

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

SERVICIOS

ESPECIALIZADOS



PARA LOS SECTORES

- EMPRESARIAL
- GUBERNAMENTAL
- EDUCATIVO





ÍNDICE

▪ Presentación	3
▪ Unidad de Servicios de Apoyo a la Investigación y a la Industria	4
▪ Unidad de Investigación Preclínica (UNIPREC)	10
▪ Unidad de Vinculación de la Química (UVQ)	12
▪ Unidad de Servicios para la Industria de Alimentos (USIA)	14
▪ Unidad de Metrología	15
▪ Cepario	15
▪ Laboratorio de Control Analítico	15
▪ Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales	15
▪ Grupo de Ingeniería en la Facultad de Química (GDIFQ)	16
▪ Secretaría de Extensión Académica (SEA)	22
▪ Maestría en Alta Dirección	23

PRESENTACIÓN

La Facultad de Química tiene una tradición centenaria como proveedora de servicios especializados de investigación. Desde sus orígenes en el pueblo de Tacuba, como Escuela Nacional de Química Industrial, en las primeras décadas del siglo XX, profesores y alumnos desarrollaron investigaciones en las diferentes ramas de la Química, con lo que contribuyeron al crecimiento de la industria nacional.

Por ejemplo, tras la expropiación petrolera en 1938, fueron los egresados de Ciencias Químicas quienes con su trabajo dieron continuidad a la producción del hidrocarburo y la mejora de sus derivados.

Asimismo, a partir de un convenio con los Laboratorios de Investigación *Syntex*, fundados en México en 1944, alumnos y profesores de Ciencias Químicas colaboraron en la obtención de progesterona y otros productos esteroideos a partir de la diosgenina, la cual se extraía por síntesis orgánica del barbasco, gracias a lo cual fue posible desarrollar el primer anticonceptivo oral.



Tras el cambio de instalaciones de Tacuba a Ciudad Universitaria y el ascenso de Escuela a Facultad, en 1965, la investigación en esta entidad tuvo un fuerte impulso, a partir de la creación de la División de Estudios Superiores, en donde se realizaban proyectos de investigación aplicada enfocados a la industria química, con la participación de alumnos de maestría y doctorado.

Con el tiempo, los proyectos de investigación solicitados a la Facultad de Química, por parte de empresas públicas y privadas, hicieron necesaria la especialización en las ramas de esta ciencia básica, la ampliación de los espacios destinados a los investigadores y el equipamiento con tecnología de punta con el que trabajan.

Hoy en día los resultados obtenidos en cada investigación realizada por la FQ se respaldan en lo siguiente:

- Certificaciones.
- Académicos, algunos de ellos miembros del Sistema Nacional de Investigadores (173).
- La excelencia de un amplio número de recursos humanos, quienes aplican sus conocimientos en la solución de diferentes problemas.

A continuación, presentamos los **servicios especializados** que ofrecen las diversas áreas de la Facultad de Química, disponibles para impulsar su proyecto.





Unidad de Servicios de Apoyo a la Investigación y a la Industria (USAII)

Esta Unidad presta servicios analíticos de alto nivel para apoyar labores de investigación desarrolladas por la Facultad de Química y otras entidades de la UNAM, así como por diferentes universidades, centros de investigación y el sector industrial mexicano, que difícilmente podrían contar con los equipos y los especialistas con los que la USAII dispone.

La Unidad de Servicios de Apoyo a la Investigación y a la Industria (USAII) fue creada en enero de 1995, mediante un acuerdo establecido por la Dirección de la Facultad de Química de la UNAM, con el apoyo del Programa UNAM-BID y el convenio firmado con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

Desde su creación, la USAII ha sido el soporte analítico de prácticamente todos los proyectos de investigación que llevan a cabo los investigadores de las diferentes áreas de estudio de la Química que conforman el posgrado de la Facultad. Esto implica que la USAII, además de proporcionar servicio a los investigadores, tiene un contacto muy estrecho con los estudiantes, quienes hacen uso directo de las técnicas analíticas que la constituyen. De hecho, también da servicio a los posgrados universitarios de los cuales es sede, principalmente a los de Ciencias Bioquímicas, Ciencias Químicas e Ingeniería. Por lo anterior, la USAII se ha consolidado como una herramienta indispensable para el desarrollo de la investigación y la docencia en nuestra *Alma Mater*.



