

*PLAN DE DESARROLLO*  
*INSTITUTO DE QUÍMICA*  
*2014-2018*

Dr. Jorge Peón Peralta

Director

**DIRECTORIO**

**Dr. José Narro Robles**

**Rector**

**Dr. Eduardo Bárzana García**

**Secretario General**

**Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez**

**Secretario Administrativo**

**Dr. Francisco José Trigo Tavera**

**Secretario de Desarrollo Institucional**

**Enrique Balp Díaz**

**Secretario de Servicios a la Comunidad**

**Lic. Luis Raúl González Pérez**

**Abogado General**

**Renato Dávalos López**

**Director General de Comunicación Social**

**Dr. Carlos Arámburo de la Hoz**

**Coordinador de la Investigación Científica**

**Dr. Jorge Peón Peralta**

**Director del Instituto de Química**

**Dr. Fernando Cortés Guzmán**

**Secretario Académico**

**M. en C. Baldomero Esquivel Rodríguez**

**Secretario Técnico**

**Dr. Jesús Valdés Martínez**

**Secretario de Vinculación**

INTRODUCCIÓN.....	5
LA MISIÓN DEL INSTITUTO DE QUÍMICA.....	6
FUNCIONES Y OBJETIVOS GENERALES DEL INSTITUTO DE QUÍMICA.....	6
LA ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL INSTITUTO DE QUÍMICA.....	7
DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL INSTITUTO DE QUÍMICA.....	7
PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO DE LOS DEPARTAMENTOS.....	7
QUÍMICA DE BIOMACROMOLÉCULAS.....	7
FISICOQUÍMICA.....	8
QUÍMICA INORGÁNICA.....	9
PRODUCTOS NATURALES.....	10
QUÍMICA ORGÁNICA.....	11
PRODUCTIVIDAD RECIENTE DEL INSTITUTO DE QUÍMICA.....	12
ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE DESARROLLO Y RETOS ACTUALES DEL INSTITUTO DE QUÍMICA.....	13
1) NECESIDAD DE INCREMENTAR LAS INVESTIGACIONES DE FRONTERA Y EL TRABAJO COLABORATIVO Y MULTIDISCIPLINARIO	
2) SOBRE EL DESARROLLO DE INVESTIGADORES DE ADSCRIPCIÓN RECIENTE.	
3) NECESIDAD DE ACTUALIZAR LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS ACADÉMICOS.	
4) SOBRE LA NECESIDAD DE MAXIMIZAR EL APROVECHAMIENTO DE LOS EQUIPOS ANALÍTICOS EXISTENTES.	
5) SOBRE LA NECESIDAD DE INCREMENTAR LAS CAPACIDADES ANALÍTICAS DEL INSTITUTO DE QUÍMICA.	
6) LA INTEGRACIÓN DE LOS ALUMNOS EN LOS DIVERSOS PROCESOS DEL INSTITUTO DE QUÍMICA.	
7) SOBRE LA CONSOLIDACIÓN DE LOS LABORATORIOS NACIONALES Y UNIVERSITARIOS DEL INSTITUTO DE QUÍMICA.	
8) SOBRE LA INTERACCIÓN DEL INSTITUTO DE QUÍMICA CON LA INDUSTRIA NACIONAL Y EL SECTOR PRIVADO.	

9) SOBRE EL FINANCIAMIENTO DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DEL INSTITUTO DE QUÍMICA.

10) LA SITUACIÓN DEL CENTRO CONJUNTO DE INVESTIGACIÓN EN QUÍMICA SUSTENTABLE.

11) LA DIFUSIÓN DE LA QUÍMICA Y LA INVESTIGACIÓN DESDE EL INSTITUTO DE QUÍMICA Y EL ACERCAMIENTO A LOS ALUMNOS A NIVEL LICENCIATURA.

12) SOBRE EL CRECIMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y LAS CAPACIDADES FÍSICAS DEL INSTITUTO DE QUÍMICA.

13) NECESIDAD DE EFICIENTAR PROCESOS ADMINISTRATIVOS.

