



# Balance de la Gestión 2014-2018

INSTITUTO DE QUÍMICA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

INSTITUTO DE QUÍMICA  
UNAM



## Contenido

<b>Vida académica</b>	<b>2</b>
<b>Contribuciones científicas</b>	<b>3</b>
<b>Formación de recursos humanos y atención a alumnos</b>	<b>4</b>
<b>Integración de jóvenes académicos</b>	<b>4</b>
<b>Trabajo colegiado y evaluación académica</b>	<b>5</b>
<b>Vinculación académica</b>	<b>5</b>
<b>Financiamiento externo a la investigación y a la infraestructura</b>	<b>6</b>
<b>Mejoras administrativas</b>	<b>7</b>
<b>Laboratorios Nacionales, Universitarios y de Servicios Analíticos</b>	<b>8</b>
<b>Centros compartidos nacional e internacionalmente</b>	<b>9</b>
<b>Atención a la infraestructura y seguridad</b>	<b>10</b>
<b>Protección de la propiedad intelectual y su promoción</b>	<b>10</b>
<b>Divulgación y comunicación</b>	<b>11</b>



El Instituto de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México tiene como misión la organización y realización de investigación científica en el campo de la Química, principalmente con el fin de abordar los problemas nacionales. El Instituto es una entidad conformada por 67 investigadores, 40 técnicos académicos, 18 trabajadores administrativos de confianza, 52 de base y más de 400 estudiantes. En este periodo se contrataron 10 investigadores, 4 de ellos en el Subprograma de Incorporación de Jóvenes Académicos, y a 7 técnicos académicos. Asimismo, 4 investigadores se jubilaron en el marco del programa de retiro voluntario. Dos investigadores no fueron recontratados, debido a que no cumplieron con los criterios establecidos por el Consejo Interno y la Comisión Dictaminadora del Instituto.

El objetivo de la gestión 2014-2018 fue propiciar las condiciones y el ambiente necesarios para que la investigación, la formación de recursos humanos y la vinculación con los sectores público y privado tuvieran crecimiento significativo. A continuación se describen las principales acciones realizadas durante estos cuatro años, así como los logros alcanzados.

## Vida académica

Uno de los principales objetivos de esta gestión fue impulsar la vida académica y crear un ambiente favorable para el intercambio de ideas y el trabajo colaborativo. Para lograr tal objetivo se instauró la reunión de investigación como un espacio donde los académicos del Instituto examinaron temas en la frontera de la química, establecieron colaboraciones, mostraron los avances en los proyectos de investigación, presentaron a los nuevos integrantes de la comunidad y se plantearon los retos, tanto académicos como de infraestructura que enfrenta la dependencia, así como las posibles formas de enfrentarlos. Esta reunión se realiza cada enero desde 2015.

También, se actualizaron las funciones de los jefes de departamento para que éstos fueran promotores activos de la vida académica. Se impulsaron las reuniones y seminarios por departamento, los seminarios institucionales y el simposio interno. Se creó la gaceta digital del Instituto en la que se muestran las actividades de los integrantes de la comunidad y se da reconocimiento a sus logros. Se incrementó de manera significativa la comunicación directa entre la administración y la comunidad con reuniones de trabajo periódicas entre la dirección, las secretarías y los jefes de departamento con los investigadores y técnicos académicos. Después de cuatro años se tiene ahora un ambiente que permite discutir y enfrentar problemas y retos de manera constructiva y colectiva.

