

–IQ–

Instituto de Química

Dr. Jorge Peón Peralta
Director ~ desde mayo de 2014

Estructura académica Departamentos: Físicoquímica | Productos Naturales | Química de Biomacromoléculas | Química Inorgánica | Química Orgánica

Laboratorio nacional Estructura de Macromoléculas (LANEM) | Ciencias para la Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural (LANCIC)

Campus Ciudad Universitaria | Toluca, Estado de México

Cronología institucional Instituto de Química, 1941

Sitio web www.iquimica.unam.mx

Área Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud

Desde su fundación en abril de 1941, el Instituto de Química (IQ) ha cumplido con su misión de organizar y realizar investigación científica de impacto en el avance del conocimiento del campo y en los ámbitos de su aplicación, como lo son la investigación en estructura y reactividad química. Asimismo, desde entonces educa a estudiantes en su ámbito de competencia. Actualmente cuenta con una sede en Ciudad Universitaria y una sede compartida con la Universidad Autónoma del Estado de México en la ciudad de Toluca, el Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable (CCIQS) UAEMex-UNAM.

Es de destacar que en 2019 se publicaron 175 artículos en revistas internacionales indizadas, de los cuales 28 fueron publicados en revistas con más de cinco puntos de factor de impacto.

Se consolidaron los trabajos dentro del Consorcio Berkeley Global Science Institute (BGSi) y como primera actividad del convenio UNAM-BGSi se llevó a cabo el simposio *Frontiers in Chemical Research*, el cual contó con la participación de profesores distinguidos de la Universidad de California y de la UNAM, en donde se abordaron temas de alta relevancia en química.

En el año se solicitaron seis patentes por los investigadores del Instituto y se tienen vigentes 32 convenios con instituciones educativas y la industria.

Se inició un grupo de trabajo en la búsqueda de nuevas moléculas con actividad biológica contra cepas bacterianas resistentes a antibióticos, investigación que podrá tener una alta repercusión en la salud. Se diseñó y construyó un

Laboratorio de Microbiología Nivel de Seguridad II para la búsqueda de nuevos agentes antibacterianos.

Para el cumplimiento de sus objetivos, el IQ está organizado en una estructura de cuatro secretarías y cinco departamentos académicos: Físicoquímica, Productos Naturales, Química de Biomacromoléculas, Química Inorgánica y Química Orgánica. Las líneas de investigación corresponden al interés innovador de sus investigadores y a su experiencia.

PERSONAL ACADÉMICO

La planta académica del IQ está integrada por 64 investigadores y 43 técnicos académicos. De los investigadores, 62 tienen doctorado y dos son maestros en ciencias. Es importante destacar que 19 tienen el nombramiento de investigador titular nivel "C" y dos son eméritos. Adicionalmente, el IQ cuenta con una investigadora Cátedra Conacyt, 10 becarios posdoctorales DGAPA y cinco Conacyt. Actualmente, el 100% de los investigadores forma parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), la mayoría en los niveles más altos, 23 en el nivel III (incluyendo un emérito) y 20 en el nivel II. En lo que concierne a los técnicos académicos, 14 forman parte del SNI. La edad promedio de los investigadores es de 52 años, de los cuales el 72.6% es definitivo. Mientras que los técnicos académicos tienen una edad promedio de 48 años y el 53.5% es definitivo. Es de destacar que el 42% del personal académico son mujeres.

En 2019 se contrató a un investigador en el Departamento de Físicoquímica. El objetivo principal de su investigación es el desarrollo de métodos manejables que, desde un punto de vista matemático, sean los más eficientes posibles. El objetivo de los métodos es calcular con gran precisión la energía y la función de onda de átomos y moléculas, como el dímero y el tetrámero de cromo y compuestos con cobalto. También se contrató a un investigador en el Departamento de Química Orgánica, con especialidad en la aplicación de las nuevas metodologías en la síntesis total de productos naturales o sintéticos biológicamente importantes, así como en la derivatización de fármacos conocidos. Adicionalmente, se incorporó un técnico académico especializado en química medicinal, aplicando herramientas computacionales en la identificación de moléculas bioactivas. Una de sus funciones es la de coordinar y mantener los servicios externos QSAR que ofrece el IQ a través del Grupo de Química Biológica y Computacional (QUIBIC). Además, participa en proyectos de investigación con académicos del propio Instituto para la predicción de propiedades estructurales, fisicoquímicas y/o de actividad biológica de metabolitos aislados o moléculas novedosas. Las herramientas computacionales empleadas incluyen *docking*, dinámica molecular, manejo de datos y de información química.