14) CONTRIBUCIÓN A LA MEJORA CONTINUA DE LOS POSGRADOS AFINES AL INSTITUTO.

15) LOS ASPECTOS DE SEGURIDAD Y TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS QUÍMICOS EN EL INSTITUTO DE QUÍMICA.

PROGRAMAS PARA LA ADMINISTRACIÓN 2014-2018.....25

1) INCREMENTO DE LA VIDA ACADÉMICA Y LAS COLABORACIONES EN EL INSTITUTO DE QUÍMICA.

2) PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE LOS INVESTIGADORES DE CONTRATACIÓN RECIENTE.

3) INCREMENTO Y FORTALECIMIENTO DE LAS TÉCNICAS ANALÍTICAS DISPONIBLES EN EL INSTITUTO DE QUÍMICA.

4) PROGRAMA PARA LA INTEGRACIÓN DE LOS ALUMNOS EN EL FUNCIONAMIENTO DEL INSTITUTO DE QUÍMICA.

5) PROGRAMA DE CONSOLIDACIÓN DE LOS LABORATORIOS NACIONALES, UNIVERSITARIOS Y CERTIFICADOS DEL INSTITUTO DE QUÍMICA.

6) PROGRAMA PARA FAVORECER LA VINCULACIÓN CON LA INDUSTRIA NACIONAL Y EL SECTOR PÚBLICO Y ESTIMULAR LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN.

7) PROGRAMA DE COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN INTERNA DE LAS ACCIONES ACADÉMICAS DEL INSTITUTO Y DE DIFUSIÓN EXTERNA DE LA QUÍMICA Y DEL INSTITUTO.

8) PROGRAMA PARA LA CONSOLIDACIÓN DEL CENTRO CONJUNTO DE INVESTIGACIÓN EN QUÍMICA SUSTENTABLE.

9) PROGRAMA DE MEJORAS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE COMPRAS DEL INSTITUTO DE QUÍMICA.

## **INTRODUCCIÓN**

El 5 de abril de 1941 se fundó el Instituto de Química (IQ) con la importante misión de contribuir a la institucionalización de la investigación de la Química en México, a partir no sólo de la organización y realización sistemática de estudios del más alto nivel en esta área fundamental del conocimiento, sino también de la formación de recursos humanos tanto en el campo de la docencia como de la investigación.

El Instituto de Química forma parte del Subsistema de la Investigación Científica y está conformado por dos unidades académicas; la primera localizada en la Ciudad Universitaria y la segunda, el Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable, ubicado en la ciudad de Toluca, en colaboración con la Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Estado de México.

De enorme tradición, el Instituto de Química está organizado en cinco departamentos que reflejan las líneas de investigación que se han desarrollado en esta dependencia: Físicoquímica, Productos Naturales, Química de Biomacromoléculas, Química Orgánica y Química Inorgánica. Destacan en sus instalaciones también diversos Laboratorios de Servicios Analíticos, donde se brindan servicios especializados a toda la comunidad académica, tanto de nuestra Universidad como de otras instituciones de educación superior e investigación, así como a la industria privada nacional, especialmente en el campo de la química-farmacéutica. La mayoría de estos laboratorios están certificados bajo la Norma ISO 9001: 2008.

En cuanto a su organización administrativa, el Instituto de Química cuenta con cuatro Secretarías que auxilian a la Dirección en las labores académicas, administrativas, técnicas y de vinculación. Cada una de ellas se encarga del óptimo funcionamiento académico-administrativo de la dependencia.

Actualmente, en el Instituto de Química laboran 68 investigadores y 36 técnicos académicos. Prácticamente el 100% de los investigadores y el 36% de los técnicos académicos forman parte del Sistema Nacional de Investigadores. Cabe señalar que 31 de estos últimos tienen a su cargo la operación de algún instrumento o equipo especializado;

dos más están asociados al Laboratorio Nacional de Estructura de Macromoléculas, y sólo 3 se encuentran realizando tareas integradas a laboratorios de investigación.

