propuestas para su reestructuración.
- Coadyuvar en la vinculación académica del programa con otras instituciones académicas o con sectores de interés.
- Coadyuvar en la difusión de las convocatorias de ingreso al programa.

Los integrantes de cada Comité de Tutores deberán ser los mismos desde su integración hasta la evaluación de grado. Solo en caso de incumplimiento de sus responsabilidades, por modificación del proyecto de investigación o por causas de fuerza mayor, los integrantes del Comité de Tutores podrán ser sustituidos, por nuevos integrantes que cumplan con el perfil académico requerido.

Las reuniones de los comités de tutores se llevarán a cabo una vez por periodo, y continuarán con la misma periodicidad hasta que el alumno esté en condiciones de presentar la evaluación de grado correspondiente.

La proporción de alumnos por Tutor, será acorde con los indicadores establecidos por CONACyT:

| | Orientación a la investigación | |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | Maestría | Doctorado |
| Tutor Académico | Hasta 4 estudiantes simultáneamente | Hasta 3 estudiantes simultáneamente |
| Tutor Adjunto | 4 a 6 estudiantes | 2 a 4 estudiantes |

Tutor académico

Para el PMyDCQ, el Tutor Académico fungirá como elemento rector de la investigación y la orientación del alumno, independientemente de que el alumno pueda auxiliarse de los

Tutores Adjuntos. La dirección de tesis estará bajo la responsabilidad del Tutor Académico quien es el vínculo ante la comisión académica para el desarrollo, seguimiento, consecución de la investigación y de la presentación del examen del grado correspondiente.

Requisitos para ser tutor académico

El tutor académico debe ser integrante del claustro académico del PMyDCQ y cumplir con lo siguiente:

1. Estar adscrito al programa y estar asignado con un horario suficiente para el desempeño adecuado del programa.
2. Pertenecer preferentemente a un cuerpo académico.
3. Contar preferentemente con el reconocimiento de Perfil deseable PRODEP.
4. Tener experiencia, preferentemente en la dirección de tesis (avalada por la Comisión Académica)
5. Tener experiencia, preferentemente en la elaboración de proyectos de investigación.
6. Tener experiencia en la publicación de artículos internacionales en revistas del Science Citation Index.
7. Pertenecer al SNI

Los tutores adjuntos deberán cumplir con los siguientes requisitos (fracciones II, III y IV del artículo 62 del Reglamento de los Estudios Avanzados).

- Poseer un grado académico igual o superior al que va obtener el sustentante.
- Poseer conocimientos vinculados con el objeto de estudio de que se trate la tesis.
- Tener producción académica o profesional, demostrada con obra de alta calidad reconocida y publicada.

El investigador que no pertenezca al claustro académico y que tenga interés de participar como tutor académico del programa de maestría y/o doctorado, debe solicitar la tutela específica a la Comisión Académica del posgrado en Ciencias Químicas anexando su curriculum vitae que evidencie los requisitos mencionadas anteriormente. La Comisión Académica evaluará y resolverá la solicitud con base a los criterios establecidos, tomando en cuenta la situación y el plan de mejoras que en su momento prevalezca en el programa.

Funciones del Tutor Académico

Las funciones del Tutor Académico están enmarcadas por los artículos 77 y 84 del Reglamento de los Estudios Avanzados de la UAEM.

1. Dirigir la tesis y trabajo terminal de grado.
2. Avalar el protocolo de investigación del alumno de manera conjunta con el comité de tutores.
3. Establecer junto con el alumno las actividades académicas que éste seguirá, de acuerdo con el plan de estudios.
4. Garantizar la dedicación del alumno en tiempo completo al programa.
5. Coordinar las reuniones del comité de tutores e informará a la coordinación del programa el avance de la tesis.
6. Evaluar junto con los tutores adjuntos los avances obtenidos al final de cada periodo lectivo, en relación con las metas programadas.
7. Asistir a los seminarios de avances semestrales.
8. Definir actividades complementarias que propicien la formación del alumno o la obtención de conocimientos indispensables para el desarrollo de la investigación.
9. Las demás que señala la legislación universitaria.
10. Cumplir con las actividades solicitadas por la comisión académica en tiempo y forma.

Tutores adjuntos

Adicionalmente al tutor académico, cada alumno del PMyDCQ contará con la participación de dos investigadores más, denominados tutores adjuntos. Estos tendrán la responsabilidad de apoyar el desarrollo del proyecto de investigación propuesto por el alumno, bajo el liderazgo del tutor académico.

Funciones del Tutor adjunto

1. Avalar protocolo de Investigación del alumno
2. Evaluar los avances del alumno, obtenidos al final de cada periodo lectivo, en relación con las metas programadas.
3. Asistir en la fecha y hora programada a la presentación de avances semestrales de los alumnos. En caso de no poder asistir, deberán enviar antes de la reunión, sus comentarios y evaluación al tutor académico, quien los hará del conocimiento del resto del comité y del alumno durante la reunión.
4. Sugerir actividades complementarias que propicien la formación del alumno o la obtención de conocimientos indispensables para el desarrollo de la investigación.
5. Proponer el cambio de tema de investigación en caso necesario.
6. Determinar si el alumno está preparado para optar por el examen de grado.
7. En el trabajo de tesis hacer las observaciones y correcciones finales a que hubiese lugar.
8. Las demás que señala la legislación universitaria.

6. REQUISITOS ACADÉMICOS

6.1 Perfil de ingreso

6.1.1. Perfil de ingreso para Maestría en Ciencias Químicas

El aspirante al programa de Maestría en Ciencias Químicas deberá tener una formación académica a nivel licenciatura, preferentemente en el área de las Ciencias Químicas. Es deseable que el aspirante posea elevado sentido de responsabilidad y demuestre gran interés en el estudio científico y tecnológico de las ciencias naturales y exactas, además de contar con suficiente capacidad de análisis y síntesis, así como disposición y actitud para el trabajo interdisciplinario, con dominio del español y comprensión del idioma inglés.

6.1.2. Perfil de ingreso para Doctorado en Ciencias Químicas

El aspirante al programa de doctorado en Ciencias Químicas deberá tener el grado de Maestría preferentemente en el área de las Ciencias Químicas. Tener conocimientos suficientes de las ciencias naturales y exactas. Es deseable que el aspirante posea, además; experiencia en la ejecución de proyectos científicos y capacidad de investigación, análisis y síntesis, habilidad para desarrollar experiencias seguras en el laboratorio y redacción de artículos científicos; así como disposición y actitud para el trabajo interdisciplinario con dominio del español y comprensión del idioma inglés.

6.2. Requisitos de ingreso

6.2.1 Requisitos de ingreso para la Maestría en Ciencias Químicas

El aspirante a estudiar la Maestría en Ciencias Químicas deberá cumplir los siguientes requisitos:

1. Solicitar la inscripción.
2. Poseer el título de licenciatura en Química, Químico Farmacéutico Biólogo, Químico en Alimentos, Ingeniería Química, Física, Medicina y áreas afines, con promedio mínimo de 7.9 (para la obtención de beca se registrá bajo los criterios de CONACYT), en escala de 0 a 10.
3. Aprobar un examen de lectura y comprensión de textos en el idioma inglés y presentar el certificado correspondiente expedido por la Facultad de Lenguas de la UAEM.
4. Aprobar el examen de conocimientos EXANI III, para lo cual se deberá realizar la solicitud en la instancia correspondiente. (CENEVAL).
 - a. La puntuación mínima para poder acceder al programa será de 900 puntos.

- b. Puntajes menores a 900 puntos no serán considerados para el proceso de selección.
- c. Los alumnos que alcancen el puntaje solicitado continuarán con el proceso de selección, de acuerdo a los mecanismos de operación descritos en el presente documento.
- d. Para el caso de alumnos extranjeros, podrán solicitar la aplicación del examen en su país de origen de acuerdo al siguiente procedimiento:

Aprobar el examen de conocimientos EXADEP, para lo cual se deberá realizar la solicitud en la instancia correspondiente. (CENEVAL).

La puntuación mínima para poder acceder al programa será de 900 puntos.

- 5. Demostrar conocimiento del idioma español, cuando no sea la lengua materna del aspirante; para lo cual deberá presentar la constancia correspondiente emitida por la Facultad de Lenguas de la UAEM.
- 6. Presentar un protocolo del proyecto de investigación que se pretende desarrollar en sus estudios de maestría.
 - a. Defender el proyecto de investigación en una presentación oral ante la comisión académica del programa de maestría y doctorado en ciencias químicas, donde deberá obtener una calificación aprobatoria (70/100), de acuerdo a los criterios de evaluación establecidos por la comisión académica.
- 7. Presentar y aprobar exámen interno de conocimientos generales de química y matemáticas.
- 8. Pagar los derechos escolares

La siguiente documentación (original y copias) deberá ser entregada por los candidatos en el departamento de Control Escolar de Posgrado de la Facultad de Química de la UAEM:

- 1. Título de licenciatura (nacional), en caso de aspirantes mexicanos con estudios en otros países y estudiantes extranjeros, deberán entregar el documento correspondiente apostillado por la Haya o certificado por el Servicio Exterior Mexicano de la Embajada de México en el país de origen.
- 2. Certificado de estudios de licenciatura con promedio mínimo de 7.9 (para la obtención de beca se regirá bajo los criterios de CONACYT), en escala de 0 a 10, en caso de aspirantes mexicanos con estudios en otros países y estudiantes extranjeros, deberán entregar el documento correspondiente apostillado por la Haya o certificado por el Servicio Exterior Mexicano de la Embajada de México en el país de origen. Además, para estos dos últimos casos, el aspirante deberá contar con el dictamen de equivalencia avalado por la Dirección de Estudios Avanzados de la UAEM.
- 3. Carta compromiso de dedicación de tiempo completo a los estudios (para el caso de profesores de la UAEM, carta de licencia de dedicación de tiempo completo expedida por el H. Consejo Universitario)
- 4. Acta de nacimiento.

5. Certificado de lectura y comprensión de textos en inglés expedida por la Facultad de Lenguas de la UAEM. Para candidatos con idioma natal diferente al español se solicitará un certificado de dominio del idioma español avalado por la Facultad de Lenguas de la UAEM.
6. Resumen del Curriculum (máximo dos cuartillas)
7. Tres fotografías tamaño 2.5 x 3.0 cm en blanco y negro.
8. Carta de recomendación de un profesor de una institución reconocida a nivel nacional o internacional

6.2.2. Requisitos de ingreso para el Doctorado en Ciencias Químicas

El aspirante a estudiar el Doctorado en Ciencias Químicas deberá cumplir los siguientes requisitos:

1. Solicitar la inscripción.
2. Poseer el título de Licenciatura y Maestría en áreas afines a Ciencias Químicas, con promedio mínimo de 8.0 para este último, en escala de 0 a 10, en caso de aspirantes mexicanos con estudios en otros países y estudiantes extranjeros, deberán entregar el documento correspondiente apostillado por la Haya o certificado por el Servicio Exterior Mexicano de la Embajada de México en el país de origen.
3. Aprobar el examen de conocimientos EXANI III, para lo cual se deberá realizar la solicitud en la instancia correspondiente. (CENEVAL).
 - I. La puntuación mínima para poder acceder al programa será de 900 puntos.
 - II. Puntajes menores a 900 puntos no serán considerados para el proceso de selección.
 - III. Los alumnos que alcancen el puntaje solicitado continuarán con el proceso de selección, de acuerdo a los mecanismos de operación descritos en el presente documento.
 - IV. Para el caso de alumnos extranjeros, podrán solicitar la aplicación del examen en su país de origen de acuerdo al siguiente procedimiento:
4. Demostrar un conocimiento suficiente del idioma español, cuando no sea la lengua materna del aspirante; para lo cual deberá presentar la constancia correspondiente emitida por la Facultad de Lenguas de la UAEM.
5. Presentar un protocolo del proyecto de investigación el cual pretende desarrollar en sus estudios de doctorado.
 - I. Defender el proyecto de investigación en una presentación oral ante la comisión académica del programa de maestría y doctorado en ciencias químicas, donde deberá obtener una calificación aprobatoria (70/100), de acuerdo a los criterios de evaluación establecidos por la comisión académica.

6. Presentar y exponer un protocolo a la Comisión Académica del PMyDCQ avalado y firmado (firma autógrafa) por su comité de tutores. Si la Comisión aprueba dicho protocolo, éste será enviado para su evaluación a pares académicos.
7. Presentar y aprobar exámen interno de conocimientos generales de química y matemáticas.
8. Aprobar un examen de lectura y comprensión de textos del idioma inglés expedido por la Facultad de Lenguas de la UAEM.
9. Pagar los derechos escolares.

La siguiente documentación (original y copias) deberá ser entregada por los candidatos en el departamento de Control Escolar de Posgrado de la Facultad de Química de la UAEM:

1. Poseer el título de Maestría en áreas afines a Ciencias Químicas, con promedio mínimo de 8.0, en escala de 0 a 10, en caso de aspirantes mexicanos con estudios en otros países y estudiantes extranjeros, la aceptación se condicionará a la presentación del documento correspondiente apostillado por la Haya o certificado por el Servicio Exterior Mexicano de la Embajada de México en el país de origen.
2. Carta compromiso de dedicación de tiempo completo a los estudios (para el caso de profesores de la UAEM, carta de licencia de dedicación de tiempo completo expedida por el H. Consejo Universitario).
3. Acta de nacimiento.
4. Certificado de lectura y comprensión de textos en inglés expedida por la Facultad de Lenguas de la UAEM. Para candidatos con idioma natal diferente al español se solicitará un certificado de dominio del idioma español avalado por la Facultad de Lenguas de la UAEM.
5. Resumen del Curriculum (máximo dos cuartillas)
6. Tres fotografías tamaño 2.5 x 3.0 cm en blanco y negro.
7. Carta de recomendación de un profesor de una institución reconocida a nivel nacional o internacional
8. Carta de aceptación del protocolo de investigación emitida por el Coordinador(a) del PMyDCQ.

6.3 Criterios y procedimientos de selección

6.3.1 Maestría en Ciencias Químicas

La Comisión Académica analiza y dictamina sobre el ingreso del aspirante a la Maestría en Ciencias Químicas, para corroborar que se cumple con el perfil de ingreso, con base en los siguientes puntos:

1. Revisa y analiza los antecedentes académicos del aspirante.

2. Revisa y analiza la propuesta de investigación.
3. Dictamina con base en la información anterior y otras referencias que pueda solicitar, si el aspirante reúne o no las aptitudes para desarrollarse en el programa de Maestría.

Una vez aprobado el examen de admisión, la Comisión Académica publica los resultados para que los alumnos aceptados tramiten su inscripción.

6.3.2 Doctorado en Ciencias Químicas

La Comisión Académica analiza y dictamina sobre el ingreso del aspirante al Doctorado en Ciencias Químicas, para corroborar que se cumple con el perfil de ingreso, con base en los siguientes puntos:

1. Revisa y analiza los antecedentes académicos del aspirante.
2. Revisa y analiza las evaluaciones de pares académicos al protocolo de investigación.
3. Dictamina con base en la información anterior y otras referencias que pueda solicitar, si el aspirante reúne o no las aptitudes para desarrollarse en el programa de Doctorado.

Con base en lo anterior, la Comisión Académica otorga el visto bueno para que el alumno proceda a la inscripción correspondiente.

Criterios de evaluación para Maestría y Doctorado

| Criterio | Porcentaje |
|-----------------------------------|-------------------|
| EXANI III | 40% |
| Propuesta de investigación | 20% |
| Antecedentes académicos | 10% |
| Exámen de conocimientos | 30% |

Requisitos del Protocolo de Investigación para la Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas

El aspirante desarrollará un Protocolo de Investigación con el siguiente contenido:

1. Portada donde se incluya título del trabajo, nombre, firma del aspirante y Vo.Bo. del Comité de Tutores.
2. Título del trabajo. El título debe ser claro y concreto, estar relacionado con el contenido y la hipótesis.
3. Resumen del trabajo. En inglés y en español, con una extensión no mayor a una cuartilla; expresar el problema a resolver, la manera de abordarlo y la aportación.
4. Antecedentes. Revisión bibliográfica actualizada de estudios previos relacionados con el tema, incluyendo el planteamiento del problema a resolver en el trabajo que se realizará (cinco cuartillas mínimo para maestría y ocho cuartillas mínimo para doctorado; se sugiere incluir libros y/o revistas).
5. Justificación. Expresar las razones por las cuáles se va a realizar el trabajo y los beneficios que se espera obtener del mismo, así como también su contribución al área del conocimiento correspondiente.
6. Hipótesis o pregunta de investigación.
7. Objetivos. Establecer los objetivos, general y específicos, de acuerdo con la hipótesis planteada.
8. Metodología. Se describen detalladamente los pasos y actividades a seguir para el logro de los objetivos y contrastar la veracidad o falsedad de la hipótesis.
9. Cronograma de actividades. Se describen en forma progresiva las actividades a realizar en el tiempo (por mes) para asegurar el cumplimiento de los objetivos.
10. Referencias. Lista las fuentes de información citadas en el texto y empleadas en la elaboración del protocolo de investigación. Se escriben en orden alfabético de acuerdo con el modelo Vancouver.
11. Anexos. En caso de ser necesarios.

Formato de presentación: engargolado; tipo de letra: Times New Roman 12; Interlineado: 1.5; márgenes: 2.54 x 2.54 x 2.54 x 2.54 cm; ilustraciones, cuadros, tablas y figuras claras y en español; la extensión máxima es de 15 cuartillas para maestría y 20 para doctorado.

Elección de Comité de Tutores

Una vez aceptado en el Programa, el alumno de maestría podrá elegir a su tutor académico y tutores adjuntos, quienes deberán ser especialistas en el área de Ciencias Químicas y/o áreas afines. Es importante mencionar que los tutores académicos deberán de cumplir con el manual de buenas prácticas **de Conacyt**.

El alumno solicitará a la comisión académica la aceptación del comité de tutores. Para el caso de doctorado, la comisión ratificará la solicitud o propondrá otro comité de tutores. Los cambios de tutor académico o tutores adjuntos, por iniciativa del alumno, deberán solicitarse a la comisión académica, acompañados de una justificación, realizándose a más tardar en el segundo periodo lectivo.

6.4 REQUISITOS DE PERMANENCIA

Para permanecer en el programa de posgrado, los alumnos deberán obtener una calificación mínima de 7.0 en cada curso, y cumplir con los requisitos que establece el Reglamento de los Estudios Avanzados de la UAEM en el Capítulo V, artículos 33 al 38 y demás disposiciones que establece la Legislación Universitaria en lo relativo a la permanencia en los estudios avanzados.

Los alumnos deberán disponer de tiempo completo para su dedicación al programa.

El protocolo de investigación del alumno del programa deberá estar registrado ante la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados de la UAEM al término del primer año de los estudios correspondientes para los estudios de Maestría, Doctorado con antecedentes de Licenciatura y Doctorado con antecedentes de Maestría. Este proyecto deberá estar inserto en alguna de las líneas de investigación del Programa.

La revalidación de estudios se realizará de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento de los Estudios Avanzados de la UAEM, Capítulo Sexto, artículo 39 al 43.

6.5. REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO

6.5.1 Para la obtención del Grado de Maestría o Doctorado

La tesis de grado de Maestría o Doctorado podrá desarrollarse bajo un modelo tradicional o modelo de tesis por artículos especializados o capítulo para libro. Es importante mencionar que en ambos modelos se deberá cumplir con el requisito del envío y/o publicación de los artículos.

6.5.1.1. Tesis tradicional

El modelo de tesis tradicional debe contener:

- I. Resumen de tesis (español e inglés)
- II. Introducción y presentación del objeto de estudio
- III. Antecedentes, donde se desarrollan los fundamentos teóricos de la investigación y permite conocer el estado del arte y del conocimiento sobre el objeto de estudio

- IV. Hipótesis y objetivos
- V. Descripción metodológica
- VI. Resultados
- VII. Discusión
- VIII. Conclusiones
- IX. Referencias
- X. Anexos (artículo enviado y acuse de recibo)

6.5.1.2. Artículo especializado o capítulo para libro

- I. Protocolo de tesis actualizado y que en su momento fue aprobado por el Comité de tutores y registrado ante la Secretaría de Investigación y de Estudios Avanzados de la UAEM. Este documento debe incluir:
 - a. Resumen de tesis (español e inglés), introducción, antecedentes (revisión bibliográfica), justificación, hipótesis o pregunta de investigación, objetivos y metodología.
- II. Un artículo de investigación original enviado (Maestría y Doctorado), así como un artículo aceptado solo para Doctorado, en una revista especializada arbitrada e indizada al Science Citation Index (SCI). En el caso de un capítulo para libro, este debe ser enviado a una editorial reconocida. El alumno y tutor académico serán autores del artículo y/o capítulo para libro, siendo el alumno, primer autor en ambos casos, mientras que los tutores adjuntos pueden o no aparecer como coautores. El acuse de recibo del artículo y/o capítulo para libro deben ser incluidos en el documento de tesis antes del artículo o capítulo.
- III. En el caso de que el artículo ya haya sido aceptado para la publicación deberá cubrir al menos el 50 % de la investigación (maestría); el resto de los resultados derivados de la misma se incluirán en la sección de discusión y conclusiones. En el caso de que el artículo haya sido únicamente enviado, debe cubrir al menos el 70 % de los objetivos y el resto de los resultados deben incluirse en la sección de discusión y conclusiones.
- IV. Discusión y conclusiones
- V. Referencias
- VI. Anexos

Para obtener el grado de maestro en Ciencias Químicas el alumno requiere:

Haber cubierto los créditos correspondientes a las unidades de aprendizaje y el total de actividades académicas establecidas en el plan de estudios de maestría.

Aprobar el examen de grado, que consistirá en la defensa de la tesis, en la modalidad de tesis tradicional y tesis por artículo especializado y/o capítulo para (artículos 54 y 60 del Reglamento de los Estudios Avanzados), ante un sínodo (artículo 63 del Reglamento de

los Estudios Avanzados). El sínodo estará conformado por cinco sinodales titulares y dos suplentes y al menos uno de los sinodales deberá ser externo. Con respecto al Comité de Tutores, un máximo de dos tutores podrán ser parte del sínodo.

6.5.2. Requisitos para la realización del Examen de Grado

En congruencia con el artículo 64 del Reglamento de los Estudios Avanzados, para que se proceda a integrar el sínodo y a fijar la fecha de la sustentación de la evaluación de grado, el interesado deberá exhibir los siguientes documentos:

- I. Certificado parcial, historial académico o documento oficial que acredite la terminación de los créditos académicos necesarios para la sustentación de la evaluación de grado.
- II. Constancia de no tener ningún adeudo de carácter económico, bibliográfico y material con la Universidad.
- III. Voto aprobatorio del tutor académico y en su caso de los tutores adjuntos de la tesis o de los trabajos terminales de grado.
- IV. Comprobante de pago de los derechos de examen.
- V. Ejemplares de la tesis o de los trabajos terminales de grado para cada uno de los sinodales y uno para la coordinación del programa.
- VI. Un resumen de la tesis o de los trabajos terminales de grado, con una extensión no mayor de cinco cuartillas.
- VII. Fotografías para el acta de la evaluación y grado respectivo.

El alumno junto con su Comité de Tutores entregarán al Coordinador del Programa la propuesta de un sínodo para la revisión del trabajo de tesis y posterior realización del examen de grado, siendo la Comisión Académica quien evaluará dicha propuesta y resolverá el sínodo definitivo.

El sínodo se integrará por siete miembros, con grado mínimo de Maestría para examen de maestría y con grado de Doctor para examen de doctorado. Los sinodales deberán ser académicos relacionados con el campo de investigación del proyecto, de los cuales cinco tendrán carácter de titulares y dos de suplentes. Entre ellos un máximo de dos podrán ser externos al programa, serán elegibles los miembros del Comité de Tutores (máximo 2), el Tutor Académico en todos los casos formará parte del sínodo. El resto de los miembros del sínodo podrán ser Profesores de Tiempo Completo pertenecientes al claustro del PMyDCQ. El presidente del sínodo será aquel con mayor antigüedad y el secretario el de menor antigüedad en la UAEM. Cuando el Rector, Director del Organismo Académico o Coordinador de la Dependencia Académica forme parte del sínodo, ocupará la presidencia (Capítulo octavo, artículo 65 del Reglamento de los Estudios Avanzados de la UAEM).

Integrado el sínodo de sustentación de la evaluación de grado, la Comisión Académica notificará el acuerdo a los miembros de éste, cuando menos 10 días hábiles antes de la

fecha señalada (Capítulo octavo, artículo 66 del Reglamento de los Estudios Avanzados de la UAEM), el alumno entregará al sínodo un ejemplar de la tesis.

El sínodo llevará a cabo el examen de grado de acuerdo con los artículos 67, 68 y 69 del Reglamento de Estudios Avanzados de la UAEM. Pronunciado el veredicto aprobatorio por el sínodo, se procederá a la protesta del nuevo maestro o doctor. Al término de la evaluación de grado se levantará acta por triplicado por el secretario del sínodo, la cual será firmada por todos los miembros del mismo y el sustentante.

Para el sustentante que resulte aplazado en la evaluación de grado podrá presentarla de nueva cuenta, habiendo realizado los cambios y correcciones recomendadas por el sínodo. Si es aplazado por segunda ocasión deberá cursar integralmente los estudios de maestría o doctorado.

El plazo para la presentación de la evaluación de grado será de un año para los estudios de doctorado y de 6 meses para los estudios de maestría; estos plazos se computarán a partir del registro de la última evaluación ordinaria. Vencido este plazo, el consejo de gobierno, conforme al dictamen del Consejo Académico podrá autorizar en cada caso la realización de la evaluación de grado, previa o sin la acreditación de un examen de suficiencia académica o determinar la repetición de los estudios, según los antecedentes académicos del interesado (Capítulo octavo, artículo 53 del Reglamento de los Estudios Avanzados de la UAEM).

6.6 Perfil del Egresado

Un alumno graduado del Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas poseerá un conocimiento profundo e integrado de las bases científicas y/o tecnológicas de los avances más recientes en el área de la Química.