Acreditación y certificación

En la búsqueda por ofrecer un servicio analítico con reconocimiento en los ámbitos nacional e internacional, así como tener una sólida vinculación con la industria, a partir de 2007 se comenzó un gran esfuerzo para certificar y acreditar todas las técnicas analíticas que ofrece, incluso sus instalaciones y servicios. Este empeño tuvo como fruto la certificación de la norma ISO 9001 por parte del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC), y la acreditación de la norma ISO 17025 por parte de la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA). Este logro se obtuvo de manera consecutiva en los años 2013 y 2014, lo que le valió a la USAII el Reconocimiento al Compromiso con la Acreditación, que la confirma como el único laboratorio de instituciones educativas, a nivel nacional, que cuenta con el aval de la Norma ISO 17025 para 13 técnicas analíticas, la cual evalúa la producción de resultados científicos.

Como servicio a los clientes de la industria, la USAII además implementó los procedimientos REACH (*Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemical substances*) de la Comunidad Económica Europea, para respaldar las exportaciones de los productos nacionales.





La USAI hoy

Dado su crecimiento, en octubre de 2015, cambió su sede original ubicada en el Edificio B al nuevo Edificio H *Mario Molina*, en donde ocupa los dos primeros pisos, área que aloja toda su infraestructura para ofrecer una amplia gama de servicios analíticos especializados. Sus diferentes departamentos académicos mantienen un permanente contacto con la industria, lo que deriva cada año en la firma de numerosos convenios y contratos de servicios diversos, como desarrollos tecnológicos, transferencias, asesorías tecnológicas y educación continua.

Al margen de la serie de equipos de alta tecnología analítica con que cuenta, la USAI se ha enriquecido con equipo necesario para desarrollar metodologías de Biología molecular y Proteómica, incluyendo un versátil espectrómetro de masas, lo que le ha permitido reforzar la capacidad analítica en las áreas de metabolómica y de caracterización y secuenciación de biomoléculas. Esta nueva sección bioanalítica nos permite ampliar nuestras posibilidades dentro de la actividad científica de vanguardia y ofrecer servicios de frontera a otras entidades universitarias y a la industria.

Todos los laboratorios de la USAI cuentan con programas de control y aseguramiento de los resultados analíticos que emiten, por lo que esta Unidad transmite a sus usuarios la confianza de que los resultados obtenidos de sus muestras son correctos. La cartera actual de la USAI está compuesta por más de 300 clientes de distintos sectores industriales e instituciones tanto públicas como privadas. Entre las firmas a las que la USAI ha proporcionado servicio destacan:

Empresas

- Akzo Nobel Chemicals
- Aranal Comercial
- Bimbo
- Bristol-Myers Squibb
- Cemex
- Centro de Investigación en Polímeros
- Ciba Especialidades
- Dragoco
- Estudios Ambientales
- Fermic
- Girsal Corporativo
- Grupo Tanya
- Industrias Técnicas Rubio
- Laboratorios Kendrick
- Maz Comercializadora
- Mexicana de Mosaicos
- Nutrer
- Pharmacia de México
- Platinum Research
- Procter & Gamble
- Quimir
- Searle de México
- Sicor de México
- Alkem de México
- Barcel
- Biophade
- Casa Pedro Domecq
- Cideteq
- Degort's Chemical
- Química México
- Ecolab
- Feno Resinas
- Génesis Inteligencia Artificial
- GlaxoSmithKline México
- Gruma
- Interquim
- Lemery
- Mega Grupo Industrial
- Mexichem CID
- Órgano Síntesis
- Pharmacia & Upjohn
- PQS
- Productos y Desarrollos Químicos
- Sanofi Aventis de México
- Servicios Condumex

Gobierno

- Consejo Nacional Agropecuario (CNA)
- Comisión Federal de Electricidad (CFE)
- Secretaría de Salud
- Secretaría del Trabajo
- Secretaría de Relaciones Exteriores
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)

- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)
- Consejo de la Judicatura Federal
- Procuraduría General de Justicia (PGJ)
- Procuraduría General de la República (PGR)

Centros de Investigación

- Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología (ICAT), UNAM
- Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ)
- FES Cuautitlán, UNAM
- FES Zaragoza, UNAM
- FES Iztacala, UNAM
- Instituto de Biotecnología, UNAM
- Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM
- Instituto de Física, UNAM
- Instituto de Geofísica, UNAM
- Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM
- Instituto Nacional de Antropología e Historia
- Instituto Mexicano del Seguro Social
- Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco
- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
- Universidad Autónoma de Querétaro
- Universidad de Guanajuato, entre otras.