Por su parte, en el Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable realizan trabajo de investigación 6 miembros del Instituto de Química en las áreas de Fisicoquímica (3), Química Inorgánica (3) y Química Orgánica (1), así como 7 técnicos académicos a cargo del manejo de diversos instrumentos y de los servicios de cómputo.

### **LA MISIÓN DEL INSTITUTO DE QUÍMICA**

La principal misión del Instituto de Química es organizar y realizar investigación científica en el campo de la Química, principalmente enfocada a las condiciones y a la resolución de problemas nacionales, así como participar en labores de docencia y difusión de la cultura.

En esa línea, el Instituto de Química busca consolidarse como un referente mundial entre los centros de investigación más relevantes en el área de la Química, mediante contribuciones científicas de trascendencia y aportaciones para el beneficio del entorno nacional.

### **FUNCIONES Y OBJETIVOS GENERALES DEL INSTITUTO DE QUÍMICA**

Las funciones del Instituto de Química se definen en el Estatuto General de la propia Universidad Nacional Autónoma de México y el Reglamento Interno de la dependencia.

- a. Efectuar y organizar investigaciones científicas en las distintas ramas de la Química.
- b. Participar conjuntamente con otras dependencias de la UNAM y otras instituciones públicas o privadas en el desarrollo de investigaciones sobre el área de su competencia, en cumplimiento de la Ley Orgánica de la UNAM.
- c. Preparar personal altamente calificado en los campos y especialidades del Instituto, para realizar labores de investigación, apoyo técnico y docente.
- d. Llevar a cabo labores docentes dentro de los programas de licenciatura y posgrado en que participe como entidad académica o en aquellos programas donde los investigadores sean tutores.

e. Proporcionar asesoría científica, docente y técnica, así como servicios en el área de su competencia.

f. Difundir y promover los resultados de su labor, así como del conocimiento de la Química a nivel nacional e internacional.

### **LA ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL INSTITUTO DE QUÍMICA**

De acuerdo al Reglamento del Instituto de Química, aprobado por el pleno del Consejo Técnico de la Investigación científica, integran al Instituto de Química:

- a. El Consejo Interno
- b. El Director
- c. El personal académico
- d. El personal administrativo
- e. El Secretario Académico
- f. El Secretario Administrativo
- g. El Secretario de Vinculación
- h. El Secretario Técnico
- i. La Comisión Dictaminadora
- j. Las secciones de apoyo académico
- k. Los alumnos adscritos al Instituto
- l. Los departamentos de investigación

### **DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL INSTITUTO DE QUÍMICA**

#### **PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO DE LOS DEPARTAMENTOS**

##### **QUÍMICA DE BIOMACROMOLÉCULAS**

Uno de los intereses centrales de este departamento es el estudio de la estructura de macromoléculas biológicas, principalmente de las proteínas. Las metodologías empleadas

para realizar estos estudios incluyen principalmente técnicas de difracción de Rayos X y de espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear. Desde sus inicios, el departamento fue pionero en los estudios sobre la bioquímica de vegetales, que a la fecha continúa cultivando. Otras de las áreas que han tenido un desarrollo muy importante en los últimos años corresponden a los estudios sobre biomineralización y la cristalogénesis biológica. Adicionalmente, algunos miembros de este departamento realizan investigaciones sobre la energética de las interacciones moleculares por métodos calorimétricos, incluyéndose también las interacciones carbohidrato-proteína. Forman parte de dicho departamento los siguientes investigadores:

- Dr. Roberto Arreguín Espinosa
- Dr. Barbarín Arreguín Lozano
- Dr. José Federico del Río Portilla
- Dr. Enrique García Hernández
- Dra. Alejandra Hernández Santoyo
- Dr. Abel Moreno Cárcamo
- Dra. Adela Rodríguez Romero
- Dra. Nuria Victoria Sánchez Puig
- Dr. Manuel Soriano García