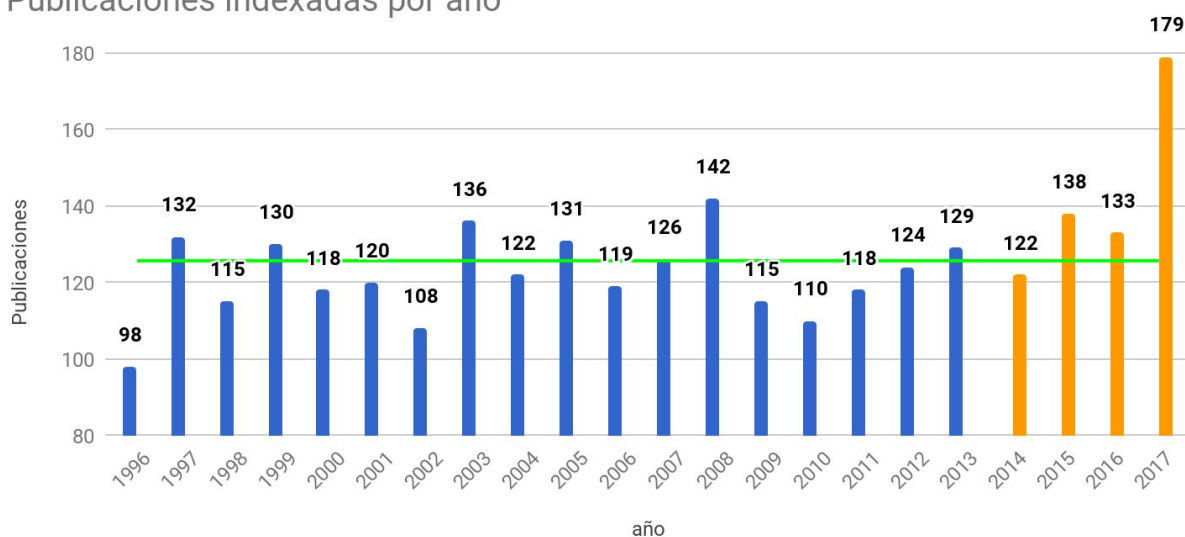
La vida académica también se vio enriquecida con la formación del comité de equidad de género y la aprobación de los lineamientos que rigen sus funciones y actividades. Este comité ha organizado seminarios y cursos para difundir y promover la equidad de género dentro la dependencia.



## Contribuciones científicas

Todas las acciones de esta administración tuvieron como fin incrementar las contribuciones científicas del Instituto de Química, que pueden ser medidas en relación con el promedio de publicaciones de los últimos 22 años, que fue de 125.6 artículos por año. En los primeros tres años de esta administración el número de publicaciones se mantuvo alrededor del promedio; sin embargo, en el 2017 se observó un crecimiento del **34.6%** con respecto al año anterior, como se refleja en la siguiente gráfica. En 2017, el número de artículos por investigador fue de 2.67 con un factor de impacto promedio de 2.8.

Publicaciones indexadas por año



Asimismo, en estos cuatro años se publicaron un promedio de 9 artículos por año en revistas de más de 5 puntos de factor de impacto, como el *Journal of the American Chemical Society*, *Chemistry A European Journal*, *Nature Communications*, *Drug Discovery Today*, *Chemical Communications*, *ChemSusChem*, *Macromolecules*, *Catalysis Science & Technology*, *ACS Central Science*, *Angewandte Chemie*, *Scientific Reports*, *Journal of Catalysis*, *Organic Letters*, *Nucleic Acid Research*, *ACS Macro Letters*, *Journal of Chemical Theory and Computation*, entre otras.



## Formación de recursos humanos y atención a alumnos

La generación de conocimiento y la formación de recursos humanos expertos en la química son los principales objetivos del Instituto, por esta razón se ha tenido un enfoque especial en la atención, formación y capacitación de estudiantes. Durante 2017 se atendió a 406 alumnos de los cuales 166 son de licenciatura, 121 de maestría y 119 de doctorado. Esto corresponde a **2.5** alumnos de licenciatura y **3.6** alumnos de posgrado por investigador.

Esta administración estableció cursos, talleres y capacitaciones obligatorios con el propósito de garantizar que los alumnos cumplan con las medidas de seguridad necesarias para desarrollar las actividades de investigación, así como el uso eficiente de los recursos, de la infraestructura y los servicios que brinda el Instituto. Con ello se fortaleció su participación en los proyectos de investigación de nuestra entidad, además de complementar su formación profesional para potenciar sus oportunidades en el mercado laboral y académico.

Las capacitaciones permiten que los estudiantes tengan acceso directo a los equipos analíticos para realizar el análisis de sus muestras.