CONTACTO

Dra. María del Pilar Cañizares Macías
Tel. (55) 5622 4800 exts. 33810 y 33820
Correo electrónico: pilarm@unam.mx

La USAII ofrece las siguientes técnicas analíticas:

- ▶ Cromatografía de Líquidos de Baja Presión para macromoléculas
- ▶ Proteómica y biología molecular
- ▶ Espectroscopía de IR y UV-Visible
- ▶ Difracción de Rayos X, monocristal
- ▶ Difracción de Rayos X, polvos
- ▶ Espectrometría de Masas, sistemas acoplados HPCL/EM, UPCL/EM y CG-EM
- ▶ Microscopia Confocal
- ▶ Microscopia Electrónica (barrido y transmisión)
- ▶ Microscopia de Fuerza Atómica
- ▶ Espectroscopía Atómica
- ▶ Análisis Térmico
- ▶ Análisis Elemental
- ▶ Tamaño de Partícula
- ▶ Resonancia Magnética Nuclear
- ▶ Resonancia Paramagnética Electrónica



Además de 18 protocolos de carácter general, la USAII desarrolla investigación metodológica en las técnicas analíticas de su competencia, para ofrecer respuestas a nuevos retos que impone y requiere la investigación científica de punta y que es una demanda constante de los investigadores. Para ello cuenta con el siguiente equipamiento:

TÉCNICA ANALÍTICA	TIPO DE ANÁLISIS
■ Cromatografía de Líquidos de Baja Presión para macromoléculas	Cromatografía preparativa y purificación de proteínas y macromoléculas de origen biológico: ácidos nucleicos, péptidos, productos naturales, etc.
■ Proteómica y biología molecular	Identificación de proteínas provenientes de geles de electroforesis, membranas de PVDF, extractos liofilizados y/o inmunoprecipitaciones, utilizando el software PROTEIN LYNX. Secuenciación De Novo para péptidos.
■ Espectroscopía de IR y UV-Visible	Determinación de estructura química y grupos funcionales en muestras sólidas, líquidas y gaseosas, ya sean orgánicas o inorgánicas.
■ Difracción de Rayos X, monocristal	Determinación de estructura de cristales en muestras orgánicas e inorgánicas.
■ Difracción de Rayos X, polvos	Identificación de sustancias cristalinas puras o mezclas en diversas muestras: cerámica, geología, cementos, mineralogía, farmacéutica, arqueología, etc.
■ Espectrometría de Masas, sistemas acoplados CG/EM y LC/EM)	Determinación y verificación de estructuras químicas en compuestos orgánicos.
■ Microscopia confocal	Identificación de estructuras celulares en material biológico: plantas, bacterias, hongos, levaduras, etc. y algunos materiales no biológicos como películas y placas de aluminio.
■ Microscopia electrónica (barrido y transmisión)	Transmisión: caracterización de estructura cristalina en materiales sólidos y estructura en células. Barrido: análisis de superficies de materiales sólidos orgánicos e inorgánicos
■ Microscopia de Fuerza Atómica	Determinación topográfica de superficies en sólidos y líquidos incluido material biológico.
■ Espectroscopía Atómica	Determinación de metales en diferentes tipos de muestras: aguas, suelos, minerales, alimentos, fluidos biológicos, aleaciones, etc.
■ Análisis Térmico: Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC) Termogravimetría (TG)	Determinación del cambio de las propiedades físicas de compuestos químicos y materiales en función de la temperatura o el tiempo: fusión, cristalización, ebullición, sublimación, transiciones vítreas, capacidad calorífica, % de pureza, % de cristalinidad, etc.
■ Análisis Elemental	Determinación del contenido de Carbono, Hidrógeno, Nitrógeno, Oxígeno y Azufre (CHONS) en muestras orgánicas
■ Tamaño de Partícula	Distribución de tamaño de partícula mediante el patrón de dispersión aplicable en muestras de alimentos, farmacéuticas, materias primas, cementos, cerámicos, polímeros, etc.
■ Resonancia Magnética Nuclear	Análisis estructural de compuestos químicos líquidos o sólidos. Unidimensionales: ¹ H, ¹³ C, ¹⁹ F, ³¹ P, ¹¹ B, ²⁰ Si, ¹¹⁹ Sn, ²⁹ Si Bidimensionales: Homonuclear: COSY ¹ H- ¹ H, COSY ¹⁹ F- ¹⁹ F, NOESY Correlación heteronuclear: gHSQC, gHMBC)
■ Resonancia Paramagnética Electrónica	Identificación de radicales libres en muestras orgánicas, inorgánicas y biológicas.