## **FISICOQUÍMICA**

La investigación que se lleva a cabo en este departamento incluye tanto temas de Química teórica como investigación de tipo experimental. Dentro de las áreas que se cultivan, se encuentran los estudios teóricos de la reactividad química por métodos mecánicos cuánticos, la descripción de la topología molecular y el enlace químico, así como las interacciones débiles de importancia para fenómenos de reconocimiento molecular. En cuanto a las áreas experimentales, destacan no sólo las investigaciones sobre la dinámica de procesos moleculares estudiados por secuencias de pulsos láser, sino también los estudios por Resonancia Magnética Nuclear que involucran mediciones de la difusión molecular y las interacciones. Adicionalmente, se realizan diversos estudios sobre transiciones de fase y otros fenómenos relacionados, mediante simulaciones por dinámica



molecular y métodos Monte Carlo. Integran el departamento los siguientes investigadores:

- Dr. José Enrique Barquera Lozada
- Dr. Joaquín Barroso Flores
- Dra. Lourdes Isabel Cabrera Lara
- Dr. Juan Antonio Cogordán Ramírez
- Dr. Fernando Cortés Guzmán
- Dr. Gabriel Eduardo Cuevas González Bravo
- Dra. Nuria Esturau Escofet
- Dra. Anna Kozina
- Dra. Karina Martínez Mayorga
- Dr. Jorge Peón Peralta
- Dr. Orest Pizio
- Dra. Jaqueline Quintana Hinojosa
- Dr. Tomás Rocha Rinza

### **QUIMICA INORGÁNICA**

El departamento de Química Inorgánica engloba a investigadores con intereses diversos que incluyen las siguientes áreas: La catálisis empleando compuestos organometálicos y sistemas de transferencia de fase, la Química estructural y de reactividad de los compuestos de elementos representativos, el desarrollo de sistemas moleculares para funcionar como sensores de especies en solución, la Química bio-inorgánica y la búsqueda de compuestos inorgánicos con actividad farmacológica de diversos tipos (anticancerígenos, etc.). También se llevan a cabo estudios de metales del bloque f con propiedades ópticas específicas (emisores de luz en el infrarrojo cercano) y de generación de nuevos materiales. De igual modo, el diseño de cristales ha merecido una atención importante en años recientes. Los siguientes investigadores conforman este departamento.

- Dr. Cecilio Álvarez y Toledano
- Dr. Matthew Asay
- Dr. Iván Castillo Pérez
- Dr. Raymundo Cea Olivares

- Dr. Alejandro Dorazco González
- Dr. Juan Manuel Fernández González
- Dr. Verónica García Montalvo
- Dra. Elizabeth Gómez Pérez
- Dr. Vojtech Jancik
- Dr. Ronan Le Lagadec
- Dr. José Guadalupe López Cortés
- Dr. David Morales Morales
- Dra. Mónica Mercedes Moya Cabrera
- Dr. Pankaj Sharma
- Dr. Jesús Valdés Martínez
- Dr. Noé Zúñiga Villarreal

## **PRODUCTOS NATURALES**

Este es probablemente el departamento con mayor tradición del Instituto. Las investigaciones desarrolladas en este departamento han puesto en alto el nombre del Instituto en diversas ocasiones. En la actualidad se cultivan en él diferentes intereses tales como el aislamiento y el estudio de compuestos de interés farmacológico, y con posibles aplicaciones en el terreno agroquímico, entre otros. Probablemente el objetivo de mayor trascendencia del departamento es contribuir al conocimiento de la composición e interacción química de los organismos que constituyen la biodiversidad de nuestro país. Está integrado por:

- Dr. José S. Calderón Pardo
- M. en C. Ricardo Jorge Cárdenas Pérez
- Dr. Guillermo Delgado Lamas
- M. en C. Baldomero Esquivel Rodríguez
- Dr. Federico García Jiménez
- Dr. Manuel Jiménez Estrada
- M. en C. Emma Maldonado Jiménez
- Dr. Mariano Martínez Vázquez
- Dr. Martha Macías Rubalcava
- Dr. Alfredo Ortega Hernández
- M. en C. Ana Lidia Pérez Castorena