De 2014 a 2018, dentro de los grupos de investigación del Instituto se han titulado 220 estudiantes de licenciatura, 156 de maestría y 91 de doctorado. Estos datos muestran que cada investigador tituló **3.3** alumnos de licenciatura, **2.3** de maestría y **1.35** de doctorado. Estos resultados se publicaron en la sección que se creó en la Gaceta Digital del Instituto con el fin de reconocer el trabajo que hacen los investigadores en la formación de recursos humanos.

## Integración de jóvenes académicos

En la gestión 2014-2018 se buscó integrar jóvenes académicos que reforzaran las líneas de investigación exitosas, pero que también aportaran líneas novedosas. Esta integración se realizó conforme el acuerdo del Consejo Técnico de la Investigación Científica del 9 de agosto de 2012 y se apegó a los criterios de contratación que la dependencia tiene establecidos, los cuales se comentarán más adelante. Este proceso inició con la difusión de convocatorias abiertas a nivel nacional e internacional y siguió con la formación de un comité ad-hoc de expertos en el área del conocimiento, con el propósito de seleccionar al candidato idóneo para cubrir la vacante, quien fue presentado al Consejo Interno para considerar su incorporación. Al concluir este proceso, se tramitó la contratación por artículo 51 del EPA.

Una vez contratado, el nuevo investigador contó con un presupuesto inicial y con un espacio que se adaptó a las necesidades de su trabajo de investigación. Además, se le asignó un comité de seguimiento integrado por investigadores consolidados del instituto, cuya función fue



orientarlo en su desempeño hasta la realización del Concurso de Oposición Abierto. El comité emite una opinión sobre el avance del plan de trabajo presentado, la cual se integra al informe que evalúan los cuerpos colegiados para una posible recontractación.

El propósito del programa de atención a los jóvenes investigadores fue que lograran publicar como autor responsable los resultados de su investigación en un corto tiempo. Los investigadores que ingresaron entre 2014 y 2016 publicaron su primer artículo en los primeros 18 meses en promedio. Cabe resaltar que la mayoría obtuvo financiamiento del PAPIIT en la primera convocatoria y muchos de ellos también del CONACyT en la primera oportunidad. Actualmente, ocho comités de seguimiento están en funcionamiento y tres terminaron sus funciones.

## Trabajo colegiado y evaluación académica

En octubre del 2014 se realizó por primera vez la elección de consejeros representantes de los departamentos académicos para integrar el Consejo Interno, lo que permitió tener una participación balanceada de los investigadores en este órgano colegiado. La Secretaría Académica logró una nueva dinámica de trabajo, al emplear instrumentos que condensan la información necesaria para realizar la evaluación de los expedientes de manera profunda y eficiente. Este cuerpo colegiado logró por primera vez desarrollar los *Criterios de Evaluación para la Contratación y la Promoción de Investigadores*, que fueron discutidos por la comunidad de manera constructiva durante el año 2016 y posteriormente, se aprobaron por el CTIC el 5 de octubre de 2017. Este documento establece los procedimientos y los elementos a evaluar en cada etapa de la vida académica de un investigador y es aplicado plenamente por el Consejo Interno y la Comisión Dictaminadora. También, se redactaron criterios para la evaluación de los informes y programas anuales de trabajo. El objetivo de éstos fue dar certeza y objetividad a los procesos de evaluación, con la finalidad de que los investigadores tuvieran claridad de los elementos a ponderar en cada uno de ellos.