Será capaz de proponer, identificar, evaluar y desarrollar proyectos de investigación originales en el ámbito de las Ciencias Químicas.

Tendrá un conocimiento de los conceptos, métodos y técnicas de su campo de estudio. Utilizará críticamente la información bibliográfica, así como las fuentes especializadas más recientes.

Tendrá la capacidad de dirigir la formación de recursos humanos para la investigación en Ciencias Químicas.

7. NORMAS OPERATIVAS

7.1. Políticas de Formación de Recursos

Ofrecer un Programa de Posgrado de calidad para la formación de maestros en Ciencias Químicas con una preparación académica sólida, que contribuya a la formación de profesionales de las Ciencias Químicas, así como para la formación de doctores como investigadores de calidad, capaces de realizar investigación original e independiente en el campo de la Química, para que con sus conocimientos, habilidades, actitudes y valores, generen productos y/o servicios competitivos e innovadores que ayuden a mejorar la calidad de vida de su entorno.

Formar recursos humanos de alto nivel para desarrollar docencia e investigación básica y aplicada, tanto en el sector público como en el privado, con un dominio amplio de conocimientos y habilidades propios de la disciplina, dirigido a la solución de problemas locales, regionales, y nacionales en el área de las Ciencias Químicas.

Formar recursos humanos con conocimientos profundos de las bases científicas de su especialidad, y capaces de proponer, identificar, evaluar y desarrollar proyectos de investigación original en el ámbito de la Química, tanto en el terreno académico de la química como en el de la industria química.

Fomentar el intercambio académico de alumnos de la UAEM para la realización de estancias académicas y/o de investigación en universidades nacionales o internacionales de prestigio reconocido.

Dar seguimiento adecuado a las actividades académicas y de investigación de los alumnos para que concluyan satisfactoriamente en tiempo y forma con el Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas, y así tener un mejor desempeño en cualquier campo de la vida profesional a través de su formación especializada y de alto nivel.

Proporcionar un funcionamiento adecuado del Programa, aceptando un número de estudiantes de acuerdo con la capacidad del claustro.

Ofrecer un Programa de calidad flexible con una oferta amplia de Unidades de Aprendizaje Optativas que ayuden a mejorar la calidad de la trayectoria académica y de investigación del alumno.

El protocolo de investigación registrado ante la Comisión Académica será enviado a la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados al término del primer año de los estudios de Maestría y Doctorado.

Los alumnos del PMyDCQ deberán dedicar tiempo completo al desarrollo de las actividades académicas y de investigación.

Las Unidades de Aprendizaje deberán ser impartidas por Profesores de Tiempo Completo miembros del Claustro del Programa.

Los Cursos de Inducción deberán ser impartidos por Profesores de Tiempo Completo miembros del Claustro del Programa.

7.1.2. Cambio de Tutor Académico y/o temas de tesis para Maestría y Doctorado

Este trámite se realizará antes de finalizar el segundo periodo lectivo de la maestría o el doctorado, enviando una carta explicando los motivos que se tienen por parte del estudiante y/o Comisión de Tutores del trabajo a la Comisión Académica, la cual evaluará el caso y emitirá un dictamen mediante un acuerdo. Dicho acuerdo se enviará en forma escrita al estudiante y a los profesores.

7.1.3. Investigación, Difusión y Vinculación

Crear lazos de colaboración entre instituciones con Posgrado en Ciencias Químicas, con el fin de desarrollar proyectos en conjunto y favorecer encuentros e intercambios académicos.

Obtener los recursos necesarios para el desarrollo de las funciones sustantivas académicas, de investigación, vinculación y extensión, con el propósito de lograr la calidad del Plan de Estudios de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas.

Consolidar un Claustro Académico de calidad que impulse y mejore las actividades académicas, de investigación, difusión, extensión y vinculación.

Apoyar a las industrias locales y regionales en el desarrollo e implementación de técnicas que favorezcan su crecimiento, con el fin de establecer convenios de colaboración.

Realizar foros de difusión tanto de los avances desarrollados por los Proyectos de Investigación registrados en el PMyDCQ de la UAEM y otros programas a nivel nacional.

7.2 Políticas específicas

7.2.1 Políticas de Funcionamiento

- La convocatoria de ingreso al programa deberá ser diseñada al menos ocho meses antes del inicio de cursos.
- Antes de publicar la convocatoria de ingreso se deberá:
 - Actualizar el núcleo académico básico y calcular la capacidad de cada integrante para recibir alumnos, en función del número de alumnos que esté tutorando de manera simultánea en la Institución y los criterios de calidad establecidos en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad de Conacyt.
 - Establecer el número mínimo de alumnos a recibir por promoción, el cual será igual al número de integrantes del núcleo académico básico con capacidad de recibir más alumnos.
 - Establecer el número máximo de alumnos a recibir por promoción, el cual será igual al doble del número de integrantes del núcleo académico básico con capacidad de recibir más alumnos.
 - Establecer los exámenes de ingreso al programa y las calificaciones mínimas requeridas. Entre los exámenes de ingreso se deberá considerar de manera obligada el Exadep y/o el Exani III, cuya calificación mínima de ingreso deberá ser igual o superior a la media nacional publicada en el sitio oficial correspondiente
 - Consultar los criterios vigentes para validar el conocimiento establecidos por la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados.
 - Definir los costos de colegiatura e inscripción aplicables, en función de los criterios establecidos en el estudio de factibilidad.
- La convocatoria de ingreso deberá contener:
 - Nombre oficial del grado académico a obtener.
 - Objetivo del programa.
 - Duración del programa.
 - Nombre, descripción de las líneas de generación y aplicación del conocimiento del programa, así como los datos de contacto del representante de cada línea.
 - Perfil de ingreso.
 - Requisitos de ingreso.
 - Documentación requerida.
 - Exámenes de admisión que serán aplicados y calificación mínima requerida.
 - Número mínimo y máximo de alumnos requeridos para operar el programa.
 - Criterios y proceso de selección.
 - Perfil de egreso.
 - Fechas importantes:
 - Registro de solicitud y pago de derechos.
 - Recepción de documentos.
 - Exámenes de ingreso.
 - Entrevistas.
 - Envío de resultados.

- Costo semestral de inscripción.
- Datos de contacto del coordinador.
- La convocatoria deberá contener la leyenda “La resolución de alumnos aceptados por parte de la Comisión Académica del Programa es inapelable”.
- Antes de publicar la convocatoria ésta deberá ser revisada y aprobada por la Dirección de Estudios Avanzados.
- La convocatoria de ingreso deberá publicarse al menos seis meses antes del inicio de cursos. La convocatoria deberá publicarse en la página web y redes sociales de la Institución, de los organismos académicos participantes, de la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados y del programa, así como en otros medios físicos y electrónicos que disponga el Comité Directivo del programa.
- Los resultados de ingreso se darán a conocer a los aspirantes de manera personalizada vía correo electrónico, al menos diez días hábiles antes del inicio de cursos, el mensaje deberá contener el nombre completo del aspirante, la calificación total ponderada y el número de prioridad en que se ubica, así como el total de alumnos aceptados. Indicará también el nombre de su tutor académico.
- El programa operará de manera anual.
- El tutor académico en acuerdo con el alumno establecerán la conformación del comité de tutores y el tema de investigación o trabajo terminal de grado a desarrollar, el cual deberá quedar registrado en la Dirección de Estudios Avanzados antes de dar inicio el segundo periodo lectivo del programa.
- El tutor académico estará a cargo de las unidades académicas tutoriales, es decir aquellas unidades de aprendizaje donde se dé seguimiento al desarrollo de la tesis o del trabajo terminal de grado.
- El tutor académico en acuerdo con el alumno establecerán las unidades de aprendizaje optativas a cursar por el alumno.

7.2.2. De la difusión y las promociones del programa.

Los integrantes del núcleo académico básico de manera solidaria son los responsables de llevar a cabo la difusión del programa a nivel local, estatal, nacional e internacional.

El programa tendrá una página web que contenga los siguientes elementos:

- a) Estructura del plan de estudios: objetivos generales y particulares, perfil de ingreso y egreso, nombre de los cursos, número de créditos, contenidos, metodología de enseñanza y aprendizaje, criterios y procedimientos de evaluación, bibliografía relevante y actualizada.
- b) Número de alumnos matriculados por cohorte generacional.
- c) Núcleo académico básico (deseable con una breve reseña curricular de los participantes).
- d) Líneas generación y/o aplicación del conocimiento del programa.
- e) Relación de tutores académicos.
- f) Productividad académica relevante del programa de posgrado.
- g) Vinculación con otros sectores de la sociedad.
- h) Procesos administrativos (plazos y procedimientos de preinscripción, inscripción y matrícula) y otros datos de interés para el estudiante sobre el programa (nombre del coordinador del programa, direcciones y teléfonos de contacto, etcétera).

- i) En los casos de programas con participación de varias dependencias académicas o instituciones, la información deberá figurar en Web de cada una de ellas.

La Comisión Académica del Programa, en colaboración con los integrantes del núcleo académico básico definirán los focos de difusión principales donde será promocionado el programa: instituciones de educación superior, laboratorios de investigación, laboratorios, empresas, organizaciones, asociaciones, etc.

7.2.3 Plan de Mejora

El PMCQ, creado y aprobado en abril de 2007 por el H. Consejo Universitario de la UAEM, y reestructurado en el 2012, tiene como objetivo un plan de mejora continua de acuerdo con los principios y requisitos que establece el PNPC. El PMCQ tiene un Núcleo Académico Básico consolidado compuesto por 23 Profesores de Tiempo Completo (PTC) que tienen el grado Doctor, todos son miembros del Sistema Nacional de Investigadores, y cuentan con el Perfil Deseable PRODEP. Todos los Profesores de Tiempo Completo de este programa están plenamente comprometidos con el buen funcionamiento del PMCQ e involucrados en la dirección de tesis y en las tutorías para los estudiantes.

El PMCQ tiene en su infraestructura una de sus grandes fortalezas, ya que cuenta con las instalaciones de la Facultad de Química, divididas en dos campus, Unidad Colón y el Cerrillo (Planta Piloto de Ingeniería y un Laboratorio de Reactores). Además, cuenta con el Centro Conjunto de Investigación en Química sustentable UAEM-UNAM como parte de la Facultad de Química, en donde están destinados más de 8000 m² para laboratorios de investigación. Como la planta académica del Centro está formada por profesores de ambas instituciones, se facilita la movilidad y la colaboración de los profesores y estudiantes. Todos los estudiantes que ingresan al programa son estudiantes de tiempo completo, lo que permite cumplir en tiempo y forma con el desarrollo experimental de su trabajo de investigación y en la elaboración de los productos de investigación; así como con la escritura y defensa de la tesis de grado, apoyados siempre por su Comité tutorial.

Objetivo General:

Impulsar la mejora continua de la Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas de la UAEM para alcanzar el nivel de Programa Internacional en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad SEP-CONACYT.

La Tabla 1 muestra el Plan de Mejoras del PMCQ con los objetivos y acciones a corto mediano y largo plaz, derivados del análisis de la autoevaluación realizada.

| Objetivos | Acciones | Tiempos (inicial-final) | Producto esperado |
|--|---|--------------------------------|--|
| 1.1. Mejorar el índice de titulación de los estudiantes. | Revisar de manera continua y detallada el desarrollo de la investigación de los estudiantes, mediante las unidades de aprendizaje de Seminarios y reuniones periódicas del Comité tutorial. | 01/08/2018 al 31/07/2022 | Tener un índice de titulación del 80% |
| 1.2. Contar con foros de discusión interna cómo: simposios, seminarios, conferencias que permitan una mejor integración de las diferentes áreas del posgrado | Generar un calendario de realización de foros internos del posgrado. | 01/08/2018 al 31/07/2019 | Tener una serie de conferencias de los profesores de cada área de acentuación del posgrado, además de un simposio anual. |
| 1.3. Lograr que el 100% de los profesores del Núcleo Académico Básico pertenezcan al SNI. | Alentar la participación de los profesores en la dirección de tesis y la publicación en revistas internacionales arbitradas, para contar con los requisitos necesarios para que participen en el SNI. | 01/08/2018 al 31/07/2020 | Los profesores que aún no pertenecen al SNI deben estar en posición de lograr su incorporación en tres años. |
| 1.4. Incrementar la Cooperación Académica entre grupos de investigación internos y externos relevantes a las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento que se | Consolidar la cooperación académica nacional e internacional mediante las Asociaciones y Redes Académicas Nacionales Internacionales. | 01/08/2018 al 31/07/2020 | Tener convenios firmados para la formación de redes de investigación a nivel nacional e internacional. |

| | | | |
|--|--|---------------------------|--|
| cultivan en el posgrado. | | | |
| 1.5. Incrementar la movilidad académica de los profesores del Núcleo Académico Básico. | Contar con un convenio anual que ampare la movilidad de profesores y gestionar los fondos necesarios para la realización de las mismas. | 01/08/2018 31/07/2022. | al Contar con cinco estancias de investigación de profesores de manera anual. |
| 1.6. Mantener e incrementar la calificación de los Cuerpos académicos del posgrado. | Alentar la cooperación e interacción entre los miembros de los cuerpos académicos. | 01/08/2018 31/07/2022 | al Tener constancias de que todos los Cuerpos académicos cuenten con el nivel de consolidado. |
| 2.1. Mantener un proceso de admisión claro y conciso. | Realizar de manera periódica la revisión y actualización de los instrumentos de evaluación para el ingreso de los aspirante | 01/08/2018 31/07/2019 | al Tener un proceso metodológico claro y ágil para el ingreso de aspirantes. |
| 2.2. Mantener una dedicación exclusiva a los estudios de posgrado del 100% de los estudiantes. | Gestionar que el 100% de los estudiantes cuenten con beca, así como realizar una selección rigurosa de los aspirantes para que mantengan la beca otorgada. | 01/08/2018 31/07/2022 | al Contar con un registro de becas asignadas, así como de un seguimiento de las mismas. |
| 2.4. Lograr tener un mayor número de estudiantes nacionales cuyo origen sea una universidad diferente a la UAEM. | Gestionar recursos para realizar una difusión adecuada del programa de posgrado a nivel regional y nacional. | 01/08/2016 31/07/2017 | al Contar con el 30% de alumnos cuyo origen sea diferente a la UAEM. |
| 2.3. Incrementar la movilidad académica de los estudiantes del posgrado. | Realizar una difusión adecuada de las ventajas de la movilidad y de las becas disponibles para su realización. | 01/08/2018 31/07/2022 | al Tener una movilidad de estudiantes del 60% |
| 2.5. Lograr una mayor participación de estudiantes internacionales | Gestionar recursos para dar a conocer el programa a nivel internacional, por medio páginas | 01/08/2018 31/07/2022 | al Tener al menos 2 estudiantes internacionales por año en el programa de posgrado. |

| | | | | |
|--|--|--------------------------|----|---|
| | académicas internacionales, difusión por pares etc. | | | |
| 3.1. Dar a conocer todo el equipo científico y acervo con el que dispone la UAEM a toda la comunidad del posgrado. | Realizar una difusión adecuada por medio de conferencias, carteles, etc., de todos los recursos con los que cuenta la UAEM. | 01/08/2018 31/07/2020 | al | Toda la comunidad del posgrado tendrá conocimiento de los recursos disponibles. |
| 3.2. Mantener en condiciones óptimas de trabajo las instalaciones disponibles para el desarrollo adecuado de las actividades del posgrado. | Gestionar recursos para el mantenimiento periódico de las instalaciones, así como de recursos extraordinarios para reparaciones en caso necesario. | 01/08/2018 31/07/2022 | al | Conservar la funcionalidad de todos los espacios de trabajo. |
| 3.3. Mantener funcionando de manera adecuada los equipos científicos. | Gestionar recursos para el mantenimiento periódico de los equipos, así como para la adquisición de insumos para las mediciones. | 01/08/2018 31/07/2022 | al | Conservar los equipos científicos funcionando. |
| 3.4. Mejorar e innovar el acervo bibliográfico en formato físico y digital. | Gestionar recursos para la adquisición de acervo físico y digital, además de la suscripción a bases de datos. | 01/08/2018 31/07/2022 | al | Contar con todo el acervo necesario para los estudiantes y profesores del posgrado. |
| 3.5. Lograr adquirir los suministros suficientes para la realización de los experimentos. | Impulsar a los profesores a participar en convocatorias de las diferentes instituciones que permitan contar con financiamiento para la adquisición de reactivos e insumos. | 01/08/2018 31/07/2022 | al | Tener un proyecto de investigación financiado para cada profesor para que pueda adquirir los suministros. |
| 3.6. Lograr acceso a equipos especializados necesarios para realizar procedimientos experimentales específicos. | Promover la realización de convenios para el uso de equipos de otras instituciones. | 01/08/2018 31/07/2022 | al | Tener dos convenios de acceso a equipo científico a nivel nacional e internacional. |
| 3.7 Fortalecer los espacios físicos con la adquisición de equipo | Solicitar la adquisición de equipo a la UAEM, o bien | 01/08/2018 31/07/2022 | al | Adquisición de un equipo científico mayor al año. |

| | | | |
|--|--|--------------------------|--|
| científico novedoso y necesario. | mediante proyectos financiados. | | Además, de equipos pequeños de acuerdo a las necesidades que se presenten |
| 4.1. Mantener el financiamiento de todos los proyectos de investigación en los que están involucrados los alumnos. | Motivar a los profesores a participar en las convocatorias que presentan las diferentes instituciones: CONACyT, COMECyT, ANUIES, etc. | 01/08/2018 31/07/2022 | al Cada profesor debe tener un proyecto de investigación financiado que involucre a alumnos del posgrado. |
| 4.2. Incrementar la cooperación con instituciones federales e industrias. | Promover la vinculación universidad-industria o universidad-institución federal para la resolución de problemas específicos. | 01/08/2018 31/07/2022 | al Tener firmados dos proyectos anuales que involucren industrias o instituciones federales. |
| 4.3. Incrementar la producción académica de los profesores en donde estén involucrados los alumnos de posgrado. | Fomentar la publicación de los resultados de investigación en revistas indizadas y foros académicos relevantes. | 01/08/2018 31/07/2022 | al Cada alumno de posgrado debe tener una publicación indizada en conjunto con su Director de tesis, además de participar en dos foros para presentar sus resultados. |
| 4.4. Participar en los proyectos de innovación tecnológica y de resolución de problemas específicos. | Impulsar a los profesores participar en convocatorias diferentes de las que tradicionalmente participan. | 01/08/2018 31/07/2022 | al Tener dos proyectos de innovación o de resolución de problemas específicos al año. |
| 4.5. Lograr que los profesores patentes o registren sus descubrimientos relevantes. | Difundir de manera idónea la importancia de patentar o registrar los descubrimientos relevantes, además, dar cursos de cómo redactar patentes. | 01/08/2018 31/07/2022 | al Tener una patente al año en el posgrado. |
| 4.6. Participar en proyectos bajo contrato para diferentes industrias. | Incluir en el programa de posgrado la opción de reportes de investigación, que permita mantener en confidencialidad los resultados del proyecto en caso de | 01/08/2018 31/07/2022 | al Tener un estudiante del posgrado al año involucrado en un proyecto bajo contrato. |

| | | | |
|--|----------------|--|--|
| | ser necesario. | | |
|--|----------------|--|--|

Conclusiones:

Con los objetivos y las metas propuestas en el Plan de Mejoras se espera alcanzar la Internacionalización del Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT, lo que contribuirá a la obtención de recursos extraordinarios tales como becas para estudiantes, recursos para la operación del programa de posgrado, etc., y la promoción del programa a nivel nacional e internacional.

PROCESO DE SELECCIÓN Y ADMISIÓN

Alumnos de la Maestría y Doctorado

La aceptación definitiva de un aspirante será determinada por la Comisión Académica del Programa. La decisión emitida por la comisión es inapelable.

Para unificar criterios de admisión para Maestría y Doctorado se deberá referir al apartado C.1.2 y C.1.3 de este documento, respectivamente.

8 INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO

8.1 Recursos Humanos

Los profesores del Claustro de Posgrado adscritos a la Facultad de Química participantes en el PMyDCQ se mencionan en el apartado B.16.7.

8.2. Recursos materiales existentes

El PMyDCQ cuenta con suficientes aulas, laboratorios, talleres y salas de cómputo que soportan los proyectos de investigación de los alumnos del Posgrado de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas. La Facultad de Química tiene en su unidad Colón laboratorios de: química orgánica, química inorgánica, toxicología, farmacia, genética, química instrumental, química analítica y dos laboratorios de análisis acreditados por *ema* (acreditación AG-030-003/06 y A-032-002/06) y un taller de soplado de vidrio. En la unidad Cerrillo se cuenta con un laboratorio de ingeniería de reactores, un laboratorio de procesos de separación, una planta piloto de ingeniería química, un laboratorio de biotecnología y dos plantas pilotos de alimentos (área de cárnicos y lácteos). En la unidad Rosedal se cuenta con dos laboratorios de caracterización de materiales. En el Centro de Investigación en Química Sustentable se tienen 17 laboratorios especializados con

equipos de absorción atómica, espectrómetro de emisión de plasma acoplado a un detector de espectrometría de masas (ICP-MS), espectrómetro de foto-emisión de rayos X (XPS), microscopios electrónicos de barrido (SEM) y de transmisión (TEM), analizador por energía dispersiva de rayos X (EDS), espectrofotómetros de resonancia magnética nuclear (RMN), cromatógrafo de líquidos acoplado a un detector de espectrometría de masas (LC-MS) y cromatógrafo de gases acoplado a un detector de espectrometría de masas CG-MS, difractómetros de rayos X de polvos y monocristal, además de contar con laboratorios de investigación en: química orgánica, química inorgánica, química ambiental e ingeniería química.

Los laboratorios con los que cuentan la Facultad de Química tienen la disponibilidad y funcionalidad para atender a los alumnos de acuerdo con la orientación sobre investigación que caracteriza al programa, además de que por norma, todos los laboratorios cuentan con reglamentos y equipos de seguridad y personal capacitado en seguridad e higiene, para actuar en caso de emergencia, así como con programas de mantenimiento periódico.

Los laboratorios específicos para investigación son de uso exclusivo para los estudiantes de posgrado cubriendo las necesidades que éstos requieren. Mientras que los laboratorios de docencia y vinculación se utilizan y programan de acuerdo a los lineamientos que se tienen en la Subdirección Académica y Administrativa de la propia Facultad de Química, la cual se hace con base al número de clases impartidas en los diferentes periodos lectivos.