- Dr. Leovigildo Quijano
- Dr. Ricardo Reyes Chilpa
- Dr. Alfonso Romo de Vivar Romo

## **QUIMICA ORGÁNICA**

En este departamento se desenvuelven distintas líneas de trabajo, muchas de las cuales tienen un desarrollo muy importante y producen investigaciones de alto nivel en el campo. Entre las más importantes se encuentra el desarrollo de metodología que emplea reacciones de radicales libres con objetivos sintéticos y diversos métodos catalíticos especializados en transformaciones específicas. De igual forma, las investigaciones sobre procesos catalíticos en medios homogéneos y heterogéneos han tenido avances destacados en años recientes. Además de los anteriores, se realizan estudios encaminados a la síntesis de compuestos para aplicaciones, tanto con actividad biológica, por ejemplo anticancerígenos, como con propiedades de luminiscencia. Los investigadores adscritos a este departamento son:

- Dr. Alejandro Cordero Vargas
- Dr. Raúl G. Enríquez Habib
- Dr. Bernardo Frontana Uribe
- Dr. Marcos Hernández Rodríguez
- Dr. José Manuel Lara Ochoa
- Dr. Luis Ángel Maldonado Graniel
- Dr. Roberto Martínez
- Dr. Marcos Martínez García
- Dr. Luis Demetrio Miranda Gutiérrez
- Dra. Susana Porcel García
- Dr. Braulio Rodríguez Molina
- Dr. Manuel Salmón Salazar
- Dr. Rubén Sánchez Obregón
- Dr. Francisco Yuste López

## PRODUCTIVIDAD RECIENTE DEL INSTITUTO DE QUÍMICA

En las siguientes tablas, se resume la productividad del Instituto en años recientes.

### Artículos publicados en los últimos cinco años:

	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Publicaciones totales indizadas	115	110	118	124	129
Capítulos en libro	4	5	8	9	4
Libros			1		
<b>Total</b>	<b>119</b>	<b>115</b>	<b>127</b>	<b>133</b>	<b>133</b>

Hasta inicios de noviembre se han contabilizado 106 artículos publicados en 2014 que aparecen en ISI Web of Sciences y Scopus.

### Promedio de publicaciones por investigador en los últimos cinco años

<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
1.76	1.64	1.73	1.88	1.95

### Factores de impacto promedio en los últimos cinco años

<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
2.479	2.468	2.497	2.502	2.705

### Tesis dirigidas en los últimos cinco años:

	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Licenciatura	44	46	58	42	57
Maestría	24	27	28	25	33
Doctorado	12	19	15	19	16
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>92</b>	<b>101</b>	<b>86</b>	<b>106</b>

Según la base de datos Tesiunam, hasta inicios de noviembre del 2014 el personal académico del Instituto de Química ha dirigido 29 tesis de licenciatura, 17 de maestría y 17 de doctorado en la UNAM.

### Proyectos financiados CONACyT y PAPIIT

	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
CONACyT	23	23	25	35	72
PAPIIT	42	38	32	33	30

Como se puede apreciar, el Instituto de Química produce una cantidad importante de artículos anuales, siendo de hecho uno de los centros de mayor producción científica en el área de la Química en nuestro país. De hecho, la productividad del instituto ha tenido incrementos recientes con un aumento mayor al 10% en el número de publicaciones en los últimos cinco años. Es importante notar que el número de publicaciones por investigador también ha tenido un incremento de más del 10% en dicho período. Es decir, el incremento en productividad no se debe simplemente a un aumento en la planta de investigadores, sino que representa un incremento real en la productividad del Instituto.

La generación de recursos humanos también forma parte de los objetivos centrales de la dependencia. Una evidencia de lo anterior es la siguiente: El número de alumnos de doctorado atendidos en el Instituto pertenecientes al Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas a nivel doctorado (77), coloca al Instituto de Química como la principal dependencia de la UNAM en términos de formación de Investigadores en nuestra disciplina. La responsabilidad que esto conlleva implica que la investigación que llevamos a cabo deberá ser de un nivel reconocido internacionalmente.