Comité de Equidad de Género

Desde 2016 el IQ cuenta con un Comité de Equidad de Género, el cual organiza actividades que buscan fomentar la discusión y el intercambio de ideas. Algunas de las actividades que se llevaron a cabo en el año fueron el Taller de Sensibilización impartido por el Centro de Investigaciones y Estudios de Géne-

ro (CIEG), el cine-debate sobre temas de equidad, las campañas con carteles sobre el Protocolo para la Atención a Casos de Violencia de Género dentro de la UNAM y charlas sobre los mecanismos dentro de la UNAM para atender la violencia de género dentro del Curso Introductorio para estudiantes del IQ.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Es de destacar que la doctora Ana Sofía Varela Gasque fue nombrada una de las 15 jóvenes científicas prometedoras internacionales (International Rising Talents) por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) y la Fundación L'Oréal. La línea de investigación de esta académica es electrocatálisis; es decir, utiliza la energía eléctrica para generar reacciones químicas. En particular se dedica al estudio de reacciones para transformar el dióxido de carbono y convertirlo en otro compuesto a base de carbono que se pueda usar como combustible sustentable y compuestos que puedan servir para la industria química.

Por otra parte, el doctor Luis Demetrio Miranda Gutiérrez, que trabaja en el diseño, desarrollo y aplicaciones sintéticas de nuevas metodologías utilizando reacciones de radicales libres, obtuvo el Premio Andrés Manuel del Río en Investigación, otorgado por la Sociedad Química de México. Mientras el Gobierno del Estado de México otorgó el Premio Estatal de Ciencia y Tecnología en el área de Ciencias naturales y exactas al doctor Bernardo Frontana Uribe, del CCIQS, cuya área de estudio se centra en el desarrollo de electrodos modificados a base de polímeros orgánicos conductores para participar en transformaciones electroquímicas, sensores y aplicaciones fotovoltaicas. Asimismo, la doctora Mónica Moya Cabrera, que estudia la química inorgánica de elementos representativos pesados, comisionada al CCIQS, obtuvo el Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz. Por su parte, el alumno de doctorado José Abraham Colín Molina obtuvo la Medalla Alfonso Caso, mientras que el alumno Marco Vinicio Mijangos Linares obtuvo el Premio a la Mejor la tesis doctoral que otorga la Sociedad Química de México. Además, Howard Díaz Salazar fue acreedor del segundo lugar por el cartel presentado en el 34º Congreso Latinoamericano de Química en La Habana, Cuba.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

Se desarrollaron 245 proyectos de investigación, de los cuales 82 son permanentes y 163 temporales. El financiamiento de la UNAM se aplicó a 214 proyectos, 26 se realizaron con financiamiento gubernamental y cinco patrocinados por empresas privadas.

Durante 2019 se publicaron 175 artículos, 173 en revistas extranjeras indizadas. Destaca que el 82% se publicaron en revistas con factor de impacto mayor a 2 y en 42% de ellos se contó con presencia de alumnos. Además, se publicó un libro. El factor de impacto promedio fue mayor a 4. Las publicaciones de 2019 equivalen a 2.73 por investigador al año.

Otro de los resultados destacados fue que se presentaron seis solicitudes de patente ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

Se tienen vigentes 32 convenios con instituciones educativas y la industria en materia de investigación y desarrollo tecnológico, estancias de investigación, formación y capacitación de recursos humanos, promoción de talentos, ferias y demostraciones de tecnologías y prestación de servicios tecnológicos.