## Vinculación académica

Esta administración buscó estrechar la vinculación entre el Instituto de Química y el sector privado del país, mediante el desarrollo de proyectos conjuntos. Se logró un acercamiento con diversas cámaras de comercio, empresas específicas e instituciones académicas para colocar al Instituto de Química como una entidad académica capaz de resolver sus problemas. Se fomentó la participación del Instituto de Química en los proyectos de innovación que promueve el CONACyT y que facilitan la vinculación con el sector privado. Se tuvo una participación relevante a través de la capacitación de personal de algunos sectores públicos y privados, en los que el Instituto de Química puede generar aportaciones técnicas y científicas. Durante dos



años consecutivos el Instituto participó en la licitación para capacitación y actualización del personal de la COFEPRIS e impartió 16 cursos, incluyendo 4 diplomados en diversos temas. También, obtuvo la licitación para capacitar al personal del Laboratorio Central de Aduanas y al personal de la Administración General de Hidrocarburos (AGH), del Servicio de Administración Tributaria (SAT). En ese mismo sentido se atendieron también las demandas de algunas empresas sobre la impartición de cursos en diversos temas, tanto en sus instalaciones, como en las del instituto. Por otra parte, en estos cuatro años, se pudieron concretar **13** proyectos con distintas empresas dentro de las Convocatorias del Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PEI) del CONACYT.

Otro objetivo de vinculación fue lograr que los alumnos del bachillerato y del nivel superior en diversas facultades reconocieran al Instituto de Química como una de sus mejores opciones en lo que respecta a experiencia y formación en investigación. El Instituto continuó en estrecha colaboración con el bachillerato, tanto con la Escuela Nacional Preparatoria, como con el CCH. Con este último se firmó un convenio de colaboración el 27 de enero de 2016. Estas actividades se enmarcan en los ciclos de conferencias impartidas por los Investigadores en los diferentes planteles. Además, cada verano se recibe a un grupo de alumnos seleccionados para realizar estancias cortas de introducción a la investigación. También, durante el verano los profesores del bachillerato reciben cursos de actualización en química, impartidos por los investigadores y técnicos académicos del Instituto. En este periodo, **164** alumnos del bachillerato realizaron una estancia de verano, **65** profesores asistieron a los cursos de actualización y se realizaron **120** conferencias de investigadores en los planteles del bachillerato.

En 2017, se inició un programa denominado “Un día en el Instituto de Química” realizado el último viernes de cada mes, en el que se invita a los alumnos de los últimos semestres de las Facultades de la UNAM afines a la Química a realizar una visita al Instituto, para conocer las instalaciones, las líneas de investigación y las oportunidades para realizar servicio social, estancia de investigación o capacitación y tesis. Hasta el momento han participado 237 alumnos.

## Financiamiento externo a la investigación y a la infraestructura

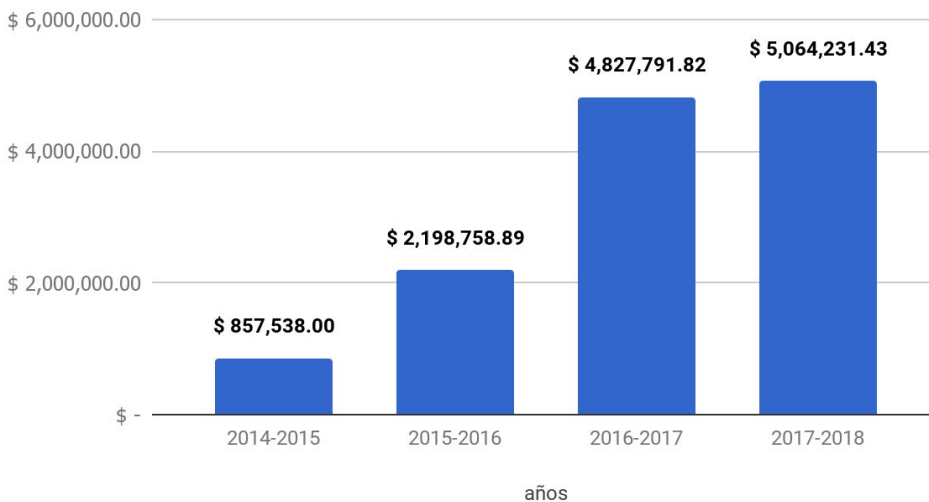
De 2014 a 2018 la generación de recursos extraordinarios tuvo un crecimiento sostenido. Del inicio al final de la gestión se tuvo un crecimiento del **590.56%**, como se observa en la siguiente gráfica. Los ingresos extraordinarios son captados por concepto de consultorías, asesorías, análisis químicos, cursos, conferencias, seminarios y congresos. Además se obtienen recursos por convenios y contratos por el licenciamiento de tecnología y uso de patentes. Estos ingresos contribuyen a complementar los gastos que se tienen en el Instituto, principalmente por concepto de mantenimiento a equipos, compra de equipo de laboratorio y de cómputo, gases especiales y reactivos, recolección de desechos químicos, honorarios y para disminuir el





impacto del tipo de cambio del que dependen todos los equipos y consumibles que se necesiten.