Según se describirá en la sección de Análisis de Oportunidades del Instituto, un objetivo importante para la dependencia será inducir un desarrollo aún más acelerado del Instituto mediante mecanismos que incentiven la colaboración entre investigadores y que propicien el acercamiento a áreas de mayor impacto científico internacional.

## **ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE DESARROLLO Y RETOS ACTUALES DEL INSTITUTO DE QUÍMICA**

Gracias a diversas reuniones con los miembros de los departamentos del Instituto, se identificaron algunas áreas de oportunidad, en las que se enfocarán los esfuerzos de la actual administración.

### **1) NECESIDAD DE INCREMENTAR LAS INVESTIGACIONES DE FRONTERA Y EL TRABAJO COLABORATIVO Y MULTIDISCIPLINARIO.**

Las temáticas de investigación moderna de nuestra área incluyen una gran cantidad de oportunidades para la realización de investigación de frontera. En muchas de estas líneas de investigación, los desarrollos dependen críticamente de la conjunción de las habilidades y experiencia de diferentes grupos de investigación, los cuales cuentan con

capacidades complementarias. De esta suerte, en el Instituto de Química se han reconocido los siguientes campos de oportunidades:

- Los estudios experimentales de la densidad electrónica y sus implicaciones en la reactividad y estructura molecular.
- El diseño de nuevos catalizadores en fase homogénea y heterogénea en los que se considere la participación de metodologías de la química teórica y el desarrollo de la organocatálisis.
- La bioquímica de sistemas, que integre los estudios de la estructura y funcionalidad de las proteínas y otras moléculas biológicas.
- La generación de sistemas supramoleculares basados en la interacción y el reconocimiento entre diferentes fragmentos moleculares.
- El diseño y la síntesis de nuevos marcadores moleculares fluorescentes. En esta área, es necesario el trabajo conjunto de químicos especialistas en síntesis orgánica y de investigadores especializados en la fotoquímica de los sistemas.
- La ingeniería de cristales, en la cual hoy en día es posible diseñar las propiedades de diversos materiales, pero que requiere en general trabajo sintético y de determinación experimental de diversos parámetros, junto con trabajo computacional.
- El desarrollo de los análisis metabolómicos tanto en sistemas vegetales como animales.
- El diseño y síntesis de materiales con estructura nanoscópica.
- El desarrollo de materiales para celdas solares.
- El estudio de la relación estructura-actividad por métodos teóricos y experimentales.
- La participación en el desarrollo de polímeros y oligómeros de importancia en formulaciones que se aplican en la industria Química y del petróleo (por ejemplo, antiespumantes, anticorrosivos, etc.).

A pesar de que existen ejemplos importantes de investigadores que realizan sus trabajos en colaboración; ésta frecuentemente se restringe a interacciones dentro del mismo departamento. Aun cuando lo anterior se considera altamente positivo, resulta muy importante promover la cooperación inter- y multidisciplinaria entre departamentos, e incluso, con investigadores de otras dependencias con especialidades complementarias. De igual manera, se reconoce la importancia de fomentar la investigación que incluya temáticas más modernas que permitirán que nuestros estudiantes tengan una formación que maximice sus oportunidades futuras.

## **2) SOBRE EL DESARROLLO DE INVESTIGADORES DE ADSCRIPCIÓN RECIENTE**

Los investigadores de nueva contratación en el Instituto de Química han contado tradicionalmente con recursos relativamente limitados para iniciar su investigación. Frecuentemente, el apoyo económico a estos investigadores equivalía a la cantidad mínima de los recursos internos que se destinaban por investigador anualmente. Aunado a ello, no se tenía una clara planeación para que los nuevos académicos contaran con espacios apropiados para sus tareas desde el primer día de su adscripción. Por último, estos académicos no tenían los mecanismos para facilitarles la integración de un grupo de trabajo con alumnos de diversos niveles, así como la oportunidad de integrarse a las actividades de docencia que les son requeridas.