Se llevó a cabo la Feria de Vinculación del Instituto de Química: Impulsando la investigación, el desarrollo y la innovación, a la que asistieron alrededor de 250 personas procedentes de entidades públicas, universidades, centros de investigación y empresas relacionadas con alimentos, biotecnología, lubricantes, materiales, productos naturales, química y salud. Este es un evento que busca impulsar la investigación, desarrollo e innovación a través del contacto estratégico con entidades públicas, universidades, centros de investigación y empresas relacionadas con la química, tanto nacionales como internacionales; también busca resaltar las ventajas y demostrar las capacidades que posee el Instituto para la resolución de problemas a través de la investigación y sus servicios.

Servicios

En aspectos industriales y de resolución de problemas concretos, el IQ ejerce una función continua de apoyo a la industria nacional que lo solicita, a través de determinaciones espectroscópicas y analíticas, habiéndose realizado más de 1,000 servicios de este tipo.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

El IQ organizó 69 eventos de difusión, entre los que destacan el Simposio del Instituto, en el que se presentaron siete ponencias impartidas por académicos distinguidos en su área y los estudiantes participaron con carteles en los que mostraron los avances de sus investigaciones con los resultados de sus proyectos para obtener el grado de licenciatura, maestría o doctorado.

Cómo se señaló, se consolidaron los trabajos dentro del Consorcio Berkeley Global Science Institute con el convenio UNAM-BGSI y se llevó a cabo el simposio *Frontiers in Chemical Research*, el cual contó con la participación de profesores distinguidos de la Universidad de California y de la UNAM. Dicho evento contó con una importante participación de la comunidad universitaria.

Con el propósito de que los académicos compartan experiencias y den a conocer las diferentes líneas de investigación en las que trabajan, se llevó a cabo la IV Reunión Anual de Investigación.

Además, durante el año se presentaron en el IQ 34 conferencias impartidas por académicos distinguidos en su área, mientras que los investigadores de la dependencia presentaron 131 trabajos en diferentes eventos, en los ámbitos nacional e internacional.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Con el propósito de desarrollar vínculos, se recibió a 19 académicos de diversas instituciones, quienes participaron en eventos organizados por el IQ y dictaron conferencias. Destacan seis investigadores internacionales que participaron en el simposio *Frontiers in Chemical Research*. Además, un investigador realizó una estancia corta en una institución nacional y ocho en instituciones del extranjero.

DOCENCIA

La docencia y la formación de recursos humanos es una de las actividades prioritarias del Instituto de Química. Se participa en dos programas de posgrado de la UNAM, el de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas y el Doctorado en Ciencias Biomédicas. Los investigadores del Instituto dirigen tesis, imparten cursos, forman parte de comités tutorales y participan individualmente en la formación de estudiantes en otros programas de posgrado de la UNAM, como los de Ciencias Bioquímicas, Biológicas, del Mar y Limnología, Físicas, y de Materiales. El total de alumnos atendidos por el Instituto fue de 425; 123 de doctorado, 121 de maestría y 181 de licenciatura, dentro de los cuales 63 realizaron el servicio social y el resto trabajó en su tesis. En tanto el número de tesis dirigidas y terminadas fue de 65 de licenciatura, 46 de maestría y 12 de doctorado. Asimismo, el personal académico impartió 98 cursos en los diferentes niveles de licenciatura y posgrado.

Se continuó con el programa de puertas abiertas "Un día en el IQ" con la finalidad de que estudiantes de licenciatura de carreras del área conozcan las líneas de investigación de los académicos del Instituto, visiten los laboratorios y se enteren de la infraestructura con la que cuenta la entidad. Las visitas se realizan de manera periódica y están organizadas por los departamentos y la Secretaría Académica. Estamos seguros de que este programa brinda el espacio adecuado para que investigadores y estudiantes puedan concretar proyectos de investigación que sean la base de tesis de licenciatura.

Se llevó a cabo la 7ª edición del programa Estancias Cortas de Investigación 2019. En esta edición se recibió el mayor número de alumnos, 58; y, además de la participación de la Escuela Nacional Preparatoria, el Colegio de Ciencias y Humanidades y el Programa Jóvenes hacia la Investigación, en esta ocasión se incorporaron la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad La Salle, la Preparatoria La Salle y la Preparatoria del Colegio Simón Bolívar del Pedregal.