8.1.2 Instalaciones de la Facultad de Química

| No | Instalaciones | Cantidad |
|----|---|----------|
| 1 | Laboratorio en el Centro de Investigación en Química Sustentable: laboratorios y 8000 m ² de instalaciones | 17 |
| 2 | Laboratorio de Química Ambiental (Certificado en las áreas de Análisis Químicos, Alimentos y Microbiología) | 1 |
| 3 | Laboratorio de Orgánica | 1 |
| 4 | Laboratorio de Inorgánica | 1 |
| 5 | Laboratorio de Farmacia | 1 |
| 6 | Laboratorio de Genética | 1 |
| 7 | Laboratorio de Toxicología | 1 |
| 8 | Planta Piloto de Cárnicos | 1 |
| 9 | Planta Piloto de Lácteos | 1 |

| | | |
|----|---|---|
| 10 | Planta Piloto de Ingeniería Química | 1 |
| 11 | Laboratorio de Reactores | 1 |
| 12 | Laboratorio de Biotecnología | 1 |
| 13 | Laboratorio de Ciencias Ambientales | 1 |
| 14 | Laboratorio de Química Instrumental | 1 |
| 15 | Laboratorio de Desarrollo de Materiales Avanzados | 1 |
| 16 | Taller de mantenimiento | 1 |

8.2.2 Descripción del contenido de los Laboratorios.

A continuación, se presentan los inventarios de los equipos y los materiales que contienen cada uno de ellos:

| Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable (CCIQS) | | |
|---|---|----------|
| No. | Equipo Principal del Laboratorio | Cantidad |
| 1 | Espectrómetro de Resonancia Magnética Nuclear Varian 500 MHz | 1 |
| 2 | Difractómetro de Rayos X Bruker D8 Advance LinkEye | 1 |
| 3 | Microscopio Electrónico de Barrido JEOL JSM-6510LV | 1 |
| 4 | Espectroscopia Fotoelectrónica de Rayos X JEOL XPS-9200 | 1 |
| 5 | Espectrómetro de Emisión de Plasma Acoplado a Masas (ICP-MS) Varian | 1 |
| 6 | Espectrofotómetros de Absorción Atómica Dúo Varian | 1 |
| 7 | Cromatógrafo de Líquidos Masas (500 MS LC ION TRAMP) Varian | 1 |
| 8 | Cromatógrafos de Gases CP3800 Varian | 2 |
| 9 | Microscopio Óptico (LEICA ICC50) | 1 |
| 10 | Difracción de rayos X de polvos portátil (Rigaku Ultima IV con radiación CuK α) | 1 |
| 11 | Microscopio electrónico de barrido portátil (SEM JEOL JCM-6000) | 1 |

Laboratorio de Ingeniería Química (CCIQS)

| No. | Equipo Principal del Laboratorio | Cantidad |
|-----|-------------------------------------|----------|
| 1 | Rotavapor | 1 |
| 2 | Titrador | 1 |
| 3 | Baño de Ultrasonido | 1 |
| 4 | Centrífuga | 1 |
| 5 | Balanza Analítica | 1 |
| 6 | Estufa | 1 |
| 7 | Horno tubular | 1 |
| 8 | Mufla | 1 |
| 9 | Bomba de vacío | 1 |
| 10 | Bomba de reflujo | 2 |
| 11 | Lámpara de UV visible | 2 |
| 12 | Parrilla de agitación/calentamiento | 3 |
| 13 | Potenciómetro | 1 |
| 14 | Viscosímetro | 1 |
| 15 | Columna de Burbujeo | 1 |

| Laboratorio de Ambiental (CCIQS) | | |
|----------------------------------|---|----------|
| No. | Equipo Principal del Laboratorio | Cantidad |
| 1 | Termoreactores | 2 |
| 2 | Recirculadores | 2 |
| 3 | Sistema de Filtración y Ultrafiltración | 1 |
| 4 | Espectrómetro UV Vis | 2 |
| 5 | Potenciostato | 2 |
| 6 | Microscopio | 1 |

| | | |
|----|------------------------|---|
| 7 | Balanza Analítica | 2 |
| 8 | Generador de Ozono | 1 |
| 9 | Fuentes de poder | 4 |
| 10 | Reactor electroquímico | 1 |
| 11 | Potenciómetro | 8 |
| 12 | Espectrofotómetro Hach | 1 |
| 13 | Estufa | 1 |
| 14 | Refrigerador | 1 |

| Laboratorio de Química Orgánica (CCIQS) | | |
|---|-------------------------------------|----------|
| No. | Equipo Principal del Laboratorio | Cantidad |
| 1 | Rotavapor | 2 |
| 2 | Lámpara UV Vis | 1 |
| 3 | Recirculador | 1 |
| 4 | Refrigerador | 1 |
| 5 | Bomba de alto vacío | 1 |
| 6 | Parrilla de agitación/calentamiento | 8 |
| 7 | Reóstato | 6 |

| Laboratorio de Química Inorgánica (CCIQS) | | |
|---|----------------------------------|----------|
| No. | Equipo Principal del Laboratorio | Cantidad |
| 1 | Estufa | 2 |
| 2 | Rotavapor | 2 |
| 3 | Refrigerador | 2 |
| 4 | Balanza Analítica | 2 |
| 5 | Recirculador | 4 |

| | | |
|-----------|---|----------|
| 6 | Líneas Mixtas de vacío/Nitrógeno | 2 |
| 7 | Baño Ultrasónico | 1 |
| 8 | Cámara de UV | 1 |
| 9 | Lámpara de Luz UV | 1 |
| 10 | Congelador | 1 |
| 11 | Parrillas de agitación/calentamiento | 5 |
| 12 | Mantillas agitación/calentamiento | 4 |
| 13 | Reactor tipo Parr con módulo de control | 1 |
| 14 | Bombas de alto vacío | 1 |

| Laboratorio de Nanotecnología (CCIQS) | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| No. | Equipo Principal del Laboratorio | Cantidad |
| 1 | Estufa | 1 |
| 2 | Parrillas | 5 |
| 3 | Tribómetro | 1 |
| 4 | Baño Ultrasónico | 1 |

| Laboratorio de Química Orgánica | | |
|---------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| No. | Equipo Principal del Laboratorio | Cantidad |
| 1 | Rotavapor | 2 |
| 2 | Bomba de alto vacío | 1 |
| 3 | Recirculador-enfriador | 1 |

| | | |
|-----------|-------------------------------------|-----------|
| 4 | Balanza Analítica | 2 |
| 5 | Equipo de Microondas | 1 |
| 6 | Polarímetro | 1 |
| 7 | Estufas | 2 |
| 8 | Lámparas de UV | 2 |
| 9 | Reóstatos | 10 |
| 10 | Placas de agitación y calentamiento | 10 |
| 11 | Tanque de N ₂ | 1 |
| 12 | Máquina de hielo | 1 |
| 13 | Refrigerador | 2 |

| Laboratorio de Inorgánica | | |
|----------------------------------|---|-----------------|
| No. | Equipo Principal del Laboratorio | Cantidad |
| 1 | Lámpara de Rayos UV | 2 |
| 2 | Rotavapor | 3 |
| 3 | Recirculador-enfriador | 1 |
| 4 | Horno | 1 |
| 5 | Línea de vacío nitrógeno | 1 |

| Laboratorio de Farmacia | | |
|--------------------------------|---|-----------------|
| No. | Equipo Principal del Laboratorio | Cantidad |
| 1 | Baño de ultrasonido | 1 |

| | | |
|-----------|----------------------------|----------|
| 2 | Desintegrador | 8 |
| 3 | Disolutor | 2 |
| 4 | Incubadora microbiológica | 2 |
| 5 | AP. Friabilidad | 2 |
| 6 | Cabezal Fabrexim | 3 |
| 7 | Empastilladora | 2 |
| 8 | Medidor de dureza | 1 |
| 9 | Aparato de punto de fusión | 1 |
| 10 | Vitalómetro | 1 |
| 11 | Equipo Kjeldal | 1 |
| 12 | Microcentrífuga | 2 |
| 13 | Horno de microondas | 1 |
| 14 | Potenciómetro | 1 |
| 15 | Conductímetro | 1 |
| 16 | Centrífuga | 2 |
| 17 | Fisiógrafo | 1 |
| 18 | Espectrofotómetro | 2 |
| 19 | Incubadora | 1 |

| Laboratorio de Genética | | |
|--------------------------------|---|-----------------|
| No. | Equipo Principal del Laboratorio | Cantidad |
| 1 | Cámara de electroforesis | 1 |
| 2 | Microcentrífuga | 2 |
| 3 | Fuente de poder | 1 |
| 4 | Balanzas | 1 |
| 5 | Potenciómetro | 1 |
| 6 | Conductímetro | 1 |

| | | |
|-----------|-------------------|----------|
| 7 | Centrífuga | 2 |
| 8 | Homogeneizador | 1 |
| 9 | Espectrofotómetro | 2 |
| 10 | Vórtex | 1 |

| Laboratorio de Toxicología | | |
|-----------------------------------|---|-----------------|
| No. | Equipo Principal del Laboratorio | Cantidad |
| 1 | Balanza Analítica | 1 |
| 2 | Refrigerador | 1 |
| 3 | Homogeneizador | 1 |
| 4 | Rack para animales | 1 |
| 5 | Cámara de electroforesis | 1 |
| 6 | Incubadora | 1 |
| 7 | Peceras | 20 |
| 8 | Microcentrífuga | 1 |

| Laboratorio de Cárnicos | | |
|--------------------------------|---|-----------------|
| No. | Equipo Principal del Laboratorio | Cantidad |
| 1 | Molino | 1 |
| 2 | Cutter | 1 |
| 3 | Embutidora | 1 |
| 4 | Mezcladora | 1 |
| 5 | Ahumador | 1 |
| 6 | Cámara de refrigeración | 1 |
| 7 | Cuarto de secado | 1 |
| 8 | Marmita | 1 |

| Laboratorio de Lácteos | | |
|------------------------|----------------------------------|----------|
| No. | Equipo Principal del Laboratorio | Cantidad |
| 1 | Tina de cuajado | 2 |
| 2 | Cámara de refrigeración | 1 |
| 3 | Pasteurizador | 1 |
| 4 | Marmita | 1 |

| Laboratorio de Ingeniería Química (Planta Piloto) | | |
|---|---|----------|
| No. | Equipo Principal del Laboratorio | Cantidad |
| 1 | Compresor | 1 |
| 2 | Equipo de fluidos | 1 |
| 3 | Molino de arena | 1 |
| 4 | Reactor de polimerización con chaqueta | 1 |
| 1 | Tanque de CO ₂ | 1 |
| 2 | Intercambiador de calor de tubos concéntricos | 1 |
| 3 | Torre empacada | 1 |
| 4 | Torre de platos | 1 |
| 5 | Equipo de tuberías con aislante | 1 |
| 6 | Intercambiador de calor de coraza y tubo | 2 |
| 7 | Equipo de lecho fluidizado | 1 |
| 8 | Secador de charola | 1 |
| 9 | Secador rotatorio | 1 |
| 10 | Molino | 1 |
| 11 | Aparato de extracción sólido-líquido | 1 |
| 12 | Condensador | 1 |

| | | |
|-----------|--------------------------------|----------|
| 13 | Torre de enfriamiento | 1 |
| 14 | Aparato de Reynolds | 1 |
| 15 | Tanque para prueba de mezclado | 1 |
| 16 | Secador por aspersión | 1 |
| 17 | Caldera | 1 |
| 18 | Aparato de Reynolds | 1 |
| 19 | Tanque para prueba de mezclado | 1 |
| 20 | Secador por aspersión | 1 |
| 21 | Caldera | 1 |
| 22 | Balanza de pie | 1 |
| 23 | Bombas centrífugas | 4 |
| 24 | Viscosímetro | 1 |
| 25 | Medidor de finura | 1 |

| Laboratorio de Ingeniería Química B | | |
|--|---|----------|
| 26 | Kit de refrigeración | 1 |
| 27 | Cuba de conducción térmica | 1 |
| 28 | Reactor polivalente | 1 |
| 29 | Bomba de vacío | 1 |
| 30 | Conducción térmica de sólidos | 1 |
| 31 | Estufa | 3 |
| 32 | Extractor Líquido-líquido con módulos de control de nivel, presión y caudal | 1 |
| 33 | Analizador de gases | 2 |
| 34 | Colorímetro | 2 |
| 35 | Viscosímetro | 2 |
| 36 | Espectrofotómetros UV visible | 2 |
| 37 | Potenciómetros | 2 |

| | | |
|----|-------------------------------|---|
| 38 | Conductímetro | 2 |
| 39 | Refractómetro | 1 |
| 40 | Balanza analítica | 1 |
| 41 | Rotavapor | 1 |
| 42 | Bomba de vacío | 1 |
| 43 | Bomba de jeringa | 1 |
| 44 | Calibrador | 2 |
| 45 | Agitador Caframo | 1 |
| 46 | Medidor de actividad de agua | 1 |
| 47 | Analizador de gases | 2 |
| 48 | Colorímetro | 2 |
| 49 | Viscosímetro | 2 |
| 50 | Espectrofotómetros UV visible | 2 |
| 51 | Potenciómetros | 2 |
| 52 | Conductímetro | 2 |
| 53 | Refractómetro | 1 |
| 54 | Balanza analítica | 1 |
| 55 | Rotavapor | 1 |
| 56 | Agitador Caframo | 1 |

| Laboratorio de Reactores | | |
|--------------------------|--------------------------|---|
| 57 | Reactor a presión | 1 |
| 58 | Reactor monolítico | 1 |
| 59 | Reactor batch | 1 |
| 60 | Estufa | 2 |
| 61 | Mufla | 1 |
| 62 | Balanza analítica | 1 |

| Laboratorio de Biotecnología | | |
|------------------------------|---------------------------------------|----------|
| No | Equipo Principal del Laboratorio | Cantidad |
| 1 | Centrifuga refrigerada | 1 |
| 2 | Incubadora | 1 |
| 3 | Balanza analítica | 2 |
| 4 | Balanza granataria | 1 |
| 5 | Equipo de electrodos | 1 |
| 6 | Equipo Kjeldahl | 1 |
| 7 | Equipo soxhlet | 1 |
| 8 | Campana de flujo laminar con UV | 1 |
| 9 | Refrigerador | 2 |
| 10 | Parrilla de agitación y calentamiento | 10 |
| 11 | Vortex | 5 |
| 12 | Microcentrífuga | 1 |

| Laboratorio de Química Analítica | | |
|----------------------------------|---|----------|
| No. | Equipo Principal del Laboratorio | Cantidad |
| 1 | Mezclador de 6 recipientes | 1 |
| 2 | Espectro de Absorción Atómica, Varian y Philips | 2 |
| 3 | Deionizadores | 2 |
| 4 | Estufa Felisa | 1 |
| 5 | Espectrofotómetros UV- visible, Coleman 620 y Shimadzu UV160A | 1 |
| 6 | Incubador DBO, Hach | 1 |
| 7 | Microscopio Óptico, Zeiss | 1 |
| 8 | Digestor Kjeldahl | 1 |

| | | |
|-----------|---|----------|
| 9 | Destilador | 1 |
| 10 | Microscopio de contraste de fases, Swift | 1 |
| 11 | Circulador de Inmersión Polistar | 1 |
| 12 | Respirómetro medidor de 6 canales | 1 |
| 13 | Piranómetro | 1 |
| 14 | Equipo Manifold | 1 |
| 15 | Viscosímetro Digital | 1 |
| 16 | Espectrofotómetro UV-Visible, Hach DR/300 | 4 |
| 17 | Balanza portátil electrónica | 1 |

| Laboratorio de Química Instrumental | | |
|--|---|-----------------|
| No. | Equipo Principal del Laboratorio | Cantidad |
| 1 | Equipo de absorción atómica (AA) | 3 |
| 2 | Calorímetro diferencial de barrido (DSC) | 1 |
| 3 | Cromatógrafo de gases con integrador (CG) | 1 |
| 4 | Espectrofotómetro Hatch | 1 |
| 5 | Espectrofotómetro de infrarrojo (FTIR) | 2 |
| 6 | Cromatógrafo de líquidos (HPLC) | 2 |
| 7 | Equipo de luz ultravioleta (UV-VIS) | 2 |
| 8 | Polarógrafo | 1 |
| 9 | Cromatógrafo de gases acoplado a un detector de masas (CG-MS) | 1 |
| 10 | Cromatógrafo de gases con computadora (CG) | 1 |
| 11 | Calorímetro de combustión | 1 |
| 12 | Dispensor de luz (LS) | 1 |
| 13 | Analizador de carbono total (TOC) | 1 |

| | | |
|-----------|---|----------|
| 14 | Estufa | 1 |
| 15 | Balanza granataria | 1 |
| 16 | Balanza analítica | 1 |
| 17 | Potenciómetro | 1 |
| 18 | Ultra cooler | 1 |
| 19 | Baño María | 2 |
| 20 | Bomba de vacío | 3 |
| 21 | Aparato de ultrasonido | 2 |
| 22 | Placa de calentamiento | 2 |
| 23 | Equipo de absorción atómica (AA) | 3 |

| Laboratorio de Desarrollo de Materiales Avanzados | | |
|--|---|-----------------|
| No | Equipo Principal del Laboratorio | Cantidad |
| 1 | GPC marca Waters | 1 |
| 2 | UV-visible cercano a IR. Marca VARIAN | 1 |
| 3 | DSC-TGA. Marca TA Instruments | 1 |
| 4 | Raman. Marca Jobin Yvon Horiba | 1 |
| 5 | Medidor de RLC | |
| 6 | Absorción atómica (AA) Solar Termo Elemental | 1 |
| 7 | Balanza Analítica Ohaus Analytical Plus y Mettler | 2 |
| 8 | Sonicador Ultrasonik 28X Ney | 1 |
| 9 | Placa de Calentamiento | 5 |
| 10 | Placa con agitación | 1 |
| 11 | Placa de calentamiento con agitación | 3 |
| 12 | Agitador mecánico | 2 |

| | | |
|-----------|---------------------------------------|----------|
| 13 | Mufla | 2 |
| 14 | Bomba de vacío | 4 |
| 15 | Electrómetro | 1 |
| 16 | Detector de longitud de onda (Waters) | 1 |
| 17 | Columna de calentamiento (Waters) | 1 |
| 18 | Control de temperatura | 1 |
| 19 | Refractómetro | 1 |
| 20 | Amplificador | 1 |
| 21 | Generador de señales | 1 |
| 22 | Microscopio de fuerza atómica | 1 |
| 23 | Prensa hidráulica | 1 |
| 24 | Rotavapor | 1 |
| 25 | Mezclador tipo Banbury | 1 |
| 26 | Crafamos | 2 |
| 27 | Reóstatos | 3 |
| 28 | Canastillas de calentamiento | 5 |
| 29 | Multímetro | 1 |
| 30 | Pipeta electrónica | 1 |
| 31 | Pipeta Microdosificadora | 2 |

Apoyo de otras instituciones

El PMyDCQ tendrá el apoyo de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) a través de la Facultad de Química y el Instituto de Química, los apoyos será en cuanto a movilidad de alumnos y profesores para estancias de investigación y cursos. Todo ello dentro del marco de colaboración en el Convenio UAEM-UNAM, firmado en 2016.

Además se contará con el apoyo de la Universidad del Norte de Texas (UNT) específicamente con la Facultad de Química de esa Universidad a través del convenio de colaboración UAEM-UNT.

9 VINCULACIÓN

El PMyDCQ desde su inicio se integró con investigadores de diversos Cuerpos Académicos de la institución, formando así el claustro académico del mismo. A lo largo de estos años han desarrollado investigaciones relacionadas con el área química en proyectos multidisciplinarios, favoreciendo el intercambio de ideas y experiencias en la investigación, logrando fomentar el desarrollo científico y tecnológico. De esta forma se han llevado a cabo colaboraciones con otras instituciones universitarias como la Facultad de Medicina, el CICMED entre otras lo cual ha coadyuvado al aprendizaje de diferentes técnicas y procedimientos de investigación. Además, se cuenta con colaboraciones con instituciones académicas a nivel nacional e internacional.

9.1 Vinculación con organismos financieros o de contratos con el sector productivo o de servicios

9.2 Vinculación a través de redes de colaboración académica

El PMyDCQ de la UAEM tiene como uno de sus pilares la vinculación con la sociedad, industria local y estatal, realizando proyectos de investigación en los municipios de Metepec, Lerma y Villa Guerrero, donde se han llevado a cabo estudios de toxicología, genética y evaluación de riesgo con el uso y manejo de materiales peligrosos, optimización de procesos químicos con la empresa Quimifem, asesorías y cursos de actualización disciplinaria. Además, guarda relación con instituciones gubernamentales e instituciones de educación superior a nivel nacional e internacional. Asimismo, los profesores del PMyDCQ participan activamente en diversas asociaciones científicas como la Academia Nacional de Ciencias Ambientales (ANCA), Academia Mexicana de Química Orgánica (AMQO), Academia Mexicana de Investigación y Docencia en Ingeniería Química (AMIDIQ), Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos (IMIQ), Sociedad Mexicana de Electroquímica (SMEQ), Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) y la Asociación Mexicana de Química Analítica (AMQA).

Lo anterior permite el intercambio de alumnos e investigadores con el fin de fomentar la movilidad y desarrollo del Posgrado, tanto en ámbitos académicos, científicos y tecnológicos.

Actualmente, se cuenta con un convenio de colaboración con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la UAEM mediante la fundación del Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable (CCIQS), firmado en 2008, donde participan profesores del PMyDCQ. Una de las metas del CCIQS es la vinculación con el Gobierno Estatal para dar atención al sector industrial, en asesoría, servicios analíticos y técnicos, así como proyectos tecnológicos.

Por otro lado, se colabora con universidades o institutos nacionales e internacionales, a continuación se mencionan sólo algunas:

1. Universidad Autónoma Metropolitana
2. Universidad Autónoma de Nuevo León

3. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
4. Universidad Autónoma de Yucatán
5. Departamento de Ciencias Biológicas, IPN.
6. Instituto Mexicano del Petróleo
7. Universidad de Granada, España
8. Universidad de Santiago de Compostela, España
9. Universidad Paris-Est, Francia
10. Universidad de Iowa, Estados Unidos.
11. Universidades de Chile.
12. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Así también, se tiene colaboración con el sector industrial y gubernamental, como:

1. Colegio de Químicos Clínicos del Valle de Toluca, A.C.
2. Agua Natural de Alta Calidad "El Pedregal".
3. Unidad de Verificación en Materia de Auditoría Ambiental.
4. Sociedad Mexicana de Toxicología
5. H. Ayuntamiento de Lerma, Estado de México.
6. H. Ayuntamiento de Metepec, Estado de México.
7. H. Ayuntamiento de Villa Guerrero, Estado de México.
8. Pechos Pechitos o Pechotes S.A. de C.V.
9. Quimifem de México, S. A de C. V.
10. SIGNA, S. A. de C. V.
11. Grupo Químico de Toluca S.A. de C.V.
12. RASE S.A de C.V.
13. Gross del Sureste S.A. de C.V.

Además, se cuenta con el apoyo de la Universidad del Norte de Texas (UNT), específicamente con la Facultad de Química de esa Universidad a través del convenio de colaboración UAEM-UNT, así como con la Universidad de Texas A&M, Collage Station.

9.2.1 Movilidad

La movilidad estudiantil y de personal académico (Capítulo décimo artículos 14, 91 y 92 del Reglamento de los Estudios Avanzados de la UAEM), se lleva a cabo considerando la flexibilidad del programa, tanto en su estructura curricular como en su carga crediticia.

La movilidad estudiantil se sustentará en actividades curriculares comunes, equivalentes o complementarias con otras instituciones de educación superior, nacionales o internacionales, sujetándose a los acuerdos o convenios que apliquen.

Con la finalidad de garantizar la obtención de grado en tiempo y forma es conveniente que la movilidad se realice entre el tercer y/o cuarto periodo lectivo tanto de la maestría como el doctorado, siempre y cuando se demuestre mediante el cronograma de actividades y con el Vo. Bo. del tutor académico y del investigador receptor, que las actividades realizadas contribuirán a complementar y/o enriquecer el trabajo de investigación del protocolo previamente aprobado.

El Coordinador(a) del programa informará a los alumnos, desde su ingreso a través de una plática de inducción al PMyDCQ, de la existencia de diversas becas de movilidad (CONACYT, COMECYT, SANTANDER, UAEM, entre otras), en que fechas se deben solicitar y los requisitos necesarios para la misma. Además, se le informará las implicaciones que tiene la estancia de investigación en la evaluación de las UA (tercer o cuarto periodo lectivo) conforme en lo establecido en el apartado B.14.

Así mismo, se han llevado a cabo intercambios académicos con diversas universidades internacionales: Universidad de Granada y Universidad de Santiago de Compostela en España, Universidad Paris-Est en Francia, Universidad de Iowa en Estados Unidos de América, Universidad de Montreal en Canadá, Universidad de Loughborough en Reino Unido y Nacionales como Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Universidad Autónoma de Nuevo León y el Instituto Mexicano del Petróleo. Cabe mencionar, que con las instituciones anteriores se ha colaborado en proyectos de investigación, asesorías y en algunos casos en la escritura de artículos científicos. Los profesores del programa han realizado 7 estancias académicas y sabáticas en instituciones como la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN, Centro para la Investigación Interdisciplinaria Avanzada en Materiales de la Universidad de Chile, Universidad de Iowa, Instituto de Investigaciones Eléctricas y la industria farmacéutica Signa.

10 SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Se llevará a cabo según se señala en los lineamientos de la CONAEVA y del CONACYT, principalmente, a través de instrumentos dirigidos a los elementos internos y externos como:

- a) Alumnos
- b) Académicos
- c) Directores - Investigadores
- d) Coordinador
- e) Programas Académicos
- f) Infraestructura Física
- g) Producto del desarrollo de la docencia e investigación
- h) Actividades de vinculación con el sector productivo

10.1 ESTRATEGIAS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Se realizará una autoevaluación del programa al término de cada periodo lectivo, puntualizando los cambios requeridos, sugerencias e innovaciones que pudieran realizarse al mismo, ésta se presentará a los H.H. Consejos Académico y de Gobierno de la Facultad. Las observaciones emitidas por éstos permitirá tener la información necesaria para la evaluación del plan de estudios.

Se entiende a la evaluación como un proceso continuo, integral y participativo, orientado a la identificación de problemas que permitan analizar el estado de desarrollo del programa educativo, con la finalidad de lograr la excelencia en este campo de la ciencia. La evaluación que se desarrollará tendrá un carácter flexible, sistemático y crítico, considerado como un proceso de análisis y valoración sobre la planeación, organización, operación, resultados del programa para mejorar y reordenar las acciones emprendidas. En este sentido, para el seguimiento y evaluación del programa, así como de sus componentes esenciales se considerará las observaciones de instancias evaluadoras (CONACYT-SEP).

De esta manera la evaluación debe permitir:

1. Cuantificar y analizar el estado de desarrollo del programa, por lo que la evaluación se realizará durante y al término de cada promoción.
2. Situar el proceso en una trayectoria susceptible de contrastar lo real con lo deseable.

Los principales elementos a considerar se agrupan en dos categorías:

1. Elementos estructurales: Se valoran y analizan la infraestructura física, los recursos humanos y los mecanismos de apoyo administrativo.

2. Elementos funcionales: Se incluyen los procedimientos y resultados del programa como la organización académica, la relación profesor-alumno, metodología de enseñanza, sistema de acreditación de las unidades de aprendizaje, programa y seguimiento de tutorías, instrumentación y seguimiento de asesorías, resultados de investigación y eficiencia terminal.

11 REFERENCIAS

1. Reglamento de los Estudios Avanzados de la UAEM. Universidad Autónoma del Estado de México, México. Gaceta Universitaria. Mayo 2008.
2. Compilación Legislativa Universitaria. Universidad Autónoma del Estado de México. México, 2009.
3. Plan Rector de Desarrollo Institucional 2017-2021, Universidad Autónoma del Estado de México. México, 2017.
4. Plan General de Desarrollo 2017-2021, Universidad Autónoma del Estado de México. México, 2017.
5. Agenda Estadística 2010, Universidad Autónoma del Estado de México, Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional. México, Marzo 2011.
6. Marco de referencia para la evaluación y seguimiento de programas de posgrado. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Subsecretaría de Educación Superior. México, Enero 2008.
7. Sistema Integral de Información. Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). Manual de usuarios. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Subsecretaría de Educación Superior. México, Febrero 2009.
8. Perfil de la Educación en México, 3ª. Edición, Secretaría de Educación Pública, México, 2000.
9. La Educación Superior en el siglo XXI, Líneas y estrategias de desarrollo, ANUIES, México, 2000.
10. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. Presidencia de la Republica. México, 2007.
11. Alianza Estrategica con México 2008-2013. Banco Mundial México. México, Octubre 2008.