Todo lo anterior contrasta con el hecho de que, por un lado, precisamente estos investigadores definirán el futuro a mediano y largo plazo del Instituto, y por el otro, durante sus primeros años serán evaluados de acuerdo con expectativas muy elevadas. Por ello, resulta indispensable que el Instituto cuente con un mecanismo de inicio acelerado de los investigadores de adscripción reciente.

### **3) NECESIDAD DE ACTUALIZAR LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS ACADÉMICOS**

En la actualidad, los criterios que se emplean para la evaluación de los académicos, incluyendo los de recontractación, informes anuales, promociones, definitividad y los del programa PRIDE, prácticamente sólo toman en cuenta los lineamientos generales de los diversos programas y los del EPA. Lo anterior dificulta la labor de las comisiones de evaluación y de los órganos colegiados, dado que no se cuenta con criterios que son de particular importancia en nuestra área. Cabe señalar que tal cuestión fue uno de los temas más referidos en las diversas reuniones que se sostuvieron con los académicos y que sirvieron de base para la elaboración del presente plan de trabajo.

Los criterios de evaluación deben valorar adecuadamente los objetivos del Instituto de Química dentro de las tres funciones sustanciales de la UNAM. En primer lugar, las evaluaciones deben fomentar que la investigación que se realiza sea de alta calidad y de relevancia. Adicionalmente, las evaluaciones de las actividades de formación de recursos humanos deben fomentar que los alumnos que se formen como tesis en el Instituto de Química reciban una instrucción que los vuelva competentes a nivel internacional dentro del área de la Química. Finalmente, los criterios de evaluación deberán tomar en cuenta las actividades de vinculación que el Instituto realice con otros sectores y se debe valorar cabalmente las diversas actividades de los técnicos académicos.

### **4) SOBRE LA NECESIDAD DE MAXIMIZAR EL APROVECHAMIENTO DE LOS EQUIPOS ANALÍTICOS EXISTENTES.**

Gracias a la renovación de los equipos mayores del Instituto durante la administración 2010-2014 del Dr. Gabriel Cuevas, hoy en día la dependencia cuenta con equipos de punta para el desarrollo de las técnicas de mayor relevancia para el Instituto. Entre el 2010 y el 2014 se renovaron con excelentes equipos de nueva generación, las técnicas de espectrometría de masas (equipos JEOL, AccuTOF JMS-T100LC, MStation JMS-7 y equipo de inyección directa DART SX 102 A), y de difracción de Rayos X (equipo Bruker SCD D8). Con el apoyo de un proyecto de infraestructura del CONACyT, se implementará durante el



2015 un Laboratorio Universitario de Resonancia Magnética Nuclear con un equipo de 700 MHz, además de que se contará con un equipo adicional de 500 MHz (equipos Avance III, 700 MHz y 500 MHz). Con lo anterior, el Instituto tendrá una infraestructura al nivel de muchas universidades de países más desarrollados. El reto en este momento es asegurar que estos equipos den el mejor servicio posible a los diversos grupos del Instituto. De igual forma, es crucial aprovechar éstos para que los alumnos del Instituto tengan la mayor interacción posible con dichas técnicas experimentales, por medio de lo cual complementarán y robustecerán sus habilidades como científicos.

#### **5) SOBRE LA NECESIDAD DE INCREMENTAR LAS CAPACIDADES ANALÍTICAS DEL INSTITUTO DE QUÍMICA**

En las diversas reuniones que se tuvieron con los académicos del Instituto de Química durante los meses de agosto y septiembre, resultó claro cuáles son las técnicas experimentales que se necesitan ampliar. En particular, los investigadores de los departamentos de Productos Naturales, Química Orgánica y Química Inorgánica coincidieron en que las líneas de trabajo de estos departamentos se fortalecerían si se dispusiera de una mayor variedad y cantidad de equipos de cromatografía. Por ejemplo, los proyectos de catálisis que requieren de la realización de diversos estudios cinéticos se verían beneficiados por equipos de cromatografía de gases; mientras que los proyectos de química sintética y de aislamiento de productos vegetales y marinos necesitan de mayores capacidades en términos de cromatografías de líquidos.