Unidad de Investigación Preclínica (UNIPREC)

Se ha constituido como un espacio que facilita la innovación, apoyando a la industria y a los investigadores, tanto con pruebas de seguridad y eficacia para fármacos y medicamentos, como con las pruebas de biocompatibilidad de dispositivos médicos y biocomparabilidad para productos biotecnológicos, integrando plataformas tecnológicas en diferentes áreas del conocimiento en el cumplimiento de “Buenas Prácticas de Laboratorio bajo los Principios de la OCDE” (registro BPL 02/15 (EMA/OCDE)) que se definen como “un sistema de calidad concerniente con el proceso organizacional mediante el cual se planean y realizan estudios de seguridad, tanto ambientales como para la salud de forma controlada, registrando, archivando e informando las condiciones bajo las cuales se realizó el estudio”.

Asimismo, esta Unidad ha documentado e implementado un Sistema de Gestión de la Calidad de la UNIPREC en conformidad con la NMX-CC-9001-IMNC-2008 *Sistemas de Gestión de Calidad. Requisitos*. La calidad en el trabajo ha llevado a la UNIPREC a ser considerada como Tercero autorizado por la Comisión Federal para la Prevención contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), para la realización de pruebas de caracterización y evaluación preclínica de medicamentos biotecnológicos biocomparables, en conformidad con la NOM-177-SSA1-2013. Además, la UNIPREC cuenta con la autorización de SAGARPA/SENASICA (Clave AUT-B-B-0314-010).





Otra fortaleza estratégica para la UNIPREC es contar con una alianza con ENVIGO, empresa líder, tanto en modelos experimentales para la investigación, como en investigación por contrato.

Esta Unidad cuenta con un laboratorio de cultivo celular e inmunohistoquímica, uno de inmunología, otro de patología y diagnóstico clínico y cinco salas de experimentación animal, así como la adquisición e instalación de equipos e instrumentos de alta especialidad, mantenidos bajo un programa de calificación, calibración, mantenimiento y verificación para ofrecer los siguientes servicios:

- ▶ Evaluación de la Seguridad y Eficacia de Nuevos Fármacos y Medicamentos (Modelos *in vitro* e *in vivo*)
- ▶ Toxicología
- ▶ Diseño de Protocolos Preclínicos
- ▶ Pruebas Inmunológicas
- ▶ Estudios de Patología Clínica
- ▶ Estudios de Anatomopatología
- ▶ Evaluación de Biocompatibilidad de Dispositivos Médicos
- ▶ Inmunohistoquímica
- ▶ Análisis Bioestadísticos

Todo lo anterior permite la vinculación efectiva con los sectores productivos para contribuir a la solución de los grandes problemas de salud nacionales.

CONTACTO

Mabel Tinoco
Tel. (55) 5622 5347 / Cel. 044 55 9185 0778
Correo electrónico: mabellinoco@gmail.com

Unidad de Vinculación de la Química, S.A. de C.V. (UVQ)

La Facultad de Química de la UNAM estableció con el Patronato de la Facultad de Química de la UNAM, A.C., un modelo de colaboración hacia la sociedad y la economía mexicanas para impulsar la generación de proyectos que representen oportunidades productivas y de beneficio para la sociedad.

La Unidad de Vinculación de la Química, S.A. de C.V. (UVQ), fue establecida en 2011 como una Oficina de Transferencia de Conocimiento especializada, la cual sirve como una empresa intermediaria de gestión tecnológica y vinculación, reconocida por la Secretaría de Economía y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

La operación de la UVQ se sustenta en:

- ▶ La colaboración constante y proactiva con las áreas de investigación de la FQ, para la revisión y evaluación de los proyectos, protección de propiedad intelectual y su vinculación y transferencia de tecnología con la industria.
- ▶ La integración de equipos multidisciplinario para atender y desarrollar soluciones a las problemáticas y requerimientos de la industria.



La UNAM y la UVQ celebraron en septiembre de 2011 un convenio de colaboración con el objeto de establecer las bases para impulsar proyectos de innovación generados por la Facultad de Química.

**Somos la puerta de entrada para recibir
las solicitudes de la industria en:**

- ▶ Materia de investigación
- ▶ Desarrollo de proyectos a la medida
- ▶ Consultoría
- ▶ Solicitud de servicios
- ▶ Resolución de problemas



Este novedoso esquema permite, tanto a la industria como a los investigadores, agilizar y facilitar los procesos de desarrollo, investigación y colaboración, además de ser congruente con los objetivos del Patronato de la Facultad de Química: fomentar la excelencia en la docencia, la investigación, el desarrollo del personal académico; fomentar la interrelación con diversas entidades nacionales y extranjeras, y obtener recursos para fomentar las actividades de la FQ, entre otros.

CONTACTO

Mtra. Ursula Dávila García
Tel. (55) 5622 4800 exts. 84068 y 33814
Correo electrónico: udavila@uvq.com.mx



Unidad de Servicios para la Industria de Alimentos (USIA)

La Unidad de Servicios para la Industria de Alimentos (USIA) proporciona servicios analíticos y de asesoría especializados en este importante sector industrial y de investigación, con el objetivo de resolver problemas relacionados con dicha área.

La USIA se basa en la experiencia acumulada del Departamento de Alimentos y Biotecnología y en el conocimiento científico de sus profesores. A la USIA la integran los siguientes laboratorios:

- ▶ Análisis General de Alimentos
- ▶ Evaluación sensorial
- ▶ Reología y análisis físicos en alimentos
- ▶ Análisis biológicos y microbiológicos en alimentos
- ▶ Análisis de toxicidad y/o nutricional
- ▶ Otros análisis complementarios (de polisacáridos y antioxidantes)

CONTACTO

Dr. Miquel Gimeno Seco
Tel. (55) 5622 5310
Correo electrónico: mgimeno@unam.mx

M en C Lourdes Gómez Ríos
Tel. (55) 5622 5333
Correo electrónico: mlgr@unam.mx



► Unidad de Metrología

Certificada con la NMX-CC-9001-2008 y acreditada con la NMX-EC-17025-IMNC-2006, ofrece servicios de calibración en el área de masa, temperatura y volumen.

CONTACTO

Dra. María de los Ángeles Olvera Treviño
Tels. (55) 5622 3163 ó (55) 5622 3899
Ext. 44412 / 44413 / 44414
Correo electrónico: maot@unam.mx

► Cepario

Proporciona cepas microbianas de referencia para pruebas de promoción o validación de medios de cultivo y servicio de liofilización de cepas.

CONTACTO

QFB Alejandro Camacho Cruz
Tel. (55) 5622 3736 / Fax (55) 5622 3696 •
Correo electrónico:
cfqunam@yahoo.com.mx



► Laboratorio de Control Analítico

Ofrece a instituciones del sector salud e industrias como la farmacéutica, alimentaria y química, servicios de análisis físicos, fisicoquímicos y microbiológicos para evaluar la calidad de determinados productos, de acuerdo con las normas oficiales.

CONTACTO

QFB María Luisa García Padilla
Tel. y fax (55) 5622 3717
• Correo electrónico: mlgarcia@unam.mx

► Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales

Ofrece servicios de micropropagación de plantas de interés comercial o para investigación, con protocolos ya establecidos, o bien, desarrolla protocolos para micropropagar diferentes especies vegetales; realiza protocolos y producción de cultivo de callos y células en suspensión y su caracterización como modelos biológicos, así como la transformación genética de diferentes especies por medio de *Agrobacterium* y por biobalística. Además, brinda asesoría en el diseño de laboratorios para la micropropagación y en la planeación de producción de plantas bajo condiciones *in vitro*.

CONTACTO

M en C Ma. Teresa de Jesús Olivera Flores
Tel. (55) 5622 5326
Fax (55) 5622 5329
Correo electrónico:
ctvfqunam@yahoo.com.mx



GDIFQ

Grupo de Ingeniería en la Facultad de Química (GDIFQ)

Nuestro objetivo es preservar y reactivar al sector químico y petroquímico industrial.

Buscamos convertir las restricciones en oportunidades para contribuir en la generación de una industria nacional competitiva e innovadora, de importancia para el país y ligada estrechamente con el trabajo de investigación y desarrollo tecnológico.

En el Grupo de Ingeniería en la Facultad de Química (GDIFQ) se promueve la mejora permanente, la creatividad y la innovación, basadas en el conocimiento técnico y científico de los académicos del Departamento de Ingeniería Química Metalúrgica y del Departamento de Ingeniería Química.

El GDIFQ ha apoyado a PEMEX Transformación Industrial y PEMEX Exploración y Producción. Asimismo, se llevan a cabo proyectos con la Ciudad de México y empresas privadas en distintas áreas de investigación. Destacan además los estudios sobre seguridad industrial y análisis de riesgos con los que se procura prevenir y disminuir las contingencias.

También se ha trabajado en sistemas para el tratamiento de aguas residuales y el óptimo aprovechamiento del uso y el reúso del agua en las plantas químicas. El GDIFQ ha auxiliado a la industria en estudios de manifestación de impacto y riesgo ambiental para refinerías.

Recientemente, se desarrolló infraestructura para estudiar procesos de recuperación petrolera, mediante el diseño de estrategias con pruebas piloto en pozos.

El GDIFQ cuenta con el Grupo de Investigación en Fundición y Análisis de Procesos Metalúrgicos que forma parte de la Red de Investigación en Fundición. Entre los principales proyectos financiados por diversas empresas metalúrgicas, sobresalen las actividades realizadas con Rassini Frenos, IMSALUM del Grupo Cuprum, Pistones Moresa y Autometales del Grupo DESC, entre otros. El GDIFQ dispone de tecnología de punta para desarrollar proyectos que involucren:

Ingeniería Química Metalúrgica

- Análisis y optimización de procesos metalúrgicos mediante simulación física, análisis fluidodinámico por velocimetría de imágenes de partículas (PIV) en 2D, 3D. Técnicas multifásicas y LIF para mezclado químico y térmico.
- Modelación matemática mediante *software* CFD: siderurgia, metalurgia extractiva no ferrosa, fundición ferrosa y no ferrosa, dispositivos mezcladores, etc.
- Desarrollo y optimización de procesos metalúrgicos, tratamientos de metal líquido, sistemas de alimentación y colada.
- Resolución de problemas de presencia de defectos en piezas fundidas obtenidas en moldes de arena, refractarios o metálicos.
- Elaboración de aleaciones especiales en horno de inducción al vacío.
- Espectrometría de emisión de composición química de aceros de baja aleación o inoxidables; hierro gris o dúctil; aleaciones de aluminio, cobre, titanio, base níquel o base cobalto.
- Determinación de temperaturas, entalpías de transformación y capacidades caloríficas de aleaciones y materiales inertes a alta temperatura (300-1600°C).



Ingeniería electroquímica

- Electrocatalisis: celdas de combustible; dispositivos electroquímicos.
- Polímeros electro-conductores.
- Ingeniería de reactores de electrólisis; electrodeósitos orgánicos y metálicos; análisis de procesos electroquímicos industriales.

Ingeniería de polímeros

- Modelado de procesos de polimerización enzimática, de producción de poliolefinas y de la despolimerización para obtener combustibles.
- Producción de polímeros para aplicaciones biomédicas.
- Materiales híbridos.
- Proceso de hidrogenación de plastificantes aromáticos, de monómeros funcionales (fabricación de tintas y barnices UV).
- Degradación de polímeros. Producción de biocombustibles. Extrusión reactiva.
- Diseño de partículas poliméricas nanométricas para fármacos, enzimas, catalizadores, tratamiento de aguas y recuperación de petróleo.

Catálisis

- Nuevos materiales nanoestructurados y nanopartículas soportadas.
- Catalizadores para hidrodesulfuración (HDS) profunda de diésel y HDS selectiva de gasolina.
- Catalizadores heterogéneos para la producción de biodiésel.

Análisis de riesgo

- Integridad mecánica de equipos y tuberías (sistema SIMECELE).
- Estudios de disponibilidad de transporte de gas y análisis de modo de falla y efecto (FMEA).
- Estudios de riesgos de procesos (HAZOP, WHAT IF?, análisis de consecuencias, cumplimiento con NRF-10).
- Estudios ambientales MIA y ERA. Actualización, digitalización de DFP, DTIS, etc.

Ingeniería Ambiental

► A. Tratamiento de aguas. Análisis técnico, económico y financiero; desarrollo de ingeniería (básica, conceptual y de detalle).

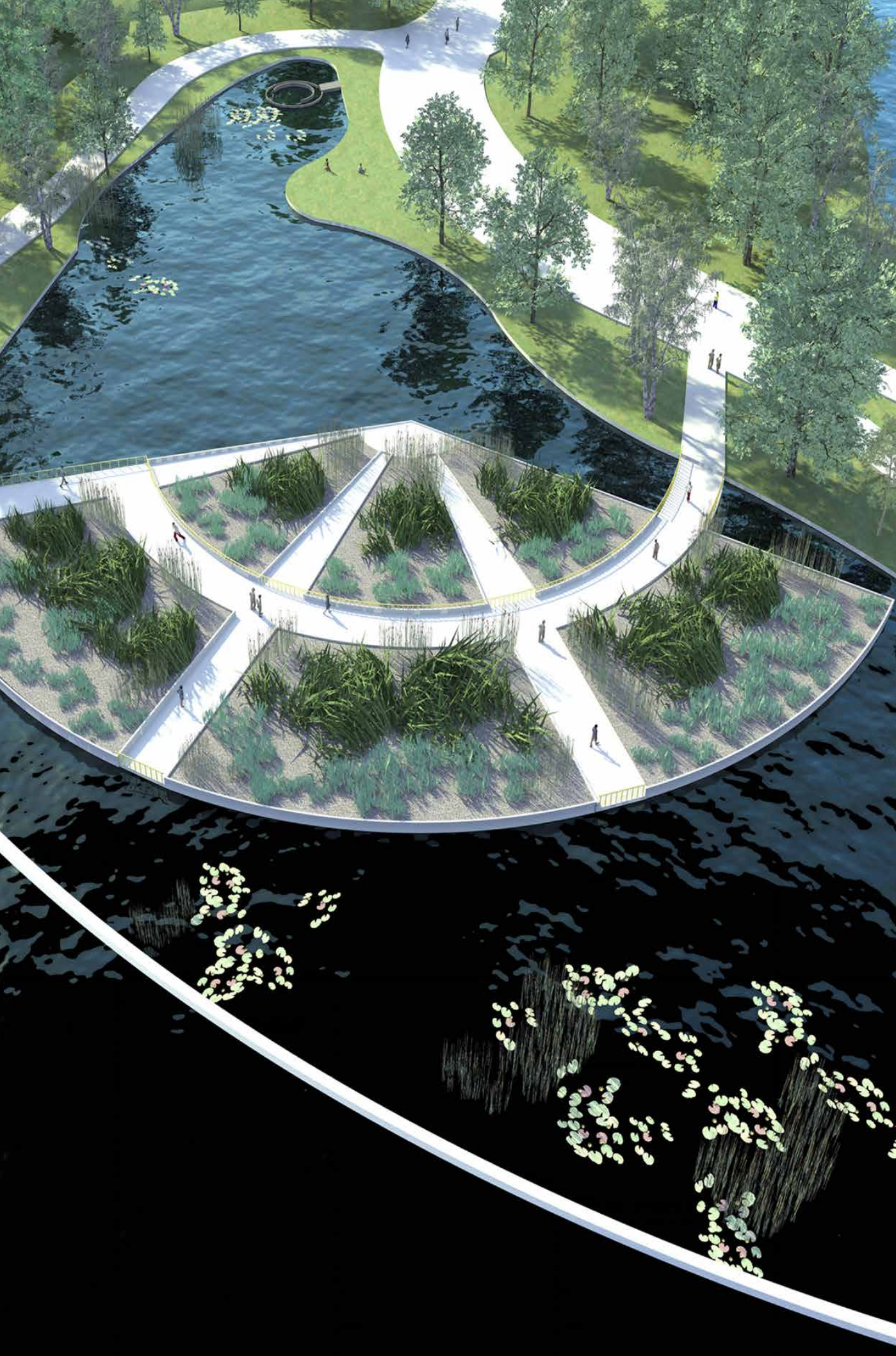
- Diseño de sistemas de suministro y tratamiento de aguas; acueductos, potabilizadores, tratamiento de agua potable, residual y aguas negras.
- Diseño, evaluación y diagnóstico de sistemas de suministro y tratamiento de agua de uso industrial: desflemada, amarga, desmineralizada y condensado aceitoso.
- Diagnóstico, evaluación, ingeniería y bases de licitación para adecuaciones en sistemas de recuperación y uso eficiente del agua.
- Simulación y optimización de redes hidráulicas (sistemas: bombeo, contra incendio, enfriamiento, drenajes y cabezales de vapor y condensado).
- Pruebas de caracterización, tratabilidad y biodegradabilidad de aguas residuales (DBO, DQO, alcalinidad y contenido de metales, entre otros).

► B. Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP)

- Evaluaciones técnicas-económicas, ambientales, sociales y de marcos normativos de tecnologías.
- Muestreo y caracterización *in situ* y análisis en laboratorio. Diseño de planes de manejo para la prevención y gestión integral.
- Diseño de parques ecológicos de aprovechamiento o valorización.
- Criterios técnicos y financieros para apoyos al amparo del Programa de Residuos Sólidos Municipales (PRORESOL).
- Estudios de pre-inversión y del análisis costo-beneficio para el manejo de RSU, RME y RP en proyectos de desarrollo de infraestructura.
- Elaboración de ingeniería básica y conceptual para sistemas de tratamiento, valorización y disposición final.

► C. Eficiencia energética

- Diagnósticos energéticos a equipos dinámicos: potenciales de ahorro de energía, corrección y reducción del factor de potencia eléctrica (bombas, ventiladores, compresores y sopladores, entre otros).



- Diagnósticos energéticos y optimización integral de sistemas de vapor.
- Eficiencia de la utilización de la energía por índices energéticos.
- Auditorías energéticas.
- Determinación del potencial de ahorro de energía de la instalación.
- Propuestas para el uso eficiente de la energía, agua y disminución de emisiones de CO₂ a la atmósfera.

Recuperación mejorada de crudo (EOR)

- Análisis termodinámico y uso eficiente de energía en procesos de EOR.
- Modelado termo-físico de fluidos complejos (FC).
- Caracterización experimental de FC en medios porosos y fracturados.
- Caracterización composicional de fluidos de yacimiento.
- Simulación numérica de yacimientos fracturados, no homogéneos.
- Ingeniería aplicada a la recuperación mejorada de yacimientos.
- Desarrollo de pruebas piloto con agentes químicos en yacimientos.

Planeación y desarrollo de proyectos

- Desarrollo de procesos operativos de manufactura y de servicios. Implantación llave en mano.
- Desarrollo de planes de comercialización de productos industriales.
- Planeación y gestión de proyectos.
- Estudios de evaluación de factibilidad económica y financiera de proyectos de inversión.



CONTACTO

Dr. Fernando Barragán Aroche
Jefe del Departamento de Ingeniería Química
Tel. (55) 5622 5343 / Correo electrónico: jfba@unam.mx

Dr. Francisco Javier Rodríguez Gómez
Jefe del Departamento de Ingeniería Metalúrgica
Tel. (55) 5622 5225 / Correo electrónico: fxavier@unam.mx



Impulsa anualmente convenios con la industria y con instituciones y organizaciones del país y del extranjero; asimismo, ofrece alrededor de 25 diplomados de calendario, manteniendo un balance adecuado entre cursos a la medida y cursos de demanda libre.

Secretaría de Extensión Académica (SEA)

Ofrece cursos y diplomados dirigidos a profesionales de la Química y áreas afines, como profesores en ejercicio de Ciencias Naturales y Matemáticas, a través de sus Coordinaciones de Educación Continua y Actualización Docente.

De igual manera, firma convenios con instituciones de educación nacionales e internacionales, desde nivel preescolar al bachillerato, y mantiene un diplomado en línea abierto a profesores. Esta actividad ha conseguido el reconocimiento nacional de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y de organismos iberoamericanos de educación.

Esta Secretaría ha desarrollado cursos y diplomados en línea bajo demanda para instituciones públicas.

También, la SEA ofrece a los alumnos de la Facultad titularse por medio de la modalidad de Ampliación y Profundización de Conocimientos, agilizando su titulación con temas que pueden ser complemento de su actividad laboral.

Además, cuenta con un equipo de videoconferencias, que brinda servicio a toda la Facultad de Química.



Maestría en Alta Dirección

Desde agosto de 2015, la SEA coordina esta Maestría basada en el Método del caso, la cual está dirigida a las empresas e instituciones que quieran formar a sus mandos superiores en la Alta Dirección.

Ubicada en el Edificio *Leopoldo Río de la Loza* en la sede Tacuba de la Facultad, ocupa estas instalaciones de forma exclusiva para brindar a los alumnos y profesores espacios acordes con el nivel de una maestría de estas características. Con su excelente cuerpo de profesores, alumnos rigurosamente seleccionados y casos comprados directamente a Harvard Business School Publishing y otras instituciones de prestigio, la maestría garantiza ampliamente la calidad UNAM.

CONTACTO

Ing. Jorge Martínez Peniche

Tel. (55) 5623 3813

Correo electrónico: mpeniche@unam.mx





www.quimica.unam.mx



Facultad de Química ■ UNAM

Dr. Jorge Vázquez Ramos
DIRECTOR

QFB Raúl Garza Velasco
SECRETARIO GENERAL

Dr. Carlos Mauricio Castro Acuña
SECRETARIO ACADÉMICO DE DOCENCIA

Dr. Felipe Cruz García
SECRETARIO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN Y
POSGRADO

Mtra. Patricia Santillán de la Torre
SECRETARIA ADMINISTRATIVA

Ing. Jorge Martínez Peniche
SECRETARIO DE EXTENSIÓN ACADÉMICA

Lic. Nahum Martínez Herrera
SECRETARIO DE APOYO ACADÉMICO

Ing. Aída Alicia Hernández Quinto
SECRETARIA DE PLANEACIÓN E INFORMÁTICA



Patronato de la Facultad de Química de la UNAM, A.C.

Ing. Othón Canales Treviño
PRESIDENTE

Ing. Carlos Galdeano Bienzobas
SECRETARIO EJECUTIVO

Ing. Yolanda Castillo Vallejo
GERENTE DE OPERACIONES