12 ANEXOS

12.1 Estudio de Factibilidad

12.2 Resumen Curricular Del Personal Académico

| | | | |
|---|--|---------------|--------------------------|
| Nombre | Araceli Amaya Chávez | SNI/ Nivel | 1 |
| Grado e Institución que le otorga | Doctora en Ciencias Químico Biológicas en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I.P.N | PROD EP | Perfil deseable Sí |
| Cuerpo Académico y LGAC | Farmacología y toxicología Evaluación farmacológica y toxicológica de sustancias y su aplicación. | | |
| Redes de Investigación | | | |
| Producción Científica | <p>Artículos Científicos en Revistas Indexadas</p> <ol style="list-style-type: none"> Rosales-Landeros C., Barrera-Díaz C.E., Amaya-Chávez A., Roa-Moales G. 2017. Evaluation of a coupled system of electro-oxidation and ozonation to remove the pesticide Thiodan® 35 CE (endosulfan) in aqueous solution. Fuel Journal. 198(3):91-98 Romero Hernández. J. A., Amaya Chávez. A., Balderas Hernández. P., Roa Morales. G y Balderas Plata. M. 2017. Tolerance and hyperaccumulation of a mixture heavy metals (Cu, Pb, Hg and Zn) by four aquatic macrophytes. International Journal of Phytoremediation. 19(3):239-245. Jiménez Vega E., Pimentel Emilio, Cruces Martha P., Amaya-Chávez A., Ruiz-Azuara L., 2016. E. Jiménez, E. Pimentel*, M. P. Cruces, A. Amaya and L. Ruiz-Azuara. 2016. Novel Copper-Based Antineoplastic Compounds: Casiopeina li-Gly and lii-Ea can prolong the lifespan of Drosophila melanogaster. Journal of Biology and Nature 6(2): 67-77, 2016. ISSN: 2395-5376 (P), ISSN: 2395-5384 (O), (NLM ID: 101679666) Vázquez P., Tirado-Cortés A., Álvarez R., Ronjat M., Amaya A., Ortega A. 2016. Reversible oxidation of vicinal-thiols motif in sarcoplasmic reticulum calcium regulatory proteins is involved in muscle fatigue mechanism. Cell Calcium, Volume 60, Issue 4, Pages 245-255. ISSN: 0143-4160 Casamadrid Vázquez RE., Amaya Chávez A., Mendieta Zerón H. 2016. Body Mass Index in Pregnancy Does Not Affect Peroxisome Proliferator-activated Receptor Gamma Promoter Region (-359 to -260) Methylation in the Neonate. Annals of Medical and Health Sciences Research . 6(1) 38-43. ISSN 2141-9248; DOI:10.4103/2141-9248.180272 Alejandro de las Heras, Marina Islas-Espinoza, Araceli Amaya Chávez. 2016. Pollution: The Pathogenic and Xenobiotic Exposome of Humans and the Need for Technological Change. In book | | |

| | |
|---------------------------|--|
| | <p>Encyclopedia of Environmental Management. Taylor and Francis: New York, Published online: 28 Jan 2016; 1-10. http://tandfonline.com/doi/book/10.1081/E-EEM. Publisher: CRC Press, Editors: Sven Erik Jorgensen, 248</p> <p>8. Rodríguez Portillo E., Colín Cruz A., Amaya Chávez A, Romero Romero R. 2014. The energy balance of biodiesel production from sunflower oil. <i>Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects</i>. 36:2271–2280. ISSN 1556-7036 (Print), 1556-7230 (Online).</p> <p>9. Cano-Rodríguez Teodora C, Roa-Morales G, Amaya-Chávez A, Valdés- Arias A, Valdés Díaz Ricardo A, Barrera Díaz Eduardo C, and Balderas- Hernández P. 2014. Tolerance of <i>Myriophyllum aquaticum</i> to exposure of industrial wastewater pretreatment with electrocoagulation and their efficiency in the removal of pollutants. <i>Journal of Environmental Biology</i>. 35(1)127-136. ISSN: 0254- 8704.</p> <p>10. Carmen Zepeda-Gómez, Pedro Ávila-Pérez, Ury S. Díaz-García, Yasmín Alanís-Martínez, Graciela, Zarazúa-Ortega y Araceli Amaya-Chávez, 2014. Diversidad de musgos epifitos de la zona metropolitana del valle de Toluca, México. Diversity of epiphytic mosses in the metropolitan area of the Toluca Valley, Mexico. <i>Revista Mexicana de Biodiversidad</i> 85: 108-124. DOI: 10.7550/rmb.354, ISSN: 1870-3453.</p> |
| Tesis Dirigidas | <p>Doctorado Papel crítico de los grupos tiol vecinal en las proteínas reguladoras de la concentración de calcio en el retículo sarcoplásmico. Mecanismo implicado en la fatiga muscular Alumno: Pável Vázquez Ortega Programa: Doctorado en Ciencias Químicas Fecha de obtención del grado: 07 de noviembre de 2016</p> <p>Identificación de los mecanismos de fijación de metales pesados en plantas hiperacumuladoras, como base para su eliminación selectiva del agua contaminada Alumno: Jorge Alberto Romero Hernández Programa: Doctorado en Ciencias Ambientales Fecha de obtención del grado: 10 de octubre de 2016</p> <p>Factores biológicos y ambientales que influyen en la exposición de lactantes a plaguicidas organoclorados a través de la ingestión de leche materna Alumna: Joana Gomes Martins Programa: Doctorado en Ciencias Ambientales Fecha de obtención del grado: 23 de febrero de 2016</p> <p>Remoción de contaminantes orgánicos presentes en aguas residuales industriales empleando métodos electroquímicos y fitoremediación. Alumna: Claudia Teodora Cano Rodríguez Fecha de obtención de grado: 22 de Agosto de 2014</p> |
| Proyectos | |
| Reconocimientos obtenidos | |

| | | | |
|-----------------------------------|---|------------|--------------------|
| Movilidad | | | |
| Nombre | Patricia Balderas Hernández | SNI/Nivel: | 1 |
| Grado e Institución que lo otorga | Dra. En Ciencias /UAM | PROMEPE | Perfil deseable Si |
| Cuerpo académico y LGAC | Química Ambiental. Prevención Control y Efectos de la Contaminación Ambiental | | |
| Redes de Investigación | Estudio comparativo de electrofenton y fotocátalisis heterogénea en la degradación de compuestos orgánicos (actualmente no activa) Red de Ciencias Ambientales por el programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Ambientales (actualmente no activa) | | |
| Producción científica | <p>Artículos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Synergic Effect Of Ozonation And Electrochemical Methods On Oxidation And Toxicity Reduction: Phenol Degradation, 2017, Amado-Piña, D., Roa-Morales, G., Barrera-Díaz, C., BalderasHernandez, P.,Romero, R., del Campo, E. M., & Natividad, R, fuel Vol. 198 Pag. 82-82. 2. Thermal hydrolysis of orange peel and its fermentation with alginate beads to produce ethanol, 2017. Vázquez, B. C., Roa-Morales, G.,Rangel, R. N., Hernández, P. B., & Luna, J. S, BioResources Vol. 12 Pag. 2955-29552017. 3. Removal process in a packed column system with xanthation-modified deoiled allspice husk, Palma-Anaya, E., Fall, C.,Torres-Blancas, T., Balderas-Hernández, P., Cruz-Olivares, J., Barrera-Díaz, C.E., & RoaMorales, G., Journal of Chemistry Vol. 2017 Pag. 1-1 4. Effective mercury(ii) bioremoval from aqueous solution, and its electrochemical determination, 2017. Patricia Balderas-Hernández, Gabriela Roa-Morales, María Teresa Ramírez-Silva, Mario Romero-Romo, Erika Rodríguez-Sevilla, Juan Marcos Esparza-Schulz, Jorge Juárez-Gómez, Chemosphere Vol. 167 Pag. 314-314. 5. Tolerance And Hyperaccumulation of a Mixture Heavy Metals (Cu, Pb, Hg And Zn) By Four Aquaticmacrophytes, 2016. Jorge Alberto Romero-Hernández, Araceli Amaya-Chávez, Patricia Balderas-Hernández,Gabriela RoaMorales, Nelly González-Rivas, Miguel Ángel Balderas-Plata, International Journal of Phytoremediation Vol. 19 Pag. 239-239. 6. Determination of metronidazole using a sensor based on electropolymerization of a-cyclodextrin over a carbon paste electrode, 2016. Arturo Hernández-Jiménez, Gabriela Roa-Morales, Horacio ReyesPérez, Patricia Balderas-Hernández, Carlos E. Barrera-Díaz, Margarita Bernabé-Pineda,ElectroanalysisVol. 28 Pag. 704-704. 7. Enhancing the ozonation of industrial wastewater with electrochemically generated Copper (ii) ions, 2016. Carbajal, C., Barrera-Díaz, C., Roa-Morales, G., Balderas-Hernández, P., Natividad, R., &Bilyeu, B., Separation Science and Technology Vol. 51 Pag. 542-542. 8. Ozonation of indigo carmine enhanced by fe/pimenta dioica l. merrill particles, 2016. Teresa Torres-Blancas, Gabriela Roa-Morales, | | |

| | |
|-----------------|---|
| | <p>Carlos BarreraDíaz,Fernando Ureña-Nuñez, Julian Cruz-Olivares, Patricia Balderas-Hernandez, Reyna Natividad, International Journal of Photoenergy, Vol.2015, Pag.1-9</p> <p>9. Investigation of current routes in electrodeionization system resin beds during chromium removal, 2015; Lucia Alvarado, Israel Rodríguez-Torres, Patricia Balderas Hernández, Electrochimica Acta, Vol.182, Pag.763-768</p> <p>10.Evaluation of corrosion in reinforced concrete exposed to soil contaminated with magnesium sulphate, 2015. (ISSN: 0039-7660), G.Santiago-Hurtado, M.A. Baltazar-Zamora, P. Balderas-Hernández, F. J. Olguin-Coca, L. D. Lopez-Leon, F. Almeraya-Calderón, SYLWAN, Vol.159, Pag.23-39</p> <p>Ponencias:</p> <p>Química verde, uaem , nacional , conferencias , entrevista en el "sol de toluca"</p> <p>Propuesta de remediación ambiental aplicada a la contaminación del agua, uaem , nacional , conferencias , microescala, uaemex , nacional , talleres</p> <p>Experiencias con la química analítica y la microescala, uaemex , nacional , conferencias, química verde, uaemex , nacional , conferencias ,</p> <p>La química en tu vida, mumci , nacional , conferencias ,</p> <p>Química verde, mumci , nacional , conferencias ,</p> <p>Química verde, universidad santander en colombia , extranjero , conferencias ,</p> <p>Química verde, facultad de química uaem. Evento cumex , nacional , conferencias , conferencia magistral</p> <p>Microescala, usos y aplicaciones prácticas, hacia una química sustentable, universidad de guanajuato , nacional , conferencias ,</p> <p>Tecnologías alternativas para la remoción de metales pesados presentes en aguas contaminadas, colegio allegra montesori sep , nacional , conferencias , microescala en química analítica, universidad de colima , nacional , talleres ,</p> <p>Modelación analítica, universidad autónoma del estado de méxico , nacional , conferencias ,</p> <p>Taller de química en microescala, asociación mexicana de química analítica , nacional , talleres ,</p> <p>Determinación de las constantes de complejación de indicadores ácido base con metales, universidad autónoma del estado de méxico , nacional , conferencias ,</p> |
| Tesis dirigidas | <p>11. Identificación de los mecanismos de fijación de metales pesados en plantas híperacumuladoras, como base para su eliminación selectiva del agua contaminada, Universidad Autonoma Del Estado De Mexico / Facultad De Química, Doctorado, Jorge Alberto Romero Hernández México ,</p> <p>12. Desarrollo de un Biosensor Enzimático Para La Cuantificación De Metales En Medio Acuoso, Universidad Autonoma Del Estado De Mexico / Facultad De Química, Maestria, Elba Socorro Rosas Tate México, en proceso.</p> |

| | |
|---------------------------|--|
| | <p>13. Sustitución y cambio del agente oxidante en la demanda química de oxígeno (dco) y tratamiento de los residuos generados: hacia un análisis sustentable, Universidad Autonoma Del Estado De Mexico / Facultad De Quimica, Doctorado, Patricia Carbajal Palacios México ,</p> <p>14. Evaluación del desempeño de <i>Pilobolus</i> sp. para eliminar metil-paration en microhábitats de cultivos de Maíz, Universidad Autonoma Del Estado De Mexico / Facultad De Quimica, Maestria, Luis Antonio Vaje Romero México ,</p> <p>15. Elaboración de un sensor electroquímico para la cuantificación de plomo (II) en agua contaminada empleando electrodos de pasta de carbono modificados por Pimienta Xantatada, Universidad Autonoma Del Estado De Mexico / Facultad De Quimica / Coordinacion De Investigacion, Maestria, Efrain Palma Anaya México ,</p> |
| Proyectos | <p>Diseño y puesta a punto de un sensor electroquímico para la determinación de Pb(II) en agua, utilizando electrodos de pasta de carbono modificados con biomasa.</p> <p>Diseño e implementación tecnológica de una columna empacada de residuos de pimienta, para la eliminación de Pb(II) presentes en soluciones acuosas.</p> <p>Proyecto de red: estudio comparativo de electrofenton y fotocátalisis heterogénea en la degradación de compuestos orgánicos .</p> <p>Estudio del efecto del material catódico en celdas electroquímicas para la reducción de Cr(VI) en sistemas batch y continuo</p> |
| Reconocimientos obtenidos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Investigador nacional nivel 1, otorgado por el sistema nacional de investigadores, 2008 a la fecha. 2. Candidato a investigador nacional, otorgado por el sistema nacional de investigadores, 2005. expediente 25496 3. Medalla al mérito universitario, por los estudios de doctorado en ciencias en la universidad autónoma metropolitana. 2006. 4. Premio Gustavo Baz Prada, 2o. LUGAR* Por realizar un servicio social de excelencia, en la facultad de estudios superiores UNAM. 5. Reconocimiento por 10 años de servicio en la UNAM. |
| Movilidad | <p>Estancia de Investigación, Septiembre de 2015 en la Universidad de Castilla la Mancha, España.</p> |

| | | | |
|-----------------------------------|---|------------|-----------|
| Nombre | María Fernanda Ballesteros Rivas | SNI/Nivel: | candidato |
| Grado e Institución que lo otorga | Doctorado en Ciencias Químicas UNAM | PROMEP | NA |
| Cuerpo académico y LGAC | Petroquímica y Energía Sustentable | | |
| Redes de Investigación | NA | | |
| Producción científica | <p>1. Zhang, X.; Xie, H.; Ballesteros-Rivas, M.; Woods, T. J.; Dunbar, K. R., Conducting Molecular Nanomagnet of DyIII with Partially Charged TCNQ Radicals. <i>Chemistry – A European Journal</i>. 2017, 23 (31), 7448-7452.</p> <p>2. Toby J. Woods; María Fernanda Ballesteros-Rivas; Kim R. Dunbar. A Mononuclear Trigonal Bipyramidal Co(II) Complexes with Easy-plane Anisotropy that Displays SMM Behavior. <i>J. Am. Chem. Soc.</i> 2016. 138 (50), pp 16407–16416</p> <p>3. Toby J. Woods; María Fernanda Ballesteros-Rivas; Sergei M. Ostrovsky; Andrew V.; Pali, Oleg S. Reu Sophia I. Klokishner; Kim R. Dunbar; Strong Direct Magnetic Coupling in a Dinuclear Coll Tetrazine Radical Single-Molecule Magnet. <i>Chem. Eur. J.</i> 2015, 21, 10302</p> <p>4. Xuan Zhang, Haomiao Xie, María Ballesteros-Rivas, Zhao-Xi Wang, Kim R. Dunbar. Structural Distortions of the Spin-Crossover Material [Co(pyterpy)2](TCNQ)2 Mediated by Supramolecular Interactions. <i>J. Mater. Chem C.</i> 2015, 3, 9292</p> <p>5. Xuan Zhang, Mohamed R. Saber, Andrey P. Prosvirin, Joseph H. Reibenspies, John Bacsa, Lei Sun, María Ballesteros-Rivas, Hanhua Zhao, Kim R. Dunbar. Tunable Magnetic Ordering in Redox-Active TCNQ-Based Magnetic Metal-Organic Frameworks through Host-Guest Interactions. <i>Inorg. Chem. Front.</i> 2015, 2, 904.</p> <p>6. Daniela Arias-Zarate, María Fernanda Ballesteros-Rivas, Ruben A. Toscano and Jesus Valdes-Martinez; [Di-μ]-hidroxido-bis¹] 2,6-naphthalenedicarboxylate, hexahydrate. <i>Acta Cryst.</i> 2015, E71, 360-362.</p> <p>7. Ballesteros-Rivas, M.; Zhao, H.; Prosvirin, A.; Reinheimer, E.; Toscano, R.; Valdés-Martinez, J.; Dunbar, K. R. Magnetic ordering in self-assembled materials consisting of Cerium(III) ions and the radical forms of 2,5-TCNQX₂ (X= Cl, Br). <i>Angewandte Chemie International Edition</i> 2012, 51(21), 5124-5128.</p> | | |
| | <p>Ponencias: (DE LOS ULTIMOS 5 AÑOS)</p> <p>"En búsqueda de la miniaturización de dispositivos electrónicos: síntesis de materiales moleculares con propiedades magnéticas y conductoras" Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Agosto, 2015.</p> <p>Poster "Películas de redes Metal-Orgánica sobre celulosa". 51° SOQUIMEX Mexican Chemistry National Meeting. Pachuca, Hidalgo</p> <p>Poster "Síntesis y caracterización de una Bio-Red Metal-Orgánica (BiomMOF) aniónica". 51° SOQUIMEX Mexican Chemistry National Meeting. Pachuca, Hidalgo</p> <p>Poster "Microcápsulas de mucílago de flores de nopal (O. Ficus-</p> | | |

| | |
|---------------------------|--|
| | <p>Inidica) y tamarindo (<i>tamarindus inidica</i>1), en beneficio de la mucosa gástrica” 51° SOQUIMEX Mexican Chemistry National Meeting. Pachuca, Hidalgo</p> <p>Poster 249th ACS National Meeting & Exposition. “Dinuclear lanthanide complexes containing a radical bridging ligand”. Co-Autor</p> <p>Poster 249th ACS National Meeting & Exposition “Dinuclear complexes as model systems to explore magnetic coupling through tetrazine-based radical ligands”. Co-Autor</p> <p>Poster 249th ACS National Meeting & Exposition. “A series of trigonal bipyramidal Co(II) complexes that display SMM behavior”.</p> <p>Poster “Efecto antimicrobiano de plantas medicinales recomendadas para problemas gastrointestinales de origen bacteriano” 49° SOQUIMEX Mexican Chemistry National Meeting Merida, Yucatán</p> <p>Poster “Análisis de cúmulos de agua en compuestos de Cu(II) con aminas bidentadas y tridentadas y el efecto del aumento y disminución de donadores de enlaces de hidrógenos” 48° SOQUIMEX Mexican Chemistry National Meeting Guanajuato, Gto.</p> <p>Poster “Investigación de plantas medicinales en Toluca y alrededores para fines terapéuticos” 48° SOQUIMEX Mexican Chemistry National Meeting Guanajuato, Gto.</p> <p>Poster “Evaluación de propiedades insecticidas de saponinas de sanacoche (<i>MICROSECHIUM HELLERI</i>) en rosales” 48° SOQUIMEX Mexican Chemistry National Meeting Guanajuato, Gto.</p> <p>Poster “Eficacia bacteriostática de cuatro desinfectantes comerciales utilizados en los hogares mexicanos” 48° SOQUIMEX Mexican Chemistry National Meeting Guanajuato, Gto</p> <p>Poster “Difusión de medicamentos a través de membranas” 48° SOQUIMEX Mexican Chemistry National Meeting Guanajuato, Gto</p> |
| Tesis dirigidas | <p>1. Licenciatura Químico Farmacéutico Biotecnólogo de la Universidad del Valle de México campus Toluca. “Microencapsulación por gelificación iónica de ceftriaxona con mucílago de <i>cydonia oblonga</i> para tratamiento de enfermedades respiratorias causadas por <i>stafilococcus aureus</i>.”, 2017.</p> <p>2. Licenciatura Químico Farmacéutico Biotecnólogo de la Universidad del Valle de México campus Toluca. “Crecimiento de cristales ZIF-8 sobre soportes de celulosa obtenida de filtros de cigarro para su aplicación en adsorción de gases.”, 2017</p> |
| Reconocimientos obtenidos | <ul style="list-style-type: none"> • Mención honorífica en titulación del Doctorado |
| Movilidad | <ul style="list-style-type: none"> • Estancia postdoctoral Texas A&M University |

| | | | |
|-----------------------------------|--|------------|-----------------|
| Nombre | Carlos Eduardo Barrera Díaz | SNI/Nivel: | II |
| Grado e Institución que lo otorga | Dr. en C. e Ing. Amb UAM | PROMEPE | Perfil deseable |
| Cuerpo académico y LGAC | Química Ambiental Prevención, control y efectos de la contaminación ambiental. | | |
| Redes de Investigación | Procesos de oxidación Avanzada | | |
| Producción científica | <p>Publicaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Carlos Carbajal, Carlos Barrera-Díaz, G Roa-Morales, P Balderas-Hersnández, R Natividad, Bryan Bilyeu (2016) Enhancing the ozonation of industrial wastewater with electrochemically generated copper (II) ions <i>Separation Science and Technology</i> 51 (3), 542-549 2. Arturo Hernández-Jiménez, Gabriela Roa-Morales, Horacio Reyes-Pérez, Patricia Balderas-Hernández, Carlos E Barrera-Díaz, Margarita Bernabé-Pineda (2016) Voltammetric Determination of Metronidazole Using a Sensor Based on Electropolymerization of α-Cyclodextrin over a Carbon Paste Electrode <i>Electroanalysis</i> 28 (4), 704-710 3 3. Humberto Rubí-Juárez, Salvador Cotillas, Cristina Sáez, Pablo Cañizares, Carlos Barrera-Díaz, Manuel A Rodrigo (2016) Removal of herbicide glyphosate by conductive-diamond electrochemical oxidation <i>Applied Catalysis B: Environmental</i> 188, 305-312 19 4. C Risco, H Rubi-Juarez, S Rodrigo, R López Vizcaíno, C Saez, P Canizares, C Barrera-Diaz, V Navarro, MA Rodrigo (2016) Removal of oxyfluorfen from spiked soils using electrokinetic fences <i>Separation and Purification Technology</i> 167, 55-62 6 5. Humberto Rubí-Juárez, Salvador Cotillas, Cristina Sáez, Pablo Cañizares, Carlos Barrera-Díaz, Manuel A Rodrigo (2016) Use of conductive diamond photo-electrochemical oxidation for the removal of pesticide glyphosate <i>Separation and Purification Technology</i> 167, 127-135 6 6. Miguel Martínez-López, Gonzalo Martínez-Barrera, Carlos Barrera-Díaz, Fernando Ureña-Núñez, João Marciano Laredo dos Reis (2016) Waste Tetra Pak particles from beverage containers as reinforcements in polymer mortar: Effect of gamma irradiation as an interfacial coupling factor <i>Construction and Building Materials</i> 121, 1-8 4 7. VM García-Orozco, CE Barrera-Díaz, G Roa-Morales, Ivonne Linares-Hernández (2016) A Comparative Electrochemical-Ozone Treatment for Removal of Phenolphthalein <i>Journal of Chemistry</i> 8. F Ferniza-García, A Amaya-Chávez, G Roa-Morales, CE Barrera-Díaz (2017) Removal of Pb, Cu, Cd, and Zn Present in Aqueous Solution Using Coupled Electrocoagulation-Phytoremediation Treatment <i>International Journal of Electrochemistry</i> 9. Efrain Palma-Anaya, Cheikh Fall, Teresa Torres-Blancas, Patricia Balderas-Hernández, Julian Cruz-Olivares, Carlos E Barrera-Díaz, Gabriela Roa-Morales Pb (II) (2017) Removal Process in a Packed Column System with Xanthation-Modified Deoiled Allspice Husk <i>Journal of Chemistry</i>. | | |

| | |
|---------------------------|--|
| Tesis dirigidas | <p>1. Violeta Maricruz García Orozco Tratamiento sinérgico electroquímico-ozono de residuos del laboratorio que contienen fenolftaleína. Maestro en Ciencias Ambientales</p> <p>2. Octubre del 2016</p> <p>3. Mayra Rodríguez Peña Tratamiento Electroquímico del Nonilfenol en un Reactor Tipo Diacell</p> <p>4. Ingeniero Químico Junio del 2016</p> <p>5. Leonor Abigail Torres Hernández Implementación de un sistema de recuperación y reciclaje de aceite refrigerante empleado en una empresa metal-mecánica.</p> <p>6. Ingeniero Químico Julio del 2016</p> <p>7. Mariana Fernández Mondragón Degradación de fenolftaleína por medio de la reacción Fenton utilizando nanoestructuras de hierro. Ingeniero Químico Octubre del 2016</p> <p>8. Juan Carlos Gómez Palma Degradación de nonilfenol mediante un proceso acoplado electroquímico-ozono.</p> <p>9. Ingeniero Químico Noviembre del 2016</p> <p>10. Violeta Maricruz García Orozco Tratamiento Sinérgico Electroquímico-ozono de residuos de laboratorio que contienen fenolftaleína</p> <p>11. Maestro en Ciencias Ambientales Octubre del 2016</p> <p>12. Miguel Martínez López Modificación fisicoquímica mediante radiación Gamma de los materiales de reciclo Provenientes de envases tetra pak y su reuso en concreto polimérico.</p> <p>13. Doctor en Ciencias Ambientales Marzo del 2016</p> <p>14. Humberto Rubi Juárez Tratamiento combinado electrocoagulación-electrooxidación de aguas residuales oleosas provenientes de servicios de lavado y engrasado. Doctor en Ciencias Ambientales Marzo del 2017</p> |
| Proyectos | <p>Proyecto 1392/2002: Remoción de cromo hexavalente por métodos electroquímicos.</p> <p>Proyecto 1634/2003: Aplicación de biomasa no viva y polimetacrilatos de hierro y cobre para la remoción de ph(II) y Cr(VI) presentes en soluciones acuosas.</p> <p>Proyecto 1854/2004: Remoción de Cr(VI) presente en soluciones acuosas por porción en ectodermis de opuntia.</p> <p>Proyecto 1979/2004: Estudio de remoción de Cr(VI) y Cr(II) presente en soluciones acuosas por porción en ectodermis de opuntia.</p> <p>Proyecto 2054/2005: Tratamiento electroquímico de aguas residuales de una industria alimentaria.</p> |
| Reconocimientos obtenidos | Premio Estatal de Ciencia y Tecnología 2014 |
| Movilidad | Estancia corta en la Universidad de Castilla la Mancha en Ciudad Real, España |