### Ingresos Extraordinarios



En los últimos cuatro años los académicos del Instituto lograron el financiamiento por parte del PAPIIT, del CONACyT y de la industria por \$157,727,034.29. En promedio, cada año se tienen activos 37.5 proyectos PAPIIT, 37.8 proyectos CONACyT (Ciencia Básica, Infraestructura, Fronteras de la Ciencia y Problemas Nacionales) y 4 proyectos con la industria.

### Mejoras administrativas

Se buscó eficientar la administración de los recursos de los investigadores, tanto los asignados del presupuesto del Instituto como los obtenidos por agencias como el PAPIIT o CONACyT. Uno de los principales problemas a los que se enfrentan los investigadores en los trámites administrativos es la solicitud de compras y su seguimiento. Para resolver este problema y lograr la eficiencia administrativa se instaló, en 2015, el módulo SIAFWeb, como parte del Sistema Integral de Administración Financiera del Instituto. Éste consiste en integrar en una plataforma los diversos recursos presupuestales que le fueron autorizados a cada investigador, lo cual permite trabajar de manera dinámica en los procesos administrativos. También posibilita realizar la solicitud electrónica de compra y el seguimiento del presupuesto asignado a los proyectos del personal académico, con la finalidad de consultar y mejorar el control de gastos y saldos de cada uno de los proyectos y permitir la planeación para la realización de sus investigaciones.



## Laboratorios Nacionales, Universitarios y de Servicios Analíticos

El Instituto de Química es sede de dos laboratorios nacionales y de un laboratorio universitario, asimismo cuenta con laboratorios de servicios analíticos certificados y varios laboratorios departamentales que dan servicio a los académicos del Instituto, de otras dependencias de la UNAM y de otras universidades del país. Además, brindan servicios a los sectores público y privado.

El primer Laboratorio Nacional con sede en el Instituto fue el Laboratorio Nacional de Estructura de Macromoléculas (LANEM) especializado en estudios estructurales y funcionales de biomacromoléculas de interés biomédico y biotecnológico. Durante los últimos cuatro años, el LANEM logró obtener la estructura de 41 proteínas relacionadas con los mecanismos de defensa en plantas, el metabolismo de carbohidratos, diversas rutas metabólicas y el desarrollo de herramientas de diagnóstico. En este periodo, mediante proyectos de consolidación de Laboratorios Nacionales del CONACyT, se ha actualizado su infraestructura. Por otra parte, por medio del programa de Cátedras CONACyT se incorporó un nuevo investigador al LANEM, especializado en la determinación de la actividad y función de biomacromoléculas.

El Laboratorio Nacional de Ciencias para la Investigación y la Conservación del Patrimonio Nacional (LANCIC) es un espacio interdisciplinario de alto nivel para la caracterización de los materiales que constituyen los objetos culturales, así como para establecer protocolos de investigación y generar nuevas metodologías para la conservación del patrimonio cultural mexicano. Durante esta administración se adecuó el espacio para el LANCIC, se adquirieron y se instalaron los equipos. El laboratorio se puso en marcha el 5 de noviembre de 2015 y el 24 de abril de 2017 fue inaugurado. Se tienen proyectos en colaboración con la Escuela Nacional de Restauración del INAH y el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM. La primera investigación publicada por el LANCIC fue encabezada por nuestro Investigador Emérito Dr. Alfonso Romo sobre el análisis químico de pinturas en cerámicas del periodo clásico del centro de Veracruz.