Por otro lado, en el Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable (CCIQS) UAEMex-UNAM se impartieron diversos talleres y cursos sobre las diferentes técnicas analíticas, dirigidos a los alumnos de dicho centro.

Con el fin de facilitar a los estudiantes una formación constante en temas de interés, relevancia académica y práctica, durante todo el semestre se imparten cursos y capacitaciones a los alumnos. El IQ tiene por objetivo brindar formación especializada sobre una materia, técnica o procedimiento, fortaleciendo las competencias de los alumnos que participan en los proyectos de investi-

gación, así como complementar su formación profesional para potenciar sus oportunidades en el mercado laboral y académico.

Los alumnos graduados por investigadores del Instituto son egresados de diversas facultades de la UNAM, entre ellas la de Química, la de Ciencias y las de Estudios Superiores Cuautitlán y Zaragoza, así como de otras instituciones y universidades del país, como la Autónoma del Estado de México, Veracruzana de Orizaba y el Instituto Politécnico Nacional. Por otra parte, el IQ recibió estudiantes egresados de instituciones de otros países (Colombia, Cuba y Ecuador).

Como cada año, el IQ ofreció el curso teórico-práctico de Espectroscopia y Productos Naturales a 44 alumnos de la Universidad Veracruzana. El curso incluye diversas técnicas como rayos X, resonancia magnética nuclear, cromatografía, infrarrojo y masas.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

El IQ participó en la séptima edición de la Fiesta de Ciencias y Humanidades, donde pudo compartir los nuevos descubrimientos y adelantos en la química a través de conferencias y talleres. Por otra parte, dentro de las actividades del Año Internacional de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos, el IQ participó en la exposición que se exhibió en el Universum Museo de las Ciencias de la UNAM. Asimismo, varios académicos diseñaron infografías de los elementos químicos que han sido difundidas en redes sociales.

Se continuó con la serie de pláticas de divulgación en los planteles de la Escuela Nacional Preparatoria "La Química en tu vida. Una visión del Instituto de Química". Los académicos del Instituto colaboraron en los programas Verano de la investigación y Jóvenes hacia la Investigación. Por quinto año consecutivo, el Instituto de Química albergó en sus laboratorios a 55 alumnos de diferentes dependencias interesados en participar en el Programa de Estancias Cortas de Investigación. Participaron 20 alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades, 27 de la Escuela Nacional Preparatoria, seis de La Salle Pedregal y dos del Colegio Simón Bolívar. Al final de las seis semanas de trabajo, se realizó un Mini Simposio que tuvo como propósito el que los alumnos elaboraran un cartel además de una presentación oral del trabajo que realizaron durante su estancia de investigación.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

La química sustentable será central en el futuro de la humanidad para asegurar la conservación del planeta y su preservación óptima, de allí la importancia del Centro de Investigación en Química Sustentable, entidad conjunta entre la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) y la UNAM en la ciudad de Toluca, y segunda sede del IQ. Actualmente, cinco investigadores y siete técnicos académicos laboran en dicho Centro. Para celebrar su décimo aniversario se organizó el 10º simposio interno del CCIQS con cinco conferencias magistrales y una sesión de carteles.

AVANCE EN LA INFRAESTRUCTURA

Se inició un grupo de trabajo en la búsqueda de nuevas moléculas con actividad biológica contra cepas bacterianas resistentes a antibióticos, para el que se diseñó y construyó un Laboratorio de Microbiología Nivel de Seguridad II orientado a la búsqueda de nuevos agentes antibacterianos.

Se inauguró el Laboratorio de Modelos y Datos Científicos de la UNAM (LAMOD) en conjunto con los institutos de Ciencias Nucleares y de Astronomía. Este laboratorio tiene como misión combinar el uso y responsabilidad de recursos físicos y humanos de cómputo de alto rendimiento y datos para resolver problemas relacionados con experimentos científicos, así como desarrollar los modelos necesarios para su interpretación.