| | |
|---|---------------------|
| NOMBRE DEL INVESTIGADOR: David Corona Becerril | |
| GRADO MÁXIMO DE ESTUDIOS: Doctorado en Ciencias | |
| PERTENECE AL SNI: Si | PROMEP: Si |
| Nivel: I Vigencia: 2012-2015 | Vigencia: 2011-2014 |
| <p>PRODUCCION CIENTIFICA (3 últimos):</p> <p>Artículos Científicos en Revistas Indexadas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Morales-Juárez TJ, Sánchez-López MC, Gómez-Espinosa RM, García-Orozco I, <u>Corona-Becerril D</u>. 2012. Synthesis and 2D NMR characterization of Ni (II), Pd (II), and Cu (II) complexes with H₂cdsalen (Methyl-2{N-[2-(2'-hydroxyphenyl) methylidene-nitrilo] ethyl} amino-1-cyclopentenedithio carboxilate), <i>Canadian Journal of Chemistry</i>, in press. González J, Pérez VM, Jiménez DO, López-Valdez G, Corona D, Cuevas-Yañez E. 2011. Effect of temperature on triazole and bistriazole formation through copper-catalyzed alkyne-azide cycloaddition. <i>Tetrahedron Letters</i>. 52: 3514–3517. Velasco BE, Fuentes A, González C, <u>Corona D</u>, García-Orozco I, Cuevas-Yañez E. 2011. Synthesis of (Tetrahydrofuranyl) methyl-1,2,3- triazoles Through Alkyne–Azide Cycloaddition Catalyzed by a Dithioic Acid Copper (I) Complex. <i>Synthetic Communications</i>, 41, 2966–2973. García MA., Ríos ZG., González J, Pérez VM, Lara N, Fuentes A, González C, <u>Corona D</u>, Cuevas-Yañez E. 2011. The use of glucose as Alternative Reducing Agent in Copper-Catalyzed Alkyne-Azide Cycloaddition, <i>Letters in Organic Chemistry</i>. 8, 701-706. | |
| <p>DIRECCION DE TESIS:</p> <p>Licenciatura</p> <ol style="list-style-type: none"> Síntesis de la 2,3,4,6-Tetra-O-acetil-1-O-(2-propenil)-β-D-glucopiranososa y su Copolimerización con Estireno”. Estudiante: Jonathan Reyes López. Ingeniero Químico. Universidad Autónoma del Estado de México. Fecha de titulación: 16 de octubre de 2011. Director. Estudio del proceso de Síntesis de Poli acetato de vinilo modificado con Glucosa. Estudiante: Cinthya Paola Rosales Sánchez. Ingeniera Química. Universidad Autónoma del Estado de México. Fecha de titulación: 8 de agosto de 2010. Director. Químico Farmacéutico Biólogo. Síntesis de un Análogo de Butoprozina, mediante el uso de iminofosforanos intermediarios. Estudiante: Ezequiel Silva Nigenda. Químico Farmacéutico Biólogo. Universidad Autónoma del Estado de México. Fecha de titulación: 15 de julio de 2010. Director. | |

| | | | |
|-----------------------------------|---|------------|----------------------|
| Nombre | Julian Cruz Olivares | SNI/Nivel: | Nivel 1 2017-2020 |
| Grado e Institución que lo otorga | Doctorado en Ciencias Ambientales (UAEM) | PROMEP | 2016-2019 |
| Cuerpo académico y LGAC | Ingeniería Química Desarrollo Tecnológico de Procesos de Separación | | |
| Redes de Investigación | | | |
| Producción científica | <p>Publicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Julian Cruz-Olivares, Carlos E. Barrera-Díaz, Gonzalo Martínez-Barrera, César Pérez-Alonso, Gabriela Roa-Morales. Comparative application of an irradiated and non-irradiated calcite-type material to improve the removal of Pb in batch and continuous processes. Journal of Environmental Chemical Engineering 6, 2018, 6297–6307 • Yasvet Y. Andrade-Avila, Julian Cruz-Olivares, César Pérez-Alonso, Ciro Humberto Ortiz-Estrada and María del Carmen Chaparro-Mercado. Supercritical Extraction Process of Allspice Essential Oil. Journal of Chemistry. 2017, 1-8. • Efrain Palma-Anaya, Cheikh Fall, Teresa Torres-Blancas, Patricia Balderas-Hernández, Julián Cruz-Olivares, Carlos Eduardo Barrera-Díaz and Gabriela Roa-Morales. Pb(II) Removal Process in a Packed Column System with Xanthation-Modified Deoiled Allspice Husk. Journal of Chemistry. 2017, 1-8. • Julián Cruz-Olivares, Gonzalo Martínez-Barrera, César Pérez-Alonso, Carlos Eduardo Barrera-Díaz, María del Carmen Chaparro-Mercado and Fernando Ureña-Núñez. Adsorption of Lead Ions from Aqueous Solutions. Journal of Chemistry. 2016, 1-7. | | |
| | <p>Ponencias:</p> <p>Extracción de aceite esencial de pimienta con dióxido de carbono supercrítico. Primer coloquio de Ingeniería Química. FESC-UNAM. 11 septiembre de 2017.</p> <p>Extracción Selectiva de Biomoléculas Utilizando Fluidos Supercríticos. 4to. Simposio Nacional sobre Biotecnología, Calidad e Inocuidad Alimentaria y 8ª Reunión de la Red Temática de Bioproductos y Bioprocesos. Facultad de Ciencias Agrícolas. UAEM. 27 de abril de 2017.</p> <p>Extracción de componentes activos con dióxido de carbono supercrítico. Ciclo de conferencias del área de investigación de Alimentos y Tecnología Agroindustrial. Facultad de Ciencias Agrícolas. UAEM. 9 de marzo de 2016.</p> | | |
| Tesis dirigidas | <ol style="list-style-type: none"> 1. Extracción y caracterización de antocianinas de la fresa mediante fluidos supercríticos asistida por campos eléctricos pulsados. Marco Antonio Ávila Hernández. Maestría en Ciencias Químicas (Ingeniería Química). FQ-UAEM. Director Académico. Fecha de titulación 2019: En proceso. 2. Efecto de la temperatura en la capacidad antioxidante del café | | |

| | |
|---------------------------|---|
| | <p>verde. Mónica Monserrat Aguayo Muñoz. Maestría en Ciencias Químicas (Ingeniería Química). FQ-UAEM. Director Académico. Fecha de titulación: 2019.En proceso.</p> <p>3. Proceso de Extracción Supercrítica de Aceite de Pimienta de Jamaica (Pimenta Dioica L. Merrill). Estudiante: Yasvet Yareni Andrade Ávila. Maestría en Ciencias Químicas (Ingeniería Química). FQ-UAEM. Director Académico. Fecha de titulación: 9 Noviembre 2017.</p> |
| Proyectos | <p>4508/2018/C1-UAEM. Extracción, caracterización y evaluación coloidal del mucílago de la cáscara de pitaya (<i>hylocereus</i> spp.) Como agente encapsulante</p> <p>4371/2017/CI-UAEM. Extracción, caracterización y evaluación del mucílago de la semilla de tamarindo como agente microencapsulante del aceite de ajonjolí (<i>sesamum indicum</i> l.)</p> |
| Reconocimientos obtenidos | <p>Investigador Nacional Nivel I.CONACyT. 2014-2020.</p> <p>Reconocimiento como profesor de tiempo completo con perfil deseable. PROMEP-SEP. 2007-2019</p> <p>Presea Ignacio Manuel Altamirano. UAEM 2013</p> <p>Nota Laudatoria. UAEM 2013.</p> <p>Medalla Gabino Barreda. UNAM 1997.</p> |
| Movilidad | Ninguna |

| | | | |
|-----------------------------------|--|-----------|----|
| Nombre | Octavio Dublán García | SNI/Nivel | I |
| Grado e Institución que le otorga | Doctorado en Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana-I | PRODEP | Si |
| Cuerpo Académico y LGAC | CA: Ciencias Alimentarias y Ambientales LGAC: Evaluación de la funcionalidad de los alimentos y contaminantes ambientales | | |
| Redes de Investigación | Red temática de colaboración académica "Sistemas alimentarios sustentables, cultura, tecnología, bioética y salud" Red temática Bioproductos y Bioprocesos | | |
| Producción Científica | <p>1. Adriana Andrea Gutiérrez-Gómez, Nely San Juan-Reyes, Marcela Galar-Martínez, Octavio Dublán-García, Hariz Islas-Flores, Sandra García-Medina, Itzayana Pérez-Alvárez, Leobardo Manuel Gómez-Oliván. 2016. 17 β-Estradiol Induced Oxidative Stress in Gill, Brain, Liver, Kidney and Blood of Common Carp (<i>Cyprinus carpio</i>). <i>Electronic Journal of Biology</i>. 12(1): 53-63.</p> <p>2. Luis Gerardo Bernadac-Villegas, Dora Alicia Solís-Casados, Alba Yadira Corral-Avitia, Marcela Galar-Martínez, Hariz Islas-Flores, Octavio Dublán-García, Leobardo Manuel Gómez-Oliván. 2016. As₂O₃ Induces Oxidative Stress in Gill, Liver, Brain and Blood of <i>Cyprinus carpio</i>. <i>Electronic Journal of Biology</i>. 12(1):64-72.</p> <p>3. Arizmendi-Cotero D, Gómez-Espinosa RM, Dublán-García O, Gómez-Vidales V, Dominguez-Lopez A. 2016. Electron paramagnetic resonance study of hydrogen peroxide/ascorbic acid ratio as initiator redox pair in the inulin-gallic acid molecular grafting reaction. <i>Carbohydrate Polymers</i>. 136: 350-357.</p> <p>4. Gabriela Morachis-Valdez, Octavio Dublán-García, Leticia Xochitl López-Martínez, Marcela Galar-Martínez, Karinne Saucedo-Vence, Leobardo Manuel Gómez-Oliván. 2015. Chronic exposure to pollutants in Madín Reservoir (Mexico) alters oxidative stress status and flesh quality in the common carp <i>Cyprinus carpio</i>. <i>Environ Sci Pollut Res</i>. 22(12):9159-9172.</p> <p>5. Karinne Saucedo-Vence, Octavio Dublán-García, Leticia Xochitl López-Martínez, Gabriela Morachis-Valdes, Marcela Galar-Martínez, Hariz Islas-Flores, Leobardo Manuel Gómez-Oliván. 2015. Short and long-term exposure to diclofenac alter oxidative stress status in common carp <i>Cyprinus carpio</i>. 1. <i>Ecotoxicology</i>. 24</p> <p>6. Daniel Díaz-Bandera, Adriana Villanueva-Carvajal, Octavio Dublán-García, Baciliza Quintero-Salazar, Aurelio Dominguez-Lopez. 2015. Assessing release kinetics and dissolution of spray-dried Roselle (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.) extract encapsulated with different carrier agents. <i>LWT - Food Science and Technology</i>. doi:10.1016/j.lwt.2015.06.047. ISSN: 0023-6438</p> <p>7. Hariz Islas-Flores & Leobardo Manuel Gómez-Oliván & Marcela Galar-Martínez & Sandra García-Medina & Nadia Neri-Cruz & Octavio Dublán-García. 2014. Effect of ibuprofen exposure on blood, gill, liver, and brain on common carp (<i>Cyprinus carpio</i>) using oxidative stress biomarkers. <i>Environmental Science and Pollution Research</i>. 21(7):5157-66.</p> <p>8. Leticia X. López-Martínez, Luisa M. Aguilar Cisneros y Octavio</p> | | |

| | |
|---------------------------|---|
| | <p>Dublán-García. 2014. Antioxidant and inhibitory activity against α-glucosidase and α-amylase from three varieties of onion (<i>Allium cepa</i> L.). Actividad antioxidante e inhibidora de α-glucosidasa y α-amilasa de tres variedades de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.). Revista Electrónica Nova Scientia. ISSN 2007 – 0705. 6 (2): 234 – 24.</p> <p>9. Daniel Díaz-Bandera, Adriana Villanueva-Carvajal, Octavio Dublán-García, Baciliza Quintero-Salazar and Aurelio Dominguez-Lopez. 2013. A Release kinetics of antioxidant compounds from <i>Hibiscus sabdariffa</i> L. encapsulated in gelatin beads and coated with sodium alginate. International Journal of Food Science and Technology. 48(19): 2150-2158.</p> |
| Tesis Dirigidas | |
| Proyectos | |
| Reconocimientos obtenidos | |
| Movilidad | |

| | | | |
|-----------------------------------|--|------------|-----------------|
| Nombre | Iván García Orozco | SNI/Nivel: | I |
| Grado e Institución que lo otorga | Doctor en Ciencias Químicas UNAM | PROMEPE | Perfil deseable |
| Cuerpo académico y LGAC | Química de Coordinación Estudio de compuestos de coordinación soportados | | |
| Redes de Investigación | | | |
| Producción científica | <p>Publicaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Synthesis of a one-dimensional coordination polymer of nickel(II) complex with a β-oxodithioester ligand. Ricardo Rosas-Reyes, Yasmi Reyes-Ortega, T. Jesus Morales-Juarez, Virginia Gómez-Vidales, Ivan Garcia-Orozco. Journal of Chemistry, 2017, 2. Cadmium—1,4-Cyclohexanedicarboxylato Coordination Polymers Bearing Different Di-alkyl-2,2'-bipyridines: Syntheses, Crystal Structures and Photoluminescence Studies. Luis D Rosales-Vazquez, Victor Sanchez, Alejandro Dorazco-Gonzalez, Diego Martínez-Otero, Ivan Garcia-Orozco, Raul Alberto Morales, Jonathan Jaramillo-Garcia, Antonio Tellez-Lopez. Dalton Trans., 2017, 3. Modification of the structure and magnetic properties of fumarato-bridged Mn coordination polymers through different dimethyl-2,2'-bipyridine co-ligands. Antonio Téllez-López, Víctor Sánchez-Mendieta, Jonathan Jaramillo-García, Luis D. Rosales-Vázquez, Iván García-Orozco, Raúl A. Morales-Luckie, Roberto Escudero, Francisco Morales-Leal. Transition Metal Chemistry, 2016, 41, 879–887. DOI 10.1007/s11243-016-0090-z. 4. Comparative study of Quick Lime and CaO as catalysts of Safflower Oil Transesterification. Jesus N. Camacho, Reyna Natividad, Gabriel E. Galvan Muciño, Ivan García-Orozco, Ramiro Baeza, Rubi Romero. International Journal of Chemical Reactor Engineering, publicado en línea el 16 de febrero de 2016. DOI: 10.1515/ijcre-2015-0144. 5. Deactivation study of K_2O/NaX and Na_2O/NaX catalysts for biodiesel production. Gabriel E. Galván Mucino, Rubi Romero, Iván García-Orozco, Armando Ramírez Serrano, Ramiro Baeza Jiménez, Reyna Natividad. Catalysis Today, aceptado. Catalysis Today, 2016, 271(1), 220–226. DOI: 10.1016/j.cattod.2015.09.054 6. Half-sandwich titanium complexes with β-oxodithioester ligands. María del Carmen Mancilla-González, Vojtech Jancik, Diego Martínez-Otero, Mónica Moya-Cabrera, Iván García-Orozco. Journal of Organometallic Chemistry, 2014, 770, 35-41. DOI: 10.1016/j.jorganchem.2014.07.023 7. Synthesis and characterization of copper(II) complexes with long chain dithiocarbamates. Nayely Torres-Gomez, Alfredo R. Vilchis-Nestor, Rosa Ma. Gómez-Espinosa, Ivan García-Orozco. Advanced Materials Research, 2014, 976, 164-168. DOI:10.4028/www.scientific.net/AMR.976.164 | | |

| | |
|-----------------|--|
| | <p>Ponencias:</p> <p>Difracción de rayos-X de polvos (DRX-P). Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable UAEM-UNAM. Toluca, Mex. 8 junio 2016.</p> <p>Complejos de Titanio y Níquel con ligantes b-oxoditioester: posibles aplicaciones catalíticas y magnéticas. Simposio Interno 2014. Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable UAEM-UNAM. Toluca, Mex. 10 noviembre 2014.</p> <p>Los complejos en los sistemas vivos. Universidad del Valle de México, campus Toluca. Toluca, Mex. 4 octubre 2012.</p> <p>La química de coordinación de ligantes O,S-donadores. Cuarto Simposio de Química Inorgánica. FES-Cuautitlán. Cuautitlán, Mex. 9 septiembre 2011.</p> <p>Complejos de hierro con ligantes O,S-donadores ¿2 o 3? Segundo Simposio Interno. Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable UAEM-UNAM. Toluca, Mex. 5 septiembre 2011.</p> <p>¿Polímeros? Qué son y con qué se comen. Exposición Materiales Extraños. Museo Modelo de Ciencias e Industria. Toluca, Mex. 23 febrero 2011.</p> |
| Tesis dirigidas | <ol style="list-style-type: none"> 1. Estudio estructural de polímeros de coordinación 1D de Ni²⁺ con ligantes O,S-donadores y puentes 4,4'-bipiridina. Ricardo Daniel Rosas Reyes. Maestría en Ciencias Químicas. Facultad de Química. Universidad Autónoma del Estado de México. Abril 2016. 2. Complejos de titanio derivados de ligantes 3-(4'-R-fenil)-3-hidroxi-2-propenditioato de metilo. María del Carmen Mancilla González. Maestría en Ciencias Químicas. Facultad de Química. Universidad Autónoma del Estado de México. Julio 2014. 3. Ligantes Ditiocarbamato de cadena larga en la preparación de nanopartículas de cobre. Nayely Torres Gómez. Maestría en Ciencia de Materiales. Facultad de Química. Universidad Autónoma del Estado de México. Enero 2014. 4. Supraestructura 1D del complejo [bis-(3-hidroxi-3-fenil-2-propenditioato de metilo-O,S)níquel(II)] con puentes 4,4'-bipiridina. Ricardo Daniel Rosas Reyes. Licenciatura en Química. Facultad de Química. Universidad Autónoma del Estado de México. Mayo 2013. 5. Estudio estructura-actividad de complejos de cobre(I) con ligantes del tipo 3-(4'R-fenil)-3-hidroxi-2-propenditioato de metilo. Alejandra Ávila González. Licenciatura en Química Farmacéutico Biólogo. Facultad de Química. Universidad Autónoma del Estado de México. Diciembre 2012. 6. Síntesis y caracterización de un sistema heterounido (derivado de fullereno C₆₀-polímero semiconductor PPV) y preparación de películas fotoactivas. María de Lourdes Salinas Piliado. Maestría en Ciencia de Materiales. Facultad de Química. Universidad Autónoma del Estado de México. Julio 2012. 7. Síntesis y caracterización del complejo [tris(2-hidroxi-1-ciclopentenditiocarboxilato de metilo-O,S)hierro(III)]. María del Carmen Mancilla González. Licenciatura en Química Farmacéutico Biólogo. Facultad de Química. Universidad Autónoma del Estado de México. Junio 2012. 8. Síntesis y caracterización de complejos de hierro con ligantes del |

| | |
|---------------------------|---|
| | <p>tipo 3-hidroxi-3-(4'-R-fenil)-2-propenditioato de metilo. Denis Gutiérrez Lara. Maestría en Ciencias Químicas. Facultad de Química. Universidad Autónoma del Estado de México. Marzo 2012.</p> <p>9. Complejos de níquel(II) con ligantes 3-(4'-R-fenil)-3-hidroxi-2-propenditioato de metilo: síntesis y caracterización. María Dolores Cintia Nieto Mendoza. Licenciatura en Química. Facultad de Química. Universidad Autónoma del Estado de México. Febrero 2011.</p> |
| Proyectos | <p>Actividad citotóxica y antibacteriana de complejos de Cu y Ni con ligantes quelato N,O y S,O donadores. SIEA-UAEM clave 4358/2017. \$147,000.00. Responsable técnico. Activo.</p> <p>Formación de estructuras poliméricas 1D de níquel(II) con ligantes O,S-donadores: síntesis y estudio estructural. SIEA-UAEM clave 3576/2013. \$67,500.00. Responsable técnico. Finiquitado.</p> <p>Nuevos catalizadores en la polimerización de etileno: compuestos de coordinación de níquel(II) y titanio(IV) de ligantes 3-(4-R'-fenil)-3-hidroxi-2-propenditioato de metilo. PROMEP-SEP clave 1205/2009. Responsable técnico. Finiquitado.</p> <p>Compuestos de coordinación hacia la polimerización de etileno: síntesis y estudio de catalizadores de Níquel(II), Hierro(III) y Titanio(IV) derivados de ligantes del tipo 3-hidroxi-2-propenditioato de metilo. CONACYT clave 83612. \$700,000.00. Responsable técnico. Finiquitado.</p> <p>Síntesis de compuestos de coordinación de níquel(II), hierro(III) y zirconio(IV) de ligantes del tipo 3-hidroxi-2-propenditioato de metilo, como posibles catalizadores hacia la polimerización de etileno. SIEA-UAEM clave 2569/2007. Responsable técnico. Finiquitado.</p> |
| Reconocimientos obtenidos | <p>Investigador Nacional nivel 1 por el Sistema Nacional de Investigadores, 2012-2014</p> <p>Profesor de Tiempo Completo con Perfil Deseable, SEP-PROMEP. 2011-2014.</p> <p>Evaluador de Proyectos en la Feria Mexicana de Ciencias e Ingeniería 2011.</p> <p>Profesor de Tiempo Completo con Perfil Deseable, SEP-PROMEP. 2011.</p> <p>Evaluador de Proyectos en la Feria Mexicana de Ciencias e Ingeniería 2010.</p> <p>Profesor de Tiempo Completo con Perfil Deseable, SEP-PROMEP. 2008-2011.</p> <p>Nuevo profesor de Tiempo Completo SEP-PROMEP. 2007.</p> <p>Candidato a Investigador Nacional por el Sistema Nacional de Investigadores, 2008-2011.</p> <p>Evaluador del XIX Simposio Iberoamericano de Catálisis. Mayo 2006.</p> <p>Primer lugar en la Segunda Olimpiada Estatal de la Ciencia (Química). UAEH. Julio 1992.</p> <p>Tercer lugar en la Primera Olimpiada Nacional de Química. SEP – Academia de la Investigación Científica – UNAM. Marzo 1992.</p> <p>Primer lugar en la Primera Olimpiada Estatal de la Ciencia (Química). UAEH. Septiembre 1991.</p> |
| Movilidad | |

| | | | |
|-----------------------------------|--|-----------|-----------|
| Nombre | Leobardo Manuel Gómez Oliván | SNI/Nivel | 1 |
| Grado e Institución que le otorga | Doctorado en Ciencias Químico Biológicas, Instituto Politécnico Nacional | PRODEP | Si (2017) |
| Cuerpo Académico y LGAC | CA: Ciencias Alimentarias y Ambientales LGAC: Evaluación de la funcionalidad de los alimentos y contaminantes ambientales | | |
| Redes de Investigación | | | |
| Producción Científica | <p>Artículos Científicos en Revistas Indexadas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elizalde-Velázquez A, Martínez-Rodríguez H, Galar-Martínez M, Dublán-García O, Islas-Flores H, Rodríguez-Flores J, Castañeda-Peñalvo G, Lizcano-Sanz I, Gómez-Oliván LM. 2017. Effect of amoxicillin exposure on brain, gill, liver and kidney of common carp (<i>Cyprinus carpio</i>): the role of amoxicilloic acid. <i>Environmental Toxicology</i>. 32(4).1102-1120. ISSN: 1614-7499. Impact factor: 2.86 2. Cardoso-Vera JD, Islas-Flores H, SanJuan-Reyes N, Montero-Castro EI, Galar-Martínez M, García-Medina S, Elizalde-Velázquez A, Dublán-García O, Gómez-Oliván LM. 2017. Comparative study of diclofenac-induced embryotoxicity and teratogenesis in <i>Xenopus laevis</i> and <i>Lithobates catesbeianus</i>, using the frog embryo teratogenesis assay: <i>Xenopus</i> (FETAX). <i>Science of the Total Environment</i>. 574:467–475. ISSN: 0048-9697. Impact factor: 3.97 3. Gómez-Oliván LM, Mendoza-Zenil YP, SanJuan-Reyes N, Galar-Martínez M, Ramírez-Durán N, Rodríguez Martín-Doimeadios RC, Rodríguez-Fariñas N, Islas-Flores H, Elizalde-Velázquez A, García-Medina S, Pérez-Pastén BR. 2017. Geno- and cytotoxicity induced on <i>Cyprinus carpio</i> by aluminum, iron, mercury and mixture thereof. <i>Ecotoxicology and Environmental Safety</i> 135: 98–105. ISSN: 0147-6513. Impact factor: 3.13 4. Saucedo-Vence K, Elizalde-Velázquez A, Dublán-García O, Galar-Martínez M, Islas-Flores H, SanJuan-Reyes N, García-Medina S, Hernández-Navarro MD, Gómez-Oliván LM. 2017. Toxicological hazard induced by sucralose to environmentally relevant concentrations in common carp (<i>Cyprinus carpio</i>). <i>Science of the Total Environment</i>. 575:347–357. ISSN: 0048-9697. Impact factor: 3.97 5. Islas-Flores H, Gómez-Oliván LM, Galar-Martínez M, Sánchez-Ocampo EM, SanJuan-Reyes N, Ortiz-Reynoso M, Dublán-García O. 2017. Cyto-genotoxicity and oxidative stress in common carp (<i>Cyprinus carpio</i>) exposed to a mixture of ibuprofen and diclofenac. doi: 10.1002/tox.22392. Publish on line ISSN: 1614-7499. Impact factor: 2.86 6. Solís-Casados DA, Escobar-Alarcón L, Gómez-Oliván LM, Haro-Poniatowski E, Klimova T. 2017. Photodegradation of pharmaceutical drugs using Sn-modified TiO₂ powders under visible light irradiation. <i>Fuel</i>. 198:3-10. ISSN: 0016-2361. Impact factor: 3.61 | | |