El Laboratorio Universitario de Resonancia Magnética Nuclear (LURMN) tiene como objetivo proporcionar servicios analíticos, apoyar la investigación de frontera y promover el desarrollo de proyectos de colaboración interdisciplinaria en el campo de la Resonancia Magnética Nuclear. En esta gestión se construyó un laboratorio especializado para albergar al LURMN, se adquirieron, instalaron y pusieron en marcha dos equipos de RMN de alto campo. El LURMN cuenta con un sistema electrónico para solicitar servicios y dar seguimiento a las muestras. Además de dar servicio a los académicos del Instituto y otras dependencias de la UNAM y el



país, el LURMN tiene proyectos de investigación en conjunto, tanto de química analítica como de metabolómica, con las unidades de investigación del IMSS, el INP, el INNN, el INMEGEN y el INBA.

El Instituto cuenta con un conjunto de ocho Laboratorios de Servicios Analíticos certificados a través del Sistema de Gestión de la Calidad. Los laboratorios cuentan con una certificación en la Norma ISO 9001:2015, otorgada el 28 de Septiembre de 2017 por el organismo certificador CERTIMEX. Además, obtuvieron el Reconocimiento de Calidad UNAM. Estos laboratorios tienen programas de entrenamiento para que los alumnos puedan ser usuarios directos en varias de sus técnicas. Al inicio de cada semestre se realiza un curso corto, dirigido a la comunidad estudiantil del Instituto, en el que se presentan las técnicas, los equipos y las aplicaciones con las que cuentan los laboratorios certificados. También se está implementando el sistema electrónico para solicitar servicios y dar seguimiento a las muestras y los análisis.

## Centros compartidos nacional e internacionalmente

El Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable (CCIQS) es una sede del Instituto compartida con la Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) en la Ciudad de Toluca, en donde laboran 14 académicos de la UNAM y 31 de la UAEM. El Instituto está encargado de la sección de servicios analíticos, cuyas labores son realizadas por los técnicos académicos de la UNAM. Durante esta gestión, tras un proceso de negociación que involucró a la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM y a la Secretaría de Investigación y Posgrado de la UAEM, se logró concretar un nuevo convenio general y otro específico que fueron firmados por los rectores y los representantes de ambas universidades el 18 de septiembre de 2015 y el 2 de octubre del mismo año, respectivamente. Estos convenios permiten tener mayor claridad en el financiamiento que ambas universidades dan al CCIQS y de igual forma extendió la relación a 10 años, con posibilidad de renovar por 10 años más. En el 2017, este centro atendió a 288 alumnos, publicó 83 artículos (con un factor de impacto promedio de 2.35 lo que significa 3.45 artículos por investigador), tituló 21 alumnos de licenciatura y graduó a 18 de maestría y 12 de doctorado. Al presupuesto del centro, la UAEM aporta \$2,712,020.84, la UNAM \$720,000.00 y la sección de servicios analíticos genera \$382,111.83 de recursos extraordinarios.

El pasado 20 de febrero, Instituto de Química firmó el convenio con el Departamento de Química de la Universidad de California en Berkeley para la creación de un nodo del Berkeley Global Science Institute (BGSI) en el Instituto de Química de la UNAM, el cual llevará el nombre de *Laboratorio para el Desarrollo de Moléculas y Materiales Funcionales*. El BGSI involucra varios nodos distribuidos en todo el mundo que son cuidadosamente seleccionados por su calidad y proyección. La misión de ese Instituto es la asociación de instituciones de aprendizaje, fundaciones, gobierno e industria en Los Estados Unidos y otros países para crear centros de investigación en ciencias básicas. El modelo de implementación global del BGSI se



realiza a través de programas de colaboración entre investigadores de muy alto perfil en la comunidad científica mundial e investigadores jóvenes en centros de nueva creación. Esta propuesta en concreto tiene como objetivo aprovechar las oportunidades que representa el BGSJ para iniciar un laboratorio de excelencia científica en el Instituto de Química de la UNAM, con el fin de acelerar las carreras de los investigadores del área de la química y producir un importante estímulo para el desarrollo del estudio de moléculas y materiales funcionales en la UNAM. Para la creación de este nodo la UNAM aportó \$8,000,000.00 que serán utilizados en la adecuación de espacio y la compra de instrumental y equipos.