#### **6) LA INTEGRACIÓN DE LOS ALUMNOS EN LOS DIVERSOS PROCESOS DEL INSTITUTO DE QUÍMICA**

La formación de alumnos altamente calificados de todos los niveles es uno de los objetivos primordiales del Instituto de Química. Sin duda, hoy en día un alumno que participa en los grupos de investigación de nuestra dependencia, tiene una gran oportunidad de mejorar

sus capacidades profesionales, gracias a la interacción con grupos de investigación de nivel internacional. Ejemplo de ello es el hecho de que frecuentemente ex-alumnos del Instituto son reclutados por reconocidas universidades. Sin embargo, según se diagnosticó en los últimos meses, se considera que los alumnos necesitan estar más conscientes de diversas operaciones y procedimientos que se realizan en el Instituto. Aunado a lo anterior, se desea mejorar la claridad con respecto a diversos procedimientos como el tratamiento de residuos químicos en el Instituto. Así mismo es crucial una mayor integración en temas tales como la seguridad, los procesos administrativos de los laboratorios analíticos, las oportunidades para el desarrollo de habilidades en Química instrumental, etc.

## **7) SOBRE LA CONSOLIDACIÓN DE LOS LABORATORIOS NACIONALES Y UNIVERSITARIOS DEL INSTITUTO DE QUÍMICA**

El Instituto de Química tiene una participación muy importante en el proyecto de laboratorios Nacionales del CONACyT, ya que colabora en dos de ellos. En primer lugar, se participa con estudios de difracción de rayos X con el Laboratorio Nacional de Estudios de Macromoléculas (LANEM). Este laboratorio opera en el Instituto de Química desde finales de la década pasada y ha sido uno de los más ejemplares en el sistema de laboratorios nacionales, habiendo producido una cantidad importante de determinaciones estructurales que ya se encuentran depositadas en el Protein Data Bank. Es claro que este laboratorio debe extender sus capacidades y continuar siendo un ejemplo de desempeño colaborativo dentro de la universidad y del país.

Por otra parte, a partir del año 2015, comenzarán las funciones del Laboratorio Nacional para la Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural (LANCIC), cuyos fondos fueron obtenidos por la administración del Dr. Gabriel Cuevas durante los primeros meses en el 2014, con montos de más de 16 millones de pesos del fondo de proyectos de Laboratorios Nacionales del CONACyT. El Instituto de Química participa, junto con los Institutos de Física y de Investigaciones Estéticas de la UNAM, como sede de dicho

laboratorio. En el LANCIC se realizarán principalmente estudios de tipo micro-analítico de la composición de obras artísticas y culturales de nuestro país. En particular, se elaborarán estudios mediante las técnicas de cromatografías de gases y líquidos acopladas a espectrometría de masas, así como estudios microscópicos de espectroscopia infrarroja y por Resonancia Magnética Nuclear. La oportunidad de contribuir al entendimiento y conservación de diversos procesos artísticos y culturales de nuestro país, es un reto de enorme importancia para el Instituto, por lo que será necesario asegurar el adecuado funcionamiento de este laboratorio, además de fomentar la mejor articulación posible con las demás sedes del LANCIC, las cuales tendrán capacidades complementarias.

Por último, también durante la administración anterior, 2010-2014, se obtuvieron los recursos para conformar el Laboratorio Universitario de Resonancia Magnética Nuclear (LURMN), gracias al éxito en la convocatoria de apoyos de infraestructura del CONACyT durante el 2014 y al apoyo de la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM. Según se mencionó anteriormente, este laboratorio estará conformado por un equipo de 700 MHz, el cual permitirá por primera ocasión dentro de la UNAM la realización de estudios de resonancia de alto campo tales como el de mezclas altamente complejas y de la metabolómica, los estudios tipo microanalítico, así como la resolución por RMN de la estructura de macromoléculas biológicas. El Laboratorio Universitario de Resonancia Magnética Nuclear fue también