| | Ponencias |
|---------------------------|---|
| Tesis Dirigidas | <p>Doctorado</p> <p>1. Evaluación de la toxicidad producida por agua de desecho de una unidad hospitalaria del Estado de México en <i>Cyprinus carpio</i>. Estudiante: Nadia Neri Cruz. Doctorado en Ciencias Químicas, Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México. Fecha de obtención del grado: 09 de julio de 2015. Mención honorífica. PNPC</p> <p>2. Estudio microbiológico de suelos contaminados con hidrocarburos. Estudiante: Reyna del Carmen Lara Severino. Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería y Obstetricia, Universidad Autónoma del Estado de México. Fecha de obtención del grado: 19 de abril de 2016. Mención honorífica. PNPC</p> |
| Proyectos | <p>1. Evaluación de la toxicidad inducida por un efluente hospitalario sobre <i>Cyprinus carpio</i>. UAEM 3722/2014/CID</p> <p>2. Evaluación de la toxicidad producida por antiinflamatorios no esteroideos (AINES) sobre una especie de interés económico (<i>Cyprinus carpio</i>). CONACYT 151665. (R).</p> <p>3. Evaluación de la toxicidad inducida por acesulfame potásico y su influencia en la calidad alimentaria de carne de <i>Cyprinus carpio</i>. 4339/2017/CI. (R).</p> <p>4. Genotoxicidad y citotoxicidad producida por metales pesados (Al, Hg y Fe) encontrados en la presa Madín, Edo. Méx., sobre una especie de interés económico (<i>Cyprinus carpio</i>). CONACYT 181541 (C).</p> <p>5. Estrés oxidativo inducido en <i>Hyalella azteca</i> por exposición a nanomateriales con propiedades fotocatalíticas empleadas en la remoción de contaminantes químicos y biológicos en aguas residuales. UAEM 3458/2013CHT (C).</p> |
| Reconocimientos obtenidos | |
| Movilidad | |

| | | | |
|-----------------------------------|--|------------|-----------------|
| Nombre | Rosa María Gómez Espinosa | SNI/Nivel: | I |
| Grado e Institución que lo otorga | Doctora en Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México | PROMEPE | Perfil deseable |
| Cuerpo académico y LGAC | Química de Coordinación 1. Síntesis y Estudio estructural de compuestos de coordinación. 2. Estudio de compuestos de coordinación soportados. | | |
| Redes de Investigación | Diseño, síntesis y aplicación de materiales poliméricos funcionales | | |
| Producción científica | <p>Publicaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Martha Liliana Palacios-Jaimes, Fernando Cortes-Guzmán, David Alejandro González-Martínez, Rosa María Gómez-Espinosa. Surface Modification of Polypropylene Membrane by Acrylate Epoxidized Soybean Oil to be used in Water Treatment. Journal Of Applied Polymer Science, 124, (S1), 147–153, 2012. 2. Daniel Arizmendi-Cotero, Rosa María Gómez-Espinosa, Octavio Dublán-García, Virginia Gómez-Vidales, Aurelio Dominguéz-López. Electron paramagnetic resonance study of hydrogen peroxide/ascorbic acid ratio as initiator redox pair in the inulin-gallic acid molecular grafting reaction. Carbohydrate Polymers, VOL. 136 (2016), 350-357. 3. N. Flores-Alamo, M. J. Solache-Ríos, R.M. Gómez-Espinosa, B. García-Gaitán. Estudio de adsorción competitiva de cobre y zinc en solución acuosa utilizando q/pva/egde competitive adsorption study of copper and zinc in aqueous solution using q/pva/egde. Revista Mexicana De Ingeniería Química, Vol 14, No. 3, (2015), 801-811. 4. N. Flores-Alamo, R.M. Gómez-Espinosa, M.J. Solache-Ríos, J.L. García-Rivas, R.E. Zavala-Arce y B. García-Gaitán. Adsorption behaviour of copper onto a novel modified chitosan material: thermodynamic study. Desalination And Water Treatment, (2016) disponible en línea. 5. Omar A. Hernández-Aguirre, Alejandra Nuñez-Pineda, Melina Tapia-Tapia, Rosa María Gómez-Espinosa. Surface modification of polypropylene membrane using biopolymers with potential application for metal ion removal. Journal Of Chemistry, aceptado. (2016) 6. R. García-González, R. M. Gómez-Espinosa, P. Ávila-Pérez, B. García-Gaitán, M. L. Jiménez-Nuñez, R. E. Zavala-Arce. Self-assembling process to synthesize microporous biomaterials Q-C cryogels. Wulfenia Journal, VOL 23, 8, 1-22. <p>Ponencias:</p> <p>2007 XVI Internacional Materials Research Congreso, “Nanoparticules of silver using porous cellulose of bursera simaruba (L) Sarg as unique reactor.</p> <p>2007 XVI Internacional Materials Research Congreso, “síntesis of silver micro- and nanocrystals using Word as biological template.</p> | | |

| | |
|-----------------|--|
| | <p>2007 Coloquio de Investigación 2007. 2007 Tercer Encuentro de Química Inorgánica, La ecuacion de Hammett en Química de Coordinación. 2008 Instituto Tecnológico de Sonora y la Asociación Mexicana para el Estudio del Medio ambiente. 2008 43ª Congreso Mexicano de Química y 27ª Congreso Nacional de Educación Química. Tijuana, Baja California. 2009 Ciclo de seminarios de Investigación, Materiales Poliméricos Naturales y sintéticos para ser utilizados como soporte de catalizadores. 2009 Síntesis de partículas metálicas de plata soportadas en una membrana de polipropileno modificada con policlorofenilvinilsilano. 2009 Cuarto encuentro de Química Inorgánica, evolución estructural de la Reacción de inserción en el proceso de hidroformilación. 2010 Primer Simposium de Investigación, Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable UAEM-UNAM, Catalizadores Soportados en Matrices Poliméricas</p> |
| Tesis dirigidas | <ol style="list-style-type: none"> 1. Cristian Peña Mendieta, "Síntesis de dendrímeros de Carbosilano soportado en una membrana de polipropileno y en celulosa de Bursera simaruba" Licenciatura Químico, 22 de septiembre de 2011. 2. Brenda Maria Corona Vazquez, "Inmovilización de β-ciclodextrina en una membrana de polipropileno modificada para utilizarse como filtro de iones metálicos presentes en agua sintética". Maestría en Ciencias Químicas, 27 diciembre 2012. 3. Maribel Fuentes Salazar, "Diseño de sitios de nucleación de partículas metálicas soportados sobre una membrana de polipropileno". Maestría en Ciencias Químicas, 10 diciembre 2012. 4. Martha Liliana Palacios Jaimes, "Modificación de una membrana de polipropileno con aceite de soya soportando partículas de plata; para ser utilizada en filtración de agua residual", Doctorado en Ciencias Químicas, 1 Marzo 2013. 5. Samuel Ermitaño Valdez, "Evaluación de la actividad bactericida de partículas de plata soportadas en membranas de celulosa y de polipropileno modificado con celulosa. 25 octubre 2013. 6. Osvaldo Geovani Lopez Gracia, "Efecto de la radiación gama en polímeros derivados de pirroles sintetizados por plasma". 9 diciembre de 2013. 7. David Alejandro Martinez, "Estudio de la influencia de la concentración y tiempo de reacción en plastificación y biodegradación de polipropileno modificado con un aceite de soya", 23 junio de 2014. 8. Nitziné Esmeralda Ocampo Avila, "Evaluación de las condiciones de síntesis de partículas de plata soportadas en membrana modificada PP-Q", Licenciatura de Químico, 06 de julio de 2015. 9. Nicolas Flores Alamo, "Estudio de Adsorción de Zn(II) y |

| | |
|---------------------------|--|
| | <p>Cu(II) mediante esferas del hidrogel quitosano-pva” en sistemas por lote y continuo”, Doctorado en Ciencias Químicas, 22 febrero de 2016.</p> <p>10. Aniel Arizmendi Coter, “Elaboración de polímeros naturales injertados con compuestos antioxidantes de Jamaica (<i>Hibiscus Sabdariffa L</i>) y evaluación de sus propiedades funcionales”, Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos, 01 junio 2016.</p> <p>Omar Alberto Hernandez Aguirre, “Evaluación de la degradación de una membrana de polipropileno modificada con monómeros naturales”, Doctorado en Ciencias Químicas, 23 de septiembre de 2016.</p> <p>12. Josué Lucas Hernández, “Síntesis de complejos de samario con el ligante derivado de base de Schiff Quinolínica. Caracterización y estudio fotofísico”, Licenciatura Químico Farmacéutico Biológico. 28 de noviembre de 2016.</p> |
| Proyectos | <p>UAEM 3719/2014CIB. “Evaluación de la actividad bactericida de partículas de plata soportadas en membranas modificadas con compuestos naturales”. Responsable Dra. Rosa María Gómez Espinosa. Vigencia por 3 años.</p> <p>CONACYT 220392/2014 “Síntesis y aplicación de fluoroforos funcionales”, Proyecto grupal, por 3 años.</p> <p>RED TEMATICA, “Diseño, síntesis y aplicación de materiales poliméricos funcionales, Nacional, CCIQS-Instituto de Química Unam-Facultad De Química Uaem. 2015.</p> |
| Reconocimientos obtenidos | <p>2005-2007. Perteneczo al Sistema Nacional de Investigadores como candidato.</p> <p>2005-2008 Perfil Deseable PROMEP.</p> <p>2009-2015 Perteneczo al Sistema Nacional de Investigadores NIVEL 1.</p> <p>2014-2017 Perfil Deseable PROMEP</p> |
| Movilidad | 2013 Texas University, San Antonio Texas, USA. |

| | | | |
|-----------------------------------|--|------------|-----------------|
| Nombre | Nelly Ma. de la Paz González Rivas | SNI/Nivel: | I |
| Grado e Institución que lo otorga | Doctora Universidad Autónoma Metropolitana | PROMEPE | Perfil deseable |
| Cuerpo académico y LGAC | Química de Coordinación 3. Síntesis y Estudio estructural de compuestos de coordinación. 4. Estudio de compuestos de coordinación soportados. | | |
| Redes de Investigación | Diseño, síntesis y aplicación de materiales poliméricos funcionales | | |
| Producción científica | Publicaciones: 1. López – González, R. , Bautista – Renedo, J. , Martínez – Otero , D. , Réyes , H. , González – Rivas , N. , & Cuevas – Yañez, E. (2016). 1,4 and 1,5-di (N-phthalimidomethyl-1,2,3-triazoles: cristal structures and density functional theory studies of the alkyne and azide precursors. <i>Journal of Chemical Research</i> , 40(5), 308-313. 2. Barrera – Díaz , C. E., & González – Rivas , N. (2015). The use of Al, Cu and Fe in an integrated Electrocoagulation – Ozonation Process. <i>Journal of Chemistry</i> , ID 158165. 3. Reyes – Reyes, M. L. , Roa – Morales, G. , Melgar – Fernández, R. , Reyes – Pérez, H. , Gómez – Oliván , L . M. , González – Rivas , N. Bautista – Renedo , J. , Balderas – Hernández , P. (2015) Chiral recognition of abacavir enantiomers by (2-hydroxy) propyl- β -ciclodextrin: UHPLC, NMR, and DFT studies. <i>Journal of inclusion Phenomena and Macrocyclic Chemistry</i> , 82(3-4), 373-382. | | |
| Tesis dirigidas | Ricardo López González. Diseño y síntesis de triazolil biftalimidias a través de la cicloadición alquino-azida catalizada por cobre, con potencial actividad biológica. Maestro en Ciencias Químicas presentó: Facultad de Química. Universidad Autónoma del Estado de México. Director adjunto: Dra. Nelly Ma. de la Paz González Rivas. Octubre del 2014 Joanatan Michael Bautista Renedo Estudio teórico de la influencia del espaciador en la inhibición selectiva del factor de necrosis tumoral-alfa por análogos de talidomida. Licenciado en Química. Facultad de Química. Universidad Autónoma del estado de México. Diciembre del 2014. | | |
| Proyectos | | | |
| Reconocimientos obtenidos | | | |
| Movilidad | | | |

| | | | |
|-----------------------------------|---|-----------|------------------------------|
| Nombre | Andrea Yazmín Guadarrama Lezama | SNI/Nivel | C 2014-2017 |
| Grado e Institución que le otorga | Dr. en Ciencias en Alimentos Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-IPN | PRODEP | PERFIL DESEABLE 2016-2019 |
| Cuerpo Académico y LGAC | Cuerpo Académico: Química de los Alimentos y sus aplicaciones LGAC: Formulación, caracterización y funcionalidad de los alimentos. | | |
| Redes de Investigación | | | |
| Producción Científica | <ol style="list-style-type: none"> 1. Effect of nopal mucilage addition on physical, barrier and mechanical properties of citric pectin-based films. AY Guadarrama-Lezama, J Castaño, G Velázquez, H Carrillo-Navas. Journal of food science and technology 55 (9), 3739-3748. 2018 2. Survival of Saccharomyces cerevisiae microencapsulated with complex coacervate after freezing process. A de la Cruz-Gavia, C Pérez-Alonso, CE Barrera-Díaz, J Alvarez-Ramírez, Food Hydrocolloids 82, 45-52. 2018 3. Thermodynamic sorption analysis and glass transition temperature of faba bean (Vicia fabaL.) protein. E Alpizar-Reyes, J Castaño, H Carrillo-Navas, J Alvarez-Ramírez, Journal of food science and technology 55 (3), 935-943. 2018 4. Effect of new generation enzymes addition on the physical, viscoelastic and textural properties of traditional Mexican sweet bread. JA Barbosa-Ríos, J Castellón-Jardón, AY Guadarrama-Lezama, Journal of Cereal Science 79, 160-167. 2018 5. Optimization of microencapsulation process of sesame oil (Sesamum indica L.) Using a surface response methodology. T Fuentes-Ortega, SL Martínez-Vargas, S Cortés-Camargo, Revista Mexicana de Ingeniería Química 16 (2), 477-490. 2017 6. Nonthermal Stabilization Processes. GV Barbosa-Cánovas, F Donsi, PR Pokhrel, K Candoğan, Engineering Foods for Bioactives Stability and Delivery, 341-360. 2017 7. Effects of the process variables of microencapsulation sesame oil (Sesamum indica L.) by spray drying. T Fuentes-Ortega, SL Martínez-Vargas, S Cortés-Camargo. Revista Mexicana de Ingeniería Química 16 (2). 2017 8. Preparation, characterization and antifungal properties of polysaccharide-polysaccharide and polysaccharide-protein films. J Castaño, AY Guadarrama-Lezama, J Hernández, M Colín-Cruz, Journal of materials science 52 (1), 353-366. 2017 9. Effect of gelatinized flour fraction on thermal and rheological properties of wheat-based dough and bread. H Carrillo-Navas, AY Guadarrama-Lezama, EJ Vernon-Carter. Journal of food science and technology 53 (11), 3996-4006. 2016 10. Thermal and rheological properties of sponge cake batters and texture and microstructural characteristics of | | |

| | |
|---------------------------|--|
| | sponge cake made with native corn starch in partial or total ...AY Guadarrama-Lezama, H Carrillo-Navas, C Pérez-Alonso, ... LWT-Food Science and Technology 70, 46-54. 2016 |
| Tesis Dirigidas | <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación de las propiedades fisicoquímicas, reológicas y sensoriales de untables naturales. 2. Caracterización de batidos y panqués con la adición de almidón nativo de maíz. 3. Elaboración y caracterización de películas con la inclusión de emulsiones conteniendo aceites esenciales como antifúngicos. 4. Aplicación de una emulsión aceite en agua (o/w) como recubrimiento comestible para la conservación de jitomate. 5. Encapsulación de jugo de zarzamora (<i>rubus fruticosus</i>) adicionado con bacterias probióticas. 6. Cuantificación de antioxidantes contenidos en el café (<i>cofeea arabica</i>) verde y tostado procedente de Veracruz. 7. Elaboración de pan de caja a partir de mezclas de harina de trigo suave y trigo duro sometido a un proceso térmico-alcalino |
| Proyectos | SEP-PRODEP, DSA/103.5/16/5511. Elaboración y caracterización fisicoquímica de películas biopoliméricas, conteniendo antimicrobianos/antioxidantes emulsionados. |
| Reconocimientos obtenidos | |
| Movilidad | <ol style="list-style-type: none"> 1. Estancia de Investigación (julio 2015). Universidad de Concepción-UDT. República de Chile. 2. Estancia de Investigación Concepción-UDT. República de Chile. 3. Estancia de Investigación (junio-julio 2016). 4. . Universidad de Sevilla- CIC-Cartuja. Sevilla, España. |

| | | | |
|---|---|---------------|---------------------------------|
| Nombre | Enrique Morales Avila | SNI/ Nivel | 1 2017-2020 |
| Grado e Institución que le otorga | Doctorado en Ciencias Químicas (Universidad Autónoma del Estado de México) | PROD EP | Perfil deseable 2017-2019 |
| Cuerpo Académico y LGAC | Ciencias Farmacéuticas Establecer metodologías de investigación para el diseño, producción, control, regulación y vigilancia de fármacos y medicamentos para mejorar la salud pública. | | |
| Redes de Investigación | | | |
| Producción Científica | <p>Artículos Científicos en Revistas Indexadas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Morales-Avila E., Ferro-Flores G., Ocampo-García B.E., Gómez-Oliván L. Engineered Multifunctional RGD-Gold Nanoparticles for the Detection of Tumour specific $\alpha(v)\beta(3)$ Expression: Chemical Characterisation and Ecotoxicological Risk Assessment. Journal of Biomedical Nanotechnology 8(6) 1-9 (2012). 2. Vilchis-Juárez A., Ferro-Flores G., Santos-Cuevas C.L., Morales-Avila E., Díaz-Nieto L., Ocampo-García B., García-Becerra R., Luna-Gutiérrez M., Jiménez-Mancilla N.P., Gómez-Oliván L. Molecular Targeting Radiotherapy with Cyclo-RGDfK(C) Peptides Conjugated to ¹⁷⁷Lu-Labeled Gold Nanoparticles in Tumor-Bearing Mice, Journal of biomedical Nanotechnology, 10(3):393-404 (2014). 3. Ferro-Flores, G., Ocampo-García, B.E., Santos-Cuevas, C.L., Morales-Avila, E., Azorín-Vega, E. Multifunctional radiolabeled nanoparticles for targeted therapy. Current Medical Chemistry. 21(1):124-138 (2014). 4. Morales-Avila Enrique, Ortiz-Reynoso Mariana, Seyedeh Fatemeh Mirshojaei and Amirhossein Ahmadi. Multifunctional radiolabeled nanoparticles: strategies and novel classification of radiopharmaceuticals for cancer treatment. J. Drug Target, (2015). 6. Morales-Avila E., Trujillo-Nolasco RM., López-Martinez LX., Dublan-García O., Gomez-Olivan LM., Preparation and Evaluation of a Food Additive Based on Polymeric Nanoparticles for Controlled Delivery of Antioxidant Extracts. Current Nutrition & Food Science, 2016, 12(2):113-120. 7. Jaimes-Aguirre L., Gibbens-Bandala VB., Morales-Avila E., Ocampo-García BE., Seyedeh Fatemeh M and Amirhosein A. Polymer-Based Drug Delivery Systems, Development and Pre-Clinical Status. Current Pharmaceutical Design, 2016, 22(19), 2886-2903. 8. Mendoza-Nava H., Ferro-Flores G., Ramírez F de M., Ocampo-García B.E., Santos-Cuevas CL., Aranda-Lara L., Azorín-Vega E., Morales-Avila E., Isaac-Olivé K., ¹⁷⁷Lu-Dendrimer Conjugated to Folate and Bombesin with Gold Nanoparticles in the Dendritic Cavity: A Potential Theranostic Radiopharmaceutical. Journal of Nanomaterials, 2016, Article ID 1039258, 11 pages. 9. Laura Jaimes-Aguirre, Enrique Morales-Avila, Blanca E. Ocampo-García, Luis A. Medina-Velázquez, Gustavo López-Téllez, Brenda V. Gibbens-Bandala, Vanessa Izquierdo-Sánchez. Biodegradable poly(D,L-lactide-co-glycolide)/poly(L-γ-glutamic acid) nanoparticles conjugated to folic acid for doxorubicin targeted delivery. Materials | | |

| | |
|---------------------------|---|
| | <p>Science and Engineering C. 2017. 76:743–751.</p> <p>10. Enrique Morales-Avila, Guillermina Ferro-Flores, Blanca E. Ocampo-García, Gustavo López-Téllez, Johnny López-Ortega, Diana G. Rogel-Ayala, Diego Sánchez-Padilla. Antibacterial Efficacy of Gold and Silver Nanoparticles Functionalized with the Ubiquicidin (29-41) Antimicrobial Peptide. Journal of Nanomaterials. 2017. Volume 2017, Article ID 5831959, 10 pages. ISSN: 1687-4129 (Online), https://doi.org/10.1155/2017/5831959</p> |
| | Ponencias |
| Tesis Dirigidas | <p>Maestría</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Efecto de la terapia epigenética adyuvante en un modelo murino de metástasis espontánea. Jesús Enrique Sánchez Flores. 2016 2. Niveles séricos de los miRNA-17-5P, miRNA-221 y miRNA-195 en la relación obesidad-cáncer de mama. Maria Isabel Peña Cano. 2016 3. Preparación y caracterización de nanopartículas de óxido de hierro funcionalizadas con Ácido fólico/Rodamina a través de una reacción de entrecruzamiento tipo Carbodiimida. Alejandra Ancira Cortéz. 2017 4. Obtención y caracterización de nanopartículas poliméricas de ácido poli(láctico-co-glicólico)/ácido poli(gama-glutámico) conjugadas con ácido fólico. Laura Jaimes Aguirre. 2017 5. Preparación y caracterización de nanopartículas poliméricas de polimetilmetacrilato (PMMA) conjugadas con -RGD- para el transporte y liberación de paclitaxel. Brenda Vianey Gibbens Bandala. 2017 |
| Proyectos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación de la inducción de estrés oxidativo, citotoxicidad y genotoxicidad inducida por la exposición a fuentes de contaminación en ladrilleras del valle de Toluca. Responsable Técnico (Clave del Proyecto: PROMEP/103.5/13/6535) 2. Síntesis y caracterización de micropartículas y nanopartículas poliméricas biodegradables para la liberación controlada de antioxidantes y biomoléculas por vía oral. Responsable Técnico. Universidad Autónoma del Estado de México. (Clave del proyecto 3543/2013 CHT). 3. Desarrollo Químico Análítico de fármacos con ampliación de centro de investigación y tecnología. Programa de estímulos a la innovación. CONACYT 2015 (Clave del proyecto: 220172). 4. Preparación y caracterización de nanopartículas poliméricas modificadas con ácido hialurónico y radiomarcadas con 177-Lu para la liberación controlada de metotrexato, para su uso en radiosinovectomía. 4288/2017/CI, UAEM. |
| Reconocimientos obtenidos | |
| Movilidad | |

| | | | |
|--|---|-------------------|---|
| Nombre | Elizabeth Mas Hernández | SNI/Nivel: | 1 |
| Grado e Institución que lo otorga | Doctor en Ingeniería Química y Ciencias Analíticas Universidad de Manchester | PROMEP | |
| Cuerpo académico y LGAC | Modelado y simulación de flujo de fluidos en medios porosos. | | |
| Redes de Investigación | | | |
| Producción científica | <p>Publicaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. N. D. Gil-Jasso, M. A. Segura-González, G. Soriano-Giles, J. Neri-Hipólito, N. López, E. Mas-Hernández, C. E. Barrera-Díaz, V. Varela-Guerrero, and M. F. Ballesteros-Rivas. Dissolution and recovery of waste expanded polystyrene using alternative essential oils. <i>Fuel</i>, 239:611-616, 2018. 2. E. Mas-Hernández, P. Grassia, and N. Shokri. Modelling foam improved oil recovery within a heterogeneous reservoir. <i>Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects</i>, 510:43-52, 2016. 3. P. Grassia, C. Torres-Ulloa, S. Berres, E. Mas-Hernández, and N. Shokri. Foam front propagation in anisotropic oil reservoirs. <i>The European Physical Journal E: Soft Matter and Biological Physics</i>, 39:42, 2016. 4. E. Mas-Hernández, P. Grassia, and N. Shokri. Foam improved oil recovery: Modelling the effect of an increase in injection pressure. <i>The European Physical Journal E: Soft Matter and Biological Physics</i>, 38:67, 2015. 5. E. Mas-Hernández, P. Grassia, and N. Shokri. Foam improved oil recovery: Foam front displacement in the presence of slumping. <i>Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects</i>, 473:123-132, 2015. 6. P. Grassia, E. Mas-Hernández, N. Shokri, S. J. Cox, G. Mishuris, and W. R. Rossen. Analysis of a model for foam improved oil recovery. <i>Journal of Fluid Mechanics</i>, 751:346-405, 2014. | | |
| | <p>Ponencias:</p> <p>8th International Conference on Porous Media (InterPore2016) Cincinnati. <u>Presentación Poster</u>. E. Mas-Hernández, P. Grassia, and N. Shokri. "Parametric study of a model to describe foam displacement for isotropic and anisotropic heterogeneous systems". The British Society of Rheology Mid-Winter Meeting 2015 Glasgow. <u>Presentación Poster</u>. E. Mas-Hernández, P. Grassia, and N. Shokri. "Modelling foam improved oil recovery within an anisotropic heterogeneous reservoir".</p> <p>29th Conference of the European Colloid and Interface Society (ECIS 2015) Bordeaux. <u>Presentación Poster</u>. E. Mas-Hernández, P. Grassia, and N. Shokri. "Modelling foam displacement with the pressure-driven growth model for a heterogeneous reservoir".</p> <p>15th Conference of the International Association of Colloid and</p> | | |

| | |
|----------------------------------|--|
| | <p>Interface Scientists (IACIS 2015) Mainz. <u>Presentación Poster</u>. E. Mas-Hernández, P. Grassia, and N. Shokri. “Modelling foam improved oil recovery within a heterogeneous reservoir”.</p> <p>10th European Conference on Foams and Applications (EUFOAM 2014) Thessaloniki. <u>Presentación Oral</u>. E. Mas-Hernández, P. Grassia, and N. Shokri. “Modelling concavities in a foam front displacement during improved oil recovery”.</p> |
| Tesis dirigidas | |
| Proyectos | |
| Reconocimientos obtenidos | |
| Movilidad | |