## Atención a la infraestructura y seguridad

El crecimiento y la diversificación de las líneas de investigación obligan al Instituto a adaptar y organizar sus espacios. Durante esta administración se construyó un laboratorio con el espacio y la infraestructura necesaria para albergar al Laboratorio Universitario de Resonancia Magnética Nuclear y otro para albergar al Laboratorio Nacional de Ciencias para la Investigación y la Conservación del Patrimonio Cultural (LANCIC) con sede en el Instituto de Química. Asimismo, se acondicionaron los laboratorios de catálisis, pruebas biológicas y química de biomacromoléculas. Se construyó un espacio para resguardar el archivo, un salón de clases en la Biblioteca y cubículos para investigadores de nuevo ingreso.

La instauración de una cultura de seguridad y prevención de accidentes es prioridad del Instituto de Química; por ello, en 2015 se creó el departamento de prevención de riesgos y seguridad de productos químicos, con el fin de coordinar las acciones de prevención, capacitación, atención de incidentes y vigilancia del cumplimiento de la normativa aplicable. Este departamento ha realizado acciones para mejorar la infraestructura de seguridad y ha establecido procedimientos en caso de emergencias, capacitando a la comunidad para seguirlos.

## Protección de la propiedad intelectual y su promoción

Otro objetivo de esta gestión fue fomentar la cultura de la protección de las tecnologías generadas al interior del Instituto de Química, así como la protección de derechos de autor de las obras generadas. De igual forma se procuró promover servicios tecnológicos en materia de propiedad intelectual (vigilancia tecnológica, búsquedas, redacción de patentes, estudios de inteligencia tecnológica entre otros) y realizar la promoción y la comercialización de las tecnologías que tienen una solicitud de patente y están relacionados con tecnologías del Instituto. Para cumplir con este objetivo se contrató, dentro de la Secretaría de Vinculación, a un técnico académico experto en patentamiento y protección de la propiedad intelectual. Entre 2015 y 2017, se sometieron al IMPI **23** solicitudes de patente y se obtuvo la concesión de **3**. Cabe resaltar que del año 2000 al 2014, se solicitaron 14 patentes y se concedieron 6.



También, se participó en el programa de patentamiento de la UNAM en 2016 con 6 tecnologías, obteniendo el segundo lugar con una de ellas; mientras que en 2017 se presentaron 5 tecnologías y una obtuvo el quinto lugar. A partir de los desarrollos del Instituto de Química y las solicitudes de patentes y patentes concedidas, se elaboró una Vitrina Tecnológica en la página web del Instituto para promocionar y mostrar las virtudes técnicas, inventivas y novedosas de los desarrollos, fruto de las investigaciones del personal académico del Instituto.

## Divulgación y comunicación

Uno de los principales logros de comunicación es la creación de la primera Gaceta Digital del Instituto de Química como órgano de comunicación, que busca fortalecer la comunicación interna y externa, así como dar a conocer las actividades de la comunidad del Instituto y los logros de sus académicos. El Instituto de Química tuvo una gran participación en actividades de divulgación de la ciencia por medio de exposiciones en el Sistema Colectivo Metro de la CdMx y en eventos organizados por la DGDC y la Coordinación de la Investigación Científica, como la Fiesta de las Ciencias y las Humanidades. Se usaron diferentes medios de comunicación para difundir su investigación y divulgar la Química por lo que se llevaron a cabo programas y entrevistas de radio y televisión. Además, se fomentó el uso de redes sociales para comunicarse con los jóvenes estudiantes y mejorar la difusión de los cursos, las capacitaciones, los talleres y seminarios que se ofrecen en el IQ.

En el 2016, se festejó el 75 aniversario del Instituto con la organización de un simposio que incluyó conferencias de Científicos reconocidos internacionalmente, entre ellos dos premios Nobel.





[www.iquimica.unam.mx](http://www.iquimica.unam.mx)