| | | | |
|-----------------------------------|---|------------|----------------------|
| Nombre | Reyna Natividad Rangel | SNI/Nivel: | Nivel 2 2014-2018 |
| Grado e Institución que lo otorga | Doctorado en Filosofía (Chemical Engineering) (University of Birmingham) | PROMEP | 2015-2021 |
| Cuerpo académico y LGAC | Ingeniería Química Catálisis e ingeniería de las reacciones químicas | | |
| Redes de Investigación | PRODEP Procesos de Oxidación Avanzada, 2009-2016 | | |
| Producción científica | <p>Publicaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O. Avilés-García, J. Espino-Valencia, R. Romero, J. Luis Rico-Cerda, M. Arroyo-Albiter, R. Natividad. W and Mo doped TiO₂: synthesis, characterization and photocatalytic activity. <i>Fuel</i>, 198, 82-90. 2017 2. L. Hurtado, D. Solis-Casados, L. Escobar-Alarcón, R. Romero, R. Natividad. Multiphase photo-capillary reactors coated with TiO₂ films: preparation, characterization and photocatalytic performance. <i>Chemical Engineering Journal</i>, 304:39-47. 2016 3. L. Hurtado, R. Natividad, H. García. Photocatalytic activity of Cu₂O supported on multi layers graphene for CO₂ reduction by water under batch and continuous flow. <i>Catalysis communications</i>, 84:30-35. 2016 <p>Ponencias:</p> <p>2017 Preparation, characterization and application of multiphase capillary photo-reactors. Advances in Catalysis Conference, Baltimore, USA, 22-24 de febrero de 2017.</p> <p>2016 Reactores Químicos y sustentabilidad, UAM, Noviembre de 2016</p> <p>2016 Reactores Químicos y sustentabilidad, UAEMEX, 3 de agosto de 2016.</p> <p>2016 4-Chlorophenol Removal by Fenton and Electro-Fenton-Like Processes, UAEMex, 21 de abril de 2016.</p> | | |
| Tesis dirigidas | <ol style="list-style-type: none"> 1. Reactores capilares para fotosíntesis artificial: Lourdes Hurtado Alva, Doctorado en Ciencias Químicas, Facultad de Química, UAEM. Fecha de titulación: 16 de agosto de 2016. Directora. 2. Electrosíntesis de H₂O₂ en una columna de burbujeo de flujo paralelo descendente. Estudiante: Ever Peralta Reyes. Doctor en Ciencias Químicas, Facultad de Química, UAEM. Fecha de titulación: 27 de septiembre de 2013. Directora. 3. Transesterificación de triglicéridos en una columna de contacto líquido-líquido. Estudiante: Jesús Naín Camacho Hernández. Maestría en Ciencias Químicas. Facultad de Química, UAEM. Fecha de titulación: 23 de noviembre de 2016. Directora. | | |
| Proyectos | <p>3685/2014 CIB_: Inmovilización de catalizadores para la producción de biodiesel</p> <p>168305 CONACYT CB_: Estudio de los mecanismos de reacción presentes en una columna de burbujeo empleada como celda electroquímica para procesos de oxidación avanzada</p> | | |

| | |
|---------------------------|---|
| | 269093 CONACYT_: Fortalecimiento a la infraestructura del área de catálisis e ingeniería de reacciones del CCIQS UAEM-UNAM |
| Reconocimientos obtenidos | PREMEA 2017 Cátedra Itinerante México Reino-Unido 2016-2017 Miembro del SNI 2007-2018 PRODEP 2005-2021 |
| Movilidad | 2006 Birmingham University 2014 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo 2016 University College London 2017 Thompson Rivers University 2018 Thompson Rivers University |

| | | | |
|-----------------------------------|---|-----------|----|
| Nombre | Juan Orozco Villafuerte | SNI/Nivel | 1 |
| Grado e Institución que le otorga | Dr. en Biotecnología, UAM-Iztapalapa | PRODEP | Si |
| Cuerpo Académico y LGAC | Nombre: Química de alimentos y sus aplicaciones. LAGC: Formulación, caracterización y funcionalidad de los alimentos. | | |
| Redes de Investigación | No | | |
| Producción Científica | <p>1. Albarrán-Mondragón, F.J., Mulia-Rodríguez, J., Orozco-Villafuerte, J., Buendía-González, L. Germinación y establecimiento de cultivos in vitro de Bromelia karatas L. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente. Artículo sometido. 2016.</p> <p>2. Santiago-Cruz, M.A., Villagrán-Vargas, E., Velázquez-Rodríguez, A.S., Vernon-Carter, E.J., Cruz-Sosa, F., Orozco-Villafuerte, J., Buendía-González, L. Exploring the Cr(VI) phytoremediation potential of Cosmos bipinnatus. Water Air Pollution, 225:2166. 2014.</p> <p>3. Maldonado-Magaña, A., Orozco-Villafuerte, J., Buendía-González, L., Estrada-Zuñiga, M.E., Bernabé-Antonio, A., Cruz-Sosa, F. Establishment of cell suspension cultures of Prosopis laevigata (Humb. & Bonpl. Ex Willd) M.C. Johnst to determine the effect of zinc on the uptake and accumulation of lead. Revista Mexicana de Ingeniería Química. Vol. 12, No. 3: 489-498. 2013.</p> <p>4. Guadarrama-Flores, B., Buendía-González, L., Orozco-Villafuerte, J., Estrada-Zuñiga, M.E., Cruz-Sosa, F. Producción en cultivos in vitro de los componentes principales del aceite esencial de Lavandula angustifolia. Revista Latinoamericana de Química. 40(2): 65-74. 2012</p> <p>5. Estrada-Zuñiga, M.E., Arano-Varela, H., Buendía-González, L., Orozco-Villafuerte, J. Fatty acids, phenols content, and antioxidant activity in Ibervillea sonorae callus cultures. Revista Mexicana de Ingeniería Química. Vol. 11, No. 1: 89-96. 2012.</p> | | |
| | Ponencias: 25 | | |
| Tesis Dirigidas | Licenciatura: 30 Posgrado: 10 | | |
| Proyectos | 6 | | |
| Reconocimientos obtenidos | No | | |
| Movilidad | No | | |

| | | | |
|-----------------------------------|--|------------|----------------------|
| Nombre | César Pérez Alonso | SNI/Nivel: | Nivel 1 2016-2019 |
| Grado e Institución que lo otorga | Doctorado en Ciencias (Ingeniería Química) (Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa) | PRODEP | 2015-2018 |
| Cuerpo académico y LGAC | Ingeniería Química Desarrollo Tecnológico de Procesos de Separación | | |
| Redes de Investigación | | | |
| Producción científica | Publicaciones: 1. Alpizar-Reyes E., Carrillo-Navas H., Romero-Romero R., Varela-Guerrero V., Álvarez-Ramírez J., Pérez-Alonso C. Thermodynamic sorption properties and glass transition temperature of tamarind seed mucilage (<i>Tamarindus indica</i> L.). <i>Food and Bioproducts Processing</i> 101, 166-176. DOI: 10.1016/j.fbp.2016.11.006. 2017. 2. Cortés-Camargo, S., Cruz-Olivares, J., Barragán-Huerta, B.E., Dublán-García, O., Román-Guerrero, A., Pérez-Alonso, C. Microencapsulation by spray drying of lemon essential oil: Evaluation of mixtures of mesquite gum – nopal mucilage as new wall materials. <i>Journal of Microencapsulation</i> 34(4), 395-407. 2017. 3. González-Martínez, D.A., Carrillo-Navas, H., Barrera-Díaz, C.E., Martínez-Vargas, S.L., Alvarez-Ramírez, J., Pérez-Alonso, C. Characterization of a novel complex coacervate based on whey protein isolate-tamarind seed mucilage. <i>Food Hydrocolloids</i> 72, 115-126. 2017. | | |
| | Ponencias: Ponencia en el Congreso Internacional de Investigación e Innovación 2014. Ponencia en el 5to Foro de Evaluación Educativa en los Niveles Media Superior y Superior 2015 | | |
| Tesis dirigidas | 1. Optimización del proceso de microencapsulación de aceite de ajonjolí (<i>Sesamum indicum</i> L.) empleando el método de superficie de respuesta. Estudiante: Thelma Fuentes Ortega. Facultad de Química, UAEM. Fecha de obtención de grado: 29 de noviembre de 2016. Director 2. Condiciones de estabilidad del mucílago de la semilla de tamarindo a partir de un estudio de adsorción y termodinámico. Estudiante: Erik Alpizar Reyes. Facultad de Química, UAEM. Fecha de obtención de grado: 2 de agosto de 2016. Director. 3. Estudio termodinámico y térmico-oxidativo de microcápsulas de aceite de chía microencapsuladas mediante secado por aspersión). Estudiante: Luis Antonio Escalona García. Facultad de Química, UAEM. Fecha de obtención de grado: 6 de junio de 2016. Director. | | |
| Proyectos | 4371/2017/CI-UAEM: Extracción, caracterización y evaluación del mucílago de la semilla de tamarindo como agente microencapsulante del aceite de ajonjolí (<i>Sesamum indicum</i> L.) 3457/2013/CHT-UAEM: Estudio del efecto de adsorción de humedad y temperatura de transición vítrea en la estabilidad de microencapsulados de jugo de betabel para ser empleados en la | | |

| | |
|---------------------------|---|
| | <p>elaboración de productos alimenticios mínimamente procesados.</p> <p>UAEM 3118/2011: Estudio de la influencia de las propiedades emulsificantes y encapsulantes de mezclas binarias de biopolímeros en la oxidación y eficiencia de microencapsulación del aceite esencial de chía</p> |
| Reconocimientos obtenidos | <p>Investigador Nacional nivel I otorgado por el Sistema Nacional de Investigadores de Enero de 2016 a Diciembre de 2019.</p> <p>Reconocimiento como profesor de tiempo completo con perfil deseable, otorgado por PROMEP-SEP de Junio de 2015 a Junio de 2018.</p> |
| Movilidad | <p>Estancia corta de investigación Junio 2017-Julio 2017 en la UAM-Iztapalapa con el Cuerpo Académico de Bioprocesos.</p> |

| | | | |
|-----------------------------------|--|------------|-----------------|
| Nombre | Jorge Javier Ramírez García | SNI/Nivel: | I |
| Grado e Institución que lo otorga | Doctorado en Ciencias Químicas | PROMEPE | Perfil deseable |
| Cuerpo académico y LGAC | Farmacología y Toxicología, Evaluación farmacología y toxicología de sustancias y su aplicación. | | |
| Redes de Investigación | | | |
| Producción científica | <p>Publicaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> Marín-Allende M. J., Romero-Guzmán E. T., Ramírez-García J. J. & Reyes-Gutiérrez L. R. 2016. Chromium(VI) Removal from Aqueous Medium by Maize Cane and Agave Bagasse Biomasses. <i>Particulate Science and Technology</i>. 2016. Gamboa P. A., Ramírez-García J. J., Solache-Ríos M., Díaz-Nava C. & Gallegos-Pérez J. L. 2016. Comparison of different modified aluminosilicates networks for the removal of diclofenac. <i>Desalination and Water Treatment</i>. 57(55) 26401. 2016. Martínez-García F., Colín-Cruz A., Pereira-Corona A., Adame-Martínez S., Ramírez-García J. J. 2016. Natural Water Conductivity Behavior within the Seismic Pacific Coast of Southern Mexico. <i>Scientific Research</i>, 3(7)1-21. 2016. Dávila-Estrada M., Ramírez-García J. J., Díaz-Nava M. C., Solache-Ríos M. Sorption of 17alfa-Ethinylestradiol by Surfactant-Modified Zeolite-Rich Tuff from Aqueous Solutions. <i>Water, Air and Soil Pollution</i>; 227.5 (157)1-10. (DOI: 10.1007/s11270-016-2850-y). 2016. Martínez-García F., Colín-Cruz A., Adame-Martínez S., Ramírez-García J. J. Atypical Variations of Water Conductivity Prior to Tectonic Earthquakes. <i>Scientific Research</i>, 6(12)1367-1385. 2015. Solache-Ríos M., Olgún M. T., Martínez-Miranda V., Ramírez-García J. J. & Zárate-Montoya N. Removal behavior of cobalt from aqueous solutions by a sodium modified zeolitic tuff. <i>Water, Air, & Soil Pollution</i>. 226:420. 2015. Caballero-Segura B., Ávila-Pérez P., Barrera Díaz C. E., Ramírez García J. J., Zarazúa G., Soria R. & Ortiz-Oliveros H. B. Metal content in mosses from the Metropolitan Area of the Toluca Valley: a comparative study between inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES) and total reflection X-ray fluorescence spectrometry (TXRF). <i>International Journal of Environmental Analytical Chemistry</i>. 94(13)1288. 2014. <p>Ponencias:</p> <p>Remoción de fármacos en aguas residuales hospitalarias. Jorge Javier Ramírez García. Seminario Departamental del programa de Maestría y Doctorado en Ciencias con Orientación en Química Biomédica. Departamento de Química Analítica, Facultad de Medicina, UANL. Monterrey, Nuevo León. 30 de junio de 2017.</p> <p>Estudio de adsorción de un plaguicida organofosforado en medio acuoso con una organozeolita mexicana. Sonia Alvarez García, Jorge Javier Ramírez García, Francisco Granados Correa, Juan Carlos Sánchez Meza. XVI Congreso Internacional y XXII NACIONAL de Ciencias Ambientales. Chetumal, Quintana Roo. 7 al 9 de junio de 2017.</p> | | |

| | |
|-----------------|---|
| Tesis dirigidas | <p>Posgrado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación del uso, aplicación y transporte de plaguicidas comúnmente empleados en suelos de cultivo florícola en villa Guerrero, Estado de México. Estudiante: Aldo Velázquez Zepeda. Doctorado en Ciencias Ambientales. Facultad de Química. UAEM. Fecha de obtención de grado: 17 de junio de 2017. 2. Evaluación de la toxicidad de un efluente tratado de agua residual hospitalaria acoplado un tratamiento con zeolita natural modificada con hexadeciltrimetilamonio (HDTMA). Estudiante: Samantha del Rocío Santibáñez Villegas. Maestría en Ciencias Químicas. Facultad de Química. UAEM. Fecha de obtención de grado: 26 de enero de 2017. 3. Bioacumulación de metales en lombrices nativas de la ZMVT y su relación con la actividad antropogénica. Estudiante: Reynol Apolonio Barranca. Maestría en Ciencias Ambientales. Facultad de Química. UAEM. Fecha de obtención de grado: 22 de noviembre de 2016. Mención Honorífica. 4. Variaciones atípicas en la química del agua en zonas de alta sismicidad: su valoración como medio hacia la prevención de sismos. Doctorado en Ciencias Ambientales. Facultad de Química. UAEM. Fecha de obtención de grado: 17 de octubre de 2016. 5. Evaluación de la actividad bactericida de nanopartículas de plata soportadas en zeolita-clinoptilolita. Estudiante: Adolfo Cosme Torres. Maestría en Ciencias Químicas. Facultad de Química. UAEM. Fecha de obtención de grado: 29 de septiembre de 2016. Mención Honorífica. 6. Determinación de ceftriaxona, tramadol y metamizol e identificación de sus productos de degradación fotoquímica mediante procesos solares en agua acondicionada y residual proveniente de un Hospital. Estudiante: Angélica Ancira Cortez. Maestría en Ciencias Químicas. Facultad de Química. UAEM. Fecha de obtención de grado: 8 de septiembre de 2016. Mención Honorífica. 7. Identificación, cuantificación y evaluación de la remoción de fármacos presentes en efluentes de aguas residuales de una planta tratadora hospitalaria. Estudiante: Paula Alejandrina Gamboa Suárez. Doctorado en Ciencias Químicas. Facultad de Química. UAEM. Fecha de obtención de grado: 8 de septiembre de 2016. Mención Honorífica. 8. Biodegradación bacteriana de la penicilina G en agua residual proveniente de un Hospital y su cuantificación por cromatografía de líquidos de alta resolución. Estudiante: Esmeralda Rivera Gutiérrez. Maestría en Ciencias Químicas. Facultad de Química. UAEM. Fecha de obtención de grado: 13 de enero de 2016. <p>Licenciatura:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Remoción del 17β-estradiol en medio acuoso a partir de una zeolita modificada con HDTMA. Estudiante: Sandra María Maldonado Domínguez. Ingeniería Química. Facultad de Química. UAEM. Fecha de titulación: 18 de agosto de 2016. 2. Calificación de un cuarto ambiental para el desarrollo de estudios de estabilidad para dispositivos médicos, clase II. Estudiante: Eustolia Nieto Navarrete. Químico Farmacéutico Biólogo. Facultad de |
|-----------------|---|

| | |
|---------------------------|--|
| | <p>Química. UAEM. Fecha de titulación: 25 de septiembre de 2015.</p> <p>3. Determinación de magnesio sérico en personal ocupacionalmente expuesto en el Estado de México. Estudiante: Grisela Ramírez Villanueva. Químico Farmacéutico Biólogo. Facultad de Química. UAEM. Fecha de titulación: 23 de abril de 2015.</p> <p>4. Validación del método analítico para determinar dicloxacilina en medio acuoso. Estudiante: Dulce Alehlí Villa Moran. Ingeniería Química. Facultad de Química. UAEM. Fecha de titulación: 23 de abril de 2015.</p> <p>5. Comportamiento de adsorción del cobalto con agua del sistema de enfriamiento de un reactor nuclear. Estudiante: Roberto Fonseca Palomares. Ingeniería Química. Facultad de Química. UAEM. Fecha de titulación: 23 de enero de 2015.</p> <p>6. Estudio comparativo de dos métodos analíticos para la determinación de magnesio sérico. Estudiante: Monserrat García Vergara. Químico Farmacéutico Biólogo. Facultad de Química. UAEM. Fecha de titulación: 5 de diciembre de 2014.</p> |
| Proyectos | <p>1. Identificación, cuantificación y evaluación toxicológica de fármacos presentes en efluentes de aguas residuales de una planta tratadora hospitalaria y evaluación de su remoción. Participación como responsable técnico, CONACYT. Monto: \$1,000,000.00. Clave CONACYT 215997. Registro UAEM: 3848/2014C. Vigente.</p> <p>2. Formación de un equipo interdisciplinario para el intercambio de experiencias y conocimientos en la capacitación e investigación en salud ocupacional y Ambiental. Participación como Colaborador, UAEM. Monto: \$75,000.00. Clave: 3845/2014E.</p> <p>3. Exposición de lactantes a plaguicidas organoclorados a través de la ingestión de leche materna. Participación como Colaborador, UAEM. Monto: \$200,000.00. Clave: 3721/2014/CID.</p> |
| Reconocimientos obtenidos | <p>Presidente del Comité Organizador del VI Congreso Iberoamericano de Química Analítica y Encuentro Nacional de Química Ambiental 2016.</p> <p>Representante de México ante la Red Iberoamericana de Química Analítica. 2012-2016.</p> <p>Segundo Lugar, Concurso de trabajo de Investigación Modalidad Cartel. En el marco de las IX Jornadas de Aniversario del Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos. 25/11/2015</p> |
| Movilidad | <p>Estancia corta de Investigación en el Departamento de Química Analítica de Facultad de Medicina de La Universidad Autónoma de Nuevo León, del 12 de junio al 14 de julio del 2017.</p> |

| | | | |
|-----------------------------------|--|------------|----------------------|
| Nombre | Armando Ramírez Serrano | SNI/Nivel: | Nivel 1 2018-2021 |
| Grado e Institución que lo otorga | Doctorado en Ciencias en Ingeniería Química (Instituto Tecnológico de Celaya) | PROMEP | 2017-2020 |
| Cuerpo académico y LGAC | Ingeniería Química Catálisis e ingeniería de las reacciones químicas | | |
| Redes de Investigación | Oxidación Avanzada. Estudio comparativo de electrofenton y fotocatalisis heterogénea en la degradación de compuestos orgánicos (uaem-ca-69) | | |
| Producción científica | <p>Publicaciones:</p> <p>1. Gabriel E. Galván Muciño, Rubi Romero, Iván García-Orozco, Armando Ramírez Serrano, Ramiro Baeza Jiménez, Reyna Natividad. 2016. Deactivation Study of K₂O/NaX and Na₂O/NaX Catalysts for Biodiesel Production. <i>Catalysis Today</i>. 271: 220-226.</p> <p>2. Gabriel E. Galván Muciño, Rubi Romero, Armando Ramírez, María Jesús Ramos, Ramiro Baeza-Jiménez and Reyna Natividad. 2016. Kinetics of Transesterification of Safflower Oil to Obtain Biodiesel Using Heterogeneous Catalysis. <i>Int. J. Chem. React. Eng.</i> 14(4): 929-938</p> <p>3. Gabriel Galván Muciño, Rubi Romero, Armando Ramírez, Sandra Luz Martínez, Ramiro Baeza-Jiméne, Reyna Natividad. 2014. Biodiesel Production from Used Cooking Oil and Sea Sand as Heterogeneous Catalyst. <i>Fuel</i>. 138: 143-148.</p> <p>Ponencias:</p> | | |
| Tesis dirigidas | <p>1. Gestión de la Recuperación de Disolventes en una Empresa Farmoquímica. Julio César González Mendoza. Universidad Autónoma del Estado de México. Fecha de Titulación: 17 de marzo de 2017.</p> <p>2. Determinación de Ceftriaxona, Tramadol y Metamizo e Indentificación de sus Productos de Degradación Fotoquímica Mediante Procesos Solares en Agua Acondicionada y Residual Proveniente de un Hospital. Angélica Ancira Cortéz. Posgrado de Ciencias Química, Universidad Autónoma de México. Fecha de Titulación: 8 de septiembre de 2016. Director</p> <p>3. Sistema Integral para la Re-Introducción Inmedita de un Solvente en una Empresa Farmacoquímica. Jazmin Guadalupe Matías Abundo. Posgrado de Calidad Ambiental. Universidad Autónoma del Estado de México. Fecha de Titulación: 13 de Mayo de 2016. Director.</p> | | |
| Proyectos | <p>Inmovilización oxidos obtenidos a partir de compuestos de hidrocalcita en monolito reticulados de alfa alumina para la degradación de un contaminante fenólico (3568/2013cht).</p> <p>Inmovilización de catalizadores para la producción de biodiesel (3685/2014/cib).</p> | | |
| Reconocimientos obtenidos | <p>Miembro del SNI 2015-2021</p> <p>PRODEP 2010-2020</p> | | |
| Movilidad | | | |

| | | | |
|-----------------------------------|--|------------|-----------------|
| Nombre | Gabriela Roa Morales | SNI/Nivel: | II |
| Grado e Institución que lo otorga | Dra. en C. UAM-Iztapalapa | PROMEPE | Perfil deseable |
| Cuerpo académico y LGAC | Química Ambiental | | |
| Redes de Investigación | Procesos de oxidación Avanzada | | |
| Producción científica | <p>Publicaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> Vázquez, B. C., Roa-Morales, G., Rangel, R. N., Hernández, P. B., & Luna, J. S. Thermal Hydrolysis of Orange Peel and its Fermentation with Alginate Beads to Produce Ethanol. <i>BioResources</i>, 12(2), 2955-2964. 2017. Palma-Anaya, E., Fall, C., Torres-Blancas, T., Balderas-Hernández, P., Cruz-Olivares, J., Barrera-Díaz, C. E., & Roa-Morales, G. (2017). Pb (II) Removal Process in a Packed Column System with Xanthation-Modified Deoiled Allspice Husk. <i>Journal of Chemistry</i>, 2017. Patricia Balderas-Hernández, Gabriela Roa-Morales, María Teresa Ramírez-Silva, Mario Romero-Romo, Erika Rodríguez-Sevilla, Juan Marcos Esparza-Schulz, Jorge Juárez-Gómez. Effective mercury(II) bioremoval from aqueous solution, and its electrochemical determination. <i>Chemosphere</i>. Vol. 167, (2017) 314–321. 2016 Amado-Piña, D., Roa-Morales, G., Barrera-Díaz, C., Balderas-Hernandez, P., Romero, R., del Campo, E. M., & Natividad, R. Synergic effect of ozonation and electrochemical methods on oxidation and toxicity reduction: phenol degradation. <i>Fuel</i>. 198. 15,82-90 . ISSN: 0016-2361. 2017. Landeros, C. R., Díaz, C. E. B., Chávez, A. A., & Morales, G. R. Evaluation of a coupled system of electro-oxidation and ozonation to remove the pesticide Thiodan® 35 CE (endosulfan) in aqueous solution. <i>Fuel</i>, 198.15, 91-98. 2017. Comparison of AOPs Efficiencies on Phenolic Compounds Degradation, Lourdes Hurtado, Deysi Amado-Piña, Gabriela Roa-Morales, Ever Peralta-Reyes, Eduardo Martin del Campo, and Reyna Natividad. <i>Journal of Chemistry</i>. Volume 2016, Article ID 4108587, 8 pages. 2016. Violeta García-Orozco, Carlos Barrera, Gabriela Roa and Ivonne Linares. "A comparative electrochemical - ozone treatment for removal of phenolphthalein" <i>Journal of Chemistry in special "Water Remediation"</i> Volume 2016, Article ID 8105128, 9 2016. Jorge Alberto Romero-Hernández, Araceli Amaya-Chávez, Patricia Balderas-Hernández, Gabriela Roa-Morales, Nelly González-Rivas, Miguel Ángel Balderas-Plata. Tolerance and hyperaccumulation of a mixture heavy metals (Cu, Pb, Hg and Zn) by four aquatic macrophytes. <i>International Journal of Phytoremediation</i>. 3, 239-245. 2016. | | |

| | |
|-----------------|--|
| | <p>9. Santana-Martínez, G., Roa-Morales, G., Del Campo, E. M., Romero, R., Frontana-Uribe, B. A., & Natividad, R. Electro-Fenton and Electro-Fenton-like with in situ electrogeneration of H₂O₂ and catalyst applied to 4-chlorophenol mineralization. <i>Electrochimica Acta</i>, 195, 246-256. 2016.</p> <p>10. Hernández-Jiménez, A., Roa-Morales, G., Reyes-Pérez, H., Balderas-Hernández, P., Barrera-Díaz, C. E., & Bernabé-Pineda, M. Voltammetric Determination of Metronidazole Using a Sensor based on Electropolymerization of α-Cyclodextrin over a Carbon Paste Electrode. <i>Electroanalysis</i>. 28, 4, 704–710. 2016.</p> |
| Tesis dirigidas | <p>Ponencias:</p> <p>1. Tesis Doctoral en Ciencias Químicas Luz María Reyes Reyes. Elucidación cromatográfica y espectroscópica de complejos de ciclodextrinas y 5 fármacos con grupos amino. Obtención de título en 2015</p> <p>2. Tesis Doctoral en Ciencias Ambientales. Teresa Torres Blancas. Degradación de índigo carmín mediante procesos avanzados de oxidación empleando ozono catalizado con diferentes metales. Obtención de título 7 de Agosto de 2015.</p> <p>3. Tesis Doctoral en Ciencias Ambientales. Jorge Alberto Romero Hernández. Identificación de los mecanismos de fijación de metales pesados en plantas hiperacumuladoras, como base para su eliminación selectiva del agua contaminada. Directores: Dra. Patricia Balderas Hernández, Dra. Araceli Amaya Chavez, Dra. Gabriela Roa Morales. 10 de Octubre de 2016</p> <p>4. Tesis Doctoral en Ciencias Ambientales. Patricia Carbajal Palacios. Sustitución del agente oxidante en la determinación de la demanda química de oxígeno (DQO) y tratamiento de los residuos generados: hacia un análisis sustentable. Directores: Dra. Patricia Balderas Hernández, Dr. Jorge G. Ibañez Cornejo, Dra. Gabriela Roa Morales. 27 de Octubre de 2016.</p> <p>5. Tesis Doctoral en Ciencias Químicas. José Alfredo del Oso Acevedo. Polimerización anódica de compuestos tiofénicos, para la elaboración de celdas solares orgánicas. Dr. Bernardo Antonio Frontana Uribe Dra. Gabriela Roa Morales Dr. José Luis Maldonado Rivera. 08-08-2017</p> <p>6. Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales. Francisco Ferniza García. Eficiencia de un sistema acoplado Electrocoagulación-Fitorremediación para la remoción de Pb, Cu, Cd y Zn, presentes en efluentes mineros. Directores: Dra, Araceli Amaya Chavez, Dra. Gabriela Roa Morales, Dr. Carlos E. Barrera Díaz. 31 de enero de 2017</p> <p>7. Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales. Violeta Maricruz García Orozco. Tratamiento sinérgico electroquímico-ozono de residuos de laboratorio que contienen fenolftaleína. Directores: Dra. Gabriela Roa Morales, Dr. Carlos Barrera Díaz, Dra. Ivonne Linares Hernández. 25 de octubre de 2016</p> <p>8. Tesis de Maestría en Ciencias Químicas. Arturo</p> |

| | |
|---------------------------|--|
| | <p>Hernández Jiménez. Determinación electroanalítica (VDP) de metronidazol con electrodos de pasta de carbono modificados con ciclodextrinas. Directores: Dra. Gabriela Roa Morales, Dra. Patricia Balderas Hernández, Dr. Horacio Reyes Pérez. 21 de octubre de 2015.</p> <p>9. Ana Patricia Aguilar Valencia para obtener el título de Química. Aprovechamiento de la electrogeneración de hidrógeno a través de un sistema de tratamiento de agua. Director: Dra. Thelma Pavón Silva y Dra. Gabriela Roa Morales. 17 de noviembre de 2016.</p> <p>10. Mayela Medina Mendieta para obtener el título de Química. Desarrollo analítico para la determinación de cisteína a través de un electrodo amalgamado con Cu-Hg por voltamperometría de redisolución catódica. 31 de agosto 2015. Director: Dra. Gabriela Roa Morales.</p> |
| Proyectos | <p>2017-2018 Degradación de 4-clorofenol en medio acuoso mediante un proceso de Electrooxidación avanzado empleando electrodos de Diamante Dopados con Boro.</p> <p>2015-2016 Proyecto UAEM. Diseño y puesta a punto de un sensor electroquímico para la determinación de Pb(II) en agua, utilizando electrodos de pasta de carbono modificados con biomasa</p> <p>2013-2016 Proyecto de redes de colaboración ante PROMEP.</p> <p>2010-2011 Proyecto de redes de colaboración ante PROMEP.</p> <p>2009-2010 Proyecto de redes de colaboración ante PROMEP 130.5/09/1284.</p> <p>2008-2010 Proyecto CONACYT. Estudio de los procesos de electrodisolución y electrocoagulación empleando electrodos de hierro y aluminio en la eliminación de color en soluciones acuosas</p> |
| Reconocimientos obtenidos | Miembro de la Sociedad Mexicana de Electroquímica |
| Movilidad | Estancia corta en la Universidad de Castilla la Mancha en Ciudad Real, España |

| | | | |
|-----------------------------------|---|------------|-----------------|
| Nombre | Dr. Moisés Romero Ortega | SNI/Nivel: | I |
| Grado e Institución que lo otorga | Doctor en Ciencias Químicas, Universidad Nacional Autónoma de México | PROMEPE | Perfil deseable |
| Cuerpo académico y LGAC | Química Orgánica | | |
| Redes de Investigación | | | |
| Producción científica | <ol style="list-style-type: none"> 1. Harim Lechuga-Eduardo, Horacio F. Olivo, and Moises Romero-Ortega, "Syntheses of 4-substituted 2-trichloromethylquinazolines under mild conditions by benzyne [4 + 2] cycloaddition" <i>European Journal of Organic Chemistry</i> 5910, 2014. 2. Harim Lechuga-Eduardo, Moises Romero-Ortega, and Horacio F. Olivo "Syntheses of Functionalized Ring C of Escobarines" <i>European Journal of Organic Chemistry</i> 51-54, 2016. 3. Guillermo Caballero-García, Marisol Reyes-Lezama, Diego Martínez-Otero, Moisés Romero-Ortega and Joaquín Barroso-Flores. "Aromatization of Pyridinylidenes into Pyridines is Inhibited by Exocyclic Delocalization. A Theoretical Mechanistic Assessment" <i>Tetrahedron</i> 72, 4194, 2016. 4. Arturo Seballos-Resendiz, Harim Lechuga Eduardo, Joaquín Barroso-Flores, Diego Martinez-Otero and Moises Romero-Ortega "Synthesis and Crystal Structures of Stable 4-Aryl-2-trichloromethyl-1,3-diaza-1,3-butadienes" <i>Synthesis</i>, 48, 2205, 2016. 5. Guillermo Caballero-García, Moisés Romero-Ortega and Joaquín Barroso-Flores. "Reactivity of Electrophilic Chlorine Atoms Due to σ-holes. A Mechanistic Assessment of the Chemical Reduction of the Trichloromethyl Group by Sulfur Nucleophiles" <i>Phys. Chem. Chem. Phys.</i> 18, 27300, 2016. 6. Moises A. Romero-Reyes, Ivann Zaragoza-Galicia, Horacio F. Olivo and Moises Romero-Ortega "Chemoselective Reduction of Trichloromethyl Compounds to <i>gem</i>-Dichloromethyl Groups Following Appel's Reaction Protocol." <i>The Journal of Organic Chemistry</i> 81, 9515, 2016. 7. Harim Lechuga-Eduardo, Eduardo Zarza-Acuña and Moises Romero-Ortega, "Synthesis of 3-substituted 2-cyclohexenones through umpoled functionalization" <i>Tetrahedron Letters</i>, 58, 3234, 2017. 8. Rafael Diaz-Hernandez, Ivann Zaragoza-Galicia, Horacio F. Olivo and Moises Romero-Ortega "Reduction of trichloromethyl to <i>gem</i>-dichloromethyl group with triphenylphosphine and water in ethyl acetate"; <i>Chemistry Select</i>, 2, 10067, 2017. 9. Ernane De Souza, Moises Romero-Ortega, Horacio F. Olivo. | | |

| | |
|-----------------|--|
| | <p>“Lipase-mediated selective acetylation of primary alcohols in ethyl acetate” <i>Tetrahedron Letters</i>, 59, 287, 2018.</p> <p>Ponencias</p> <p>Romero Ortega Moises, Fuentes Benites Aydee, Corona Becerril David y Olivo Horacio “Síntesis Racemica y Estereoselectiva de sistemas Azabiciclos a partir de precursores de iones <i>n</i>-aciliminio” Congreso Nacional de Investigación Científica Básica. Cancún, México. Noviembre 2012</p> <p>Harim Lechuga Eduardo and M. Romero Ortega “Synthesis of quinazolines 2,4-Disubstituted via Aryne [4 + 2] Cycloaddition” 14th Tetrahedron Symposium, Vienna Austria. June 2013.</p> <p>G. Caballero and M. Romero Ortega “Chemical Reduction of Trichloromethyl group using Sulfur Nucleophiles; Elucidation of its reaction Mechanism” 14th Tetrahedron Symposium, Vienna Austria. June 2013</p> <p>Moisés Romero y Ignacio Medina, “Síntesis de 2-triclorometil-6-cloropirimidinas a partir de la generación in situ de 2-triclorometil-6-pirimidinonas” 10^a Reunión de la Academia Mexicana de Química Orgánica, San Luis Potosí México. Mayo 2014</p> <p>M. Romero Ortega; Luis David Rosales Vázquez “Reacciones de Cicloadición dipolar [3+2] de Azometinos. Estrategia para la síntesis de anillos azabicíclicos” 49 Congreso Mexicano de Química, Mérida Yucatán. Septiembre 2014</p> <p>Arturo Seballos Resendiz; Harim Lechuga Eduardo; M. Romero Ortega; “Una nueva Síntesis De 2-triclorometil-1,3-diazabutadienos a partir de tricloroacetamida y reactivos de Vilsmeier-Haack. Su aplicación en la síntesis De pirimidinas” 49 Congreso Mexicano de Química, Mérida Yucatán. Septiembre 2014.</p> |
| Tesis dirigidas | <ol style="list-style-type: none"> 1. Grado de Maestro en Ciencias Químicas, Harim lechuga Eduardo, Síntesis de Quinazolininas 2,4-Disustituidas a Partir de Reacciones de Cicloadición tipo Diels-Alder, Universidad Autónoma del Estado de México 07/2013 2. Título de Químico, Ignacio Medina Mercado, “Síntesis de 2-triclorometil-6-cloropirimidinas a partir de la generación in situ de 2-triclorometil-6-pirimidinonas” Universidad Autónoma del Estado de México 12/2014 3. Título de Químico, Guillermo Caballero García, “Cálculos DFT y AB inicio de las causas energéticas y electrónicas que impiden la aromatización de compuestos potencialmente aromáticos” Universidad Autónoma del Estado de México 12/2014 4. Título de Químico, Dulce María Mejía Núñez, “Síntesis de 1,3-Tiazolidin-2-onas y su uso como auxiliares quirales en reacciones de inducción asimétrica”, Universidad Autónoma del |

| | |
|-----------|---|
| | <p>Estado de México 01/2015</p> <p>5. Titulo de Químico, Zaira Argelia Santos Sánchez, "Preparación enantioselectiva de la 5-alil-2-pirrolidinona. Estrategia para la Obtención de Derivados Azabiciclicos por Metatesis de Alquenos", Universidad Autónoma del Estado de México. 03/2015</p> <p>6. Titulo de Químico, Arturo Seballos Resendiz, "Coupling of Arylchloromethyleneiminium salts with trichloroacetamide. Synthesis and Crystal structures of stable 4-aryl-2-trichloromethyl-1,3-diazabutadienes", Universidad Autónoma del Estado de México. 28/01//2016</p> <p>7. Titulo de Químico, Misael Adair Romero Reyes, "Síntesis de 3,4-Dihidroisocumarinas 3-sustituidas Ópticamente Activas Usando como Intermediarios Claves O-Quinodimetanos Quirales. Una estrategia Util para la Preparación del Hidrangenol", Universidad Autónoma del Estado de México. 12/07//2016</p> <p>8. Titulo de Químico, Moises Abiram Romero Reyes, "Chemoselective Reduction of Trichloromethyl Compounds to gem-Dichloromethyl Groups Following Appel's Reaction Protocol", Universidad Autónoma del Estado de México. 12/10//2016</p> <p>9. Titulo de Químico, Yazmin Itzel Hidalgo Mercado, "Acoplamiento de Halogenuros Orgánicos con Precursores de Iones N-aciliminio Utilizando la Reacción de Reformatsky", Universidad Autónoma del Estado de México. 01/12//2016</p> <p>10. Grado de Doctor en Ciencias Químicas, Harim lechuga Eduardo, Estudio Sintético para la Funcionalización del anillo C presente en las Escobarinas A y B, Universidad Autónoma del Estado de México 18/10/2017</p> <p>11. Titulo de Químico, Rafael Díaz Hernández "An Environmental Friendly and highly Efficient Reduction of Trichloromethyl Compounds Promoted by Triphenylphosphine/water", Universidad Autónoma del Estado de México. 06/10//2017</p> <p>12. Titulo de Químico, Eduardo Zarza Acuña "Synthesis of 3-substituted 2-cyclohexenones through umpoled functionalization", Universidad Autónoma del Estado de México. 10/11//2017</p> |
| Proyectos | <p>Inducciones asimétricas empleando 1,3-tiazolidin-2-onas ópticamente activas como un nuevo tipo de auxiliares quirales. Financiamiento: Conacyt, clave Estancia Posdoctoral-231578, Fecha de inicio 2008 Fecha de término 2010. Nivel de participación: Responsable Técnico</p> <p>Reacciones de Reformatsky Asimétricas de a-bromoacetil-2-oxazolidinonas sobre iones N-aciliminio estrategia para la preparación estereoselectiva de alcaloides derivados de pirrolizidinas, indolizidinas y azepinolizidinas con actividad biológica potencial. Financiamiento: CONACYT. Clave C/83731. Fecha de inicio 2008- Fecha de término 2013. Nivel de participación: Responsable Técnico.</p> |

| | |
|---------------------------|--|
| | <p>Reacciones de inducción asimétrica empleando 1,3-tiazolidin-2-onas ópticamente activas como un nuevo tipo de auxiliares quirales. Financiamiento: UAEM. Clave 3532/2013. Fecha de inicio 2014 - Fecha de término 2015. Nivel de participación: Responsable Técnico</p> <p>Síntesis de nuevas oxazolín-2-onas con posible actividad biológica antimicótica. Financiamiento: UAEM. Clave 4512/2018/CI. Fecha de inicio: 01/01/2018 - Fecha de término: 01/01/2019. Nivel de participación: Colaborador.</p> |
| Reconocimientos obtenidos | SNI: Nivel I, Perfil PRODEP: (2016-2019) |
| Movilidad | Estancia Sabática en College of Pharmacy, University of Iowa |

| | | | |
|-----------------------------------|---|------------|----------------------|
| Nombre | Rubí Romero Romero | SNI/Nivel: | Nivel 1 2015-2018 |
| Grado e Institución que lo otorga | Doctorado en Química (Universidad de Castilla-La Mancha, España) | PROMEP | 2016-2022 |
| Cuerpo académico y LGAC | Ingeniería Química Catálisis e ingeniería de las reacciones químicas | | |
| Redes de Investigación | Procesos de Oxidación Avanzada | | |
| Producción científica | <p>Publicaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> Osmín Avilés-García, Jaime Espino-Valencia, Rubí Romero, José Luis Rico-Cerda, Manuel Arroyo-Albiter, Reyna Natividad. W and Mo doped TiO₂: Synthesis, characterization and photocatalytic activity. Fuel 198, 31-41. 2017. Galván Muciño, G.E., Romero, R. García-Orozco, I., Ramírez Serrano, A., Baeza Jiménez, R., Natividad, R. Deactivation study of K₂O/NaX and Na₂O/NaX catalysts for biodiesel production Catalysis Today 271 (2016) 220–226. ISSN: 0920-5861. 2016. Galván Muciño, G.E., Romero, R., Ramírez, A., Ramos, M.J., Baeza-Jiménez, R., Natividad, R. Kinetics of transesterification of safflower oil to obtain biodiesel using heterogeneous catalysis. International Journal of Chemical Reactor Engineering. 14, 4, 929-938. 2016. Camacho, J.N., Natividad, R., Galvan Muciño, G.E., García-Orozco, I., Baeza, R., Romero, R. 2016. Comparative study of Quick Lime and CaO as catalysts of Safflower Oil Transesterification. International Journal of Chemical Reactor Engineering. 14, 4, 909-918. 2016. Gabriel Galván Muciño, Rubi Romero, Armando Ramírez, Sandra Luz Martínez, Ramiro Baeza-Jiménez, Reyna Natividad. Biodiesel production from used cooking oil and sea sand as heterogeneous catalyst. Fuel 138, 143–148. 2014. <p>Ponencias:</p> <p>Catalytic Activity of sodium and calcium oxides supported on α-Al₂O₃ foam Monoliths for the Production of Biodiesel. Gabriel E. Galván Muciño, Rubi Romero, Armando Ramírez, Sandra Luz Martínez Vargas, Eduardo Martín Del Campo, Reyna Natividad. International Symposium on Advances in Hydroprocessing of Oil Fractions (ISAHOF 2017). Mexico City, June 4th-7th, 2017</p> <p>Canola Oil Transesterification catalyzed by CaO. J.N. Camacho, R. Romero, G. E. Galván Muciño, S.L. Martínez-Vargas, C. Pérez-Alonso, R. Natividad. Hydroprocessing of Oil Fractions (ISAHOF 2017). Mexico City, June 4th-7th, 2017</p> <p>Titania dopada con cationes tungsteno y molibdeno: síntesis y caracterización. Osmín Avilés-García, Reyna Natividad, Jaime Espino-Valencia, José Luis Rico-Cerda, Rubí Romero. Memorias del XXXVII Encuentro Nacional de la AMIDIQ. 3 al 6 de mayo de 2016, Puerto Vallarta, Jalisco, México</p> <p>Enhancement of electro-oxidation by ozone addition: degradation of phenol. D. Amado, G. Roa, R. Natividad, C. Barrera, P. Balderas, R.</p> | | |

| | |
|---------------------------|--|
| | Romero. International-Mexican Congress on Chemical Reaction Engineering (IMCCRE 2016). Querétaro, México, June 5-9, 2016. |
| Tesis dirigidas | <p>1. Transesterificación de triglicéridos en una columna de contacto líquido-líquido. Estudiante: Jesús Naín Camacho Hernández. Maestría en Ciencias Químicas. Facultad de Química. UAEM. Fecha de obtención de grado: 23 de noviembre de 2016. Co-director</p> <p>2. Degradación de Aines mediante foto-Fenton. Estudiante: Arisbeht Mendoza Zepeda. Maestra en Ciencias Químicas. Facultad de Química. UAEM. Fecha de obtención de grado: 13 de julio de 2016. Co-Director.</p> <p>3. Condiciones de estabilidad del mucílago de la semilla de tamarindo a partir de un estudio de adsorción y termodinámico. Estudiante: Erik Alpizar Reyes. Maestro en Ciencias Químicas. Facultad de Química. UAEM. Fecha de obtención de grado: 2 de agosto de 2016. Co-Director.</p> <p>4. Control de una columna de destilación reactiva en la producción de biodiesel. Estudiante: Alejandro Regalado Méndez. Doctor en Ciencias Químicas. Facultad de Química. UAEM. Fecha de obtención de grado: 17 de noviembre de 2015. Director</p> |
| Proyectos | <p>4373/2017/CI: Obtención de compuestos de valor agregado a partir de glicerina generada de la producción de biodiesel</p> <p>3685/2014/CIB: Inmovilización de catalizadores para la producción de biodiesel</p> <p>269093 CONACYT: Fortalecimiento a la infraestructura del área de catálisis e ingeniería de reacciones del CCIQS UAEM-UNAM</p> |
| Reconocimientos obtenidos | Nota Laudatoria. UAEM 2014. |
| Movilidad | Estancia de investigación en Thompson Rivers University, British Columbia, Canadá. 01/agosto/2015 – 31/julio/2016 |

| | | | |
|-----------------------------------|---|------------|-----------------|
| Nombre | Víctor Varela Guerrero | SNI/Nivel: | I |
| Grado e Institución que lo otorga | Doctor en Ingeniería Química Texas A&M University | PROMEPE | Perfil deseable |
| Cuerpo académico y LGAC | Petroquímica y Energía Sustentable Síntesis, caracterización y aplicación de nuevos materiales en la industria petroquímica y energía sustentable. | | |
| Redes de Investigación | | | |
| Producción científica | <p>Publicaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alpizar-Reyes, E.; Carrillo-Navas, H.; Romero-Romero, R.; Varela-Guerrero, V.; Alvarez-Ramírez, J.; Pérez-Alonso, C., Thermodynamic sorption properties and glass transition temperature of tamarind seed mucilage (<i>Tamarindus indica</i> L.). <i>Food and Bioproducts Processing</i> 101, 166-176. 2017. 2. Martínez-Barrera, G.; Barrera-Díaz, C. E.; Cuevas-Yañez, E.; Varela-Guerrero, V.; Viguera-Santiago, E.; Avila-Córdoba, L.; Martínez-López, M., Waste Cellulose from Tetra Pak Packages as Reinforcement of Cement Concrete. <i>Advances in Materials Science and Engineering</i>. 2015, 6. 2015. 3. Cervantes-Reyes, A.; Núñez-Pineda, A.; Barrera-Díaz, C.; Varela-Guerrero, V.; Martínez-Barrera, G.; Cuevas-Yañez, E., Solvent effect in the polyethylene recovery from multilayer postconsumer aseptic packaging. <i>Waste Management</i>. 38, 61-64. 2015. 4. Rodríguez-Gómez, J. E.; Silva-Reynoso, Y. Q.; Varela-Guerrero, V.; Núñez-Pineda, A.; Barrera-Díaz, C. E., Development of a process using waste vegetable oil for separation of aluminum and polyethylene from Tetra Pak. <i>Fuel</i>. 149, 90-94. 2015. 5. Barrera-Díaz, C.; Varela-Guerrero, V.; Cuevas-Yañez, E.; Martínez-Barrera, G.; Roa-Morales, G.; García-Morales, M., Use of recycled aluminum—polyethylene composite films as anodic electrodes for electrocoagulation of wastewater. <i>International Journal of Electrochemical Science</i>, 9 (3), 1034-1043. 2014. 6. Glorias-García, F.; Arriaga-Merced, J. M.; Roa-Morales, G.; Varela-Guerrero, V.; Barrera-Díaz, C. E.; Bilyeu, B., Fast reduction of Cr(VI) from aqueous solutions using alumina. <i>Journal of Industrial and Engineering Chemistry</i>, 20 (4), 2477-2483. 2014. 7. Morales-Luckie, R; A., Sánchez-Mendieta, V.; Olea-Mejía, O.; Vilchis-Nestor, A. R.; López-Téllez, G.; Varela-Guerrero, V.; Huerta, L.; Arenas-Alatorre, J., Facile Solventless Synthesis of a Nylon-6,6/Silver Nanoparticles Composite and Its XPS Study. <i>International Journal of Polymer Science</i>, 2013, 8. 2013. 8. Carrillo-Navas, H.; Cruz-Olivares, J.; Varela-Guerrero, V.; Alamilla-Beltrán, L.; Vernon-Carter, E. J.; Pérez-Alonso, C., Rheological properties of a double emulsion nutraceutical system incorporating chia essential oil and ascorbic acid stabilized by carbohydrate polymer–protein blends. <i>Carbohydrate Polymers</i>, 87 (2), | | |

| | |
|---------------------------|--|
| | 1231-1235. 2012. Ponencias: El uso de membranas de MOFs para la producción de biodiesel (metilésteres), Facultad de Ciencias Universidad Autónoma del Estado de México, Nacional, Conferencias, 2014. Reciclaje de polímero, aluminio y cartón de envases tetra pack, Escuela Secundaria Oficial No.1 "Miguel Hidalgo", 2014. Nanotecnología Aplicada, Facultad de Química, Nacional, Conferencias, 2014. Síntesis de materiales microporosos y sus aplicaciones, Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable UAEM-UNAM, 2011. Uso de nuevos materiales para múltiples aplicaciones de protección ambiental y de ahorro de energía, Universidad Politécnica del Valle de Toluca, Nacional, Conferencias, 2011. Synthesis of zeolite imidazolate framework films and membranes on metal modified supports, AIChE Annual Meeting, 2011. A general method for the preparation of ZIF membranes: effect of surface modification and growth conditions, AiChE Annual Meeting, 2011. |
| Tesis dirigidas | 1. Estudio de la remoción de Cr. (VI) presente en soluciones acuosas empleando un silicato natural y modificado, Universidad Autónoma Del Estado De México / Facultad De Química, Maestría, 2014 2. Remoción de cromo hexavalente utilizando un sistema de filtración con α -alumina, Universidad Autónoma Del Estado De México / Facultad De Química, Maestría, 2014 3. Recuperación de Polietileno de Baja Densidad (LDPE) a partir de empaques tetra pak, Universidad Autónoma Del Estado De México / Unidad Académica Profesional Tlanguistenco, Licenciatura, México, 2014. 4. Pruebas Catalíticas de Transesterificación con materiales mesoporosos y su caracterización, Licenciatura, Universidad Autónoma Del Estado De México / Facultad De Química, 2014. 5. Pruebas catalíticas transesterificación con materiales mesoporosos y su caracterización, Licenciatura, Universidad Autónoma Del Estado De México / Facultad De Química, 2014 |
| Proyectos | Desarrollo de un proceso de separación y recuperación de aluminio-polímero utilizando aceite reciclado, a partir de películas de desecho resultantes de la recuperación de celulosa en empaques flexibles, Universidad Autónoma Del Estado De México / Facultad De Química 2013-2014 |
| Reconocimientos obtenidos | Nota Laudatoria, 2016. |
| Movilidad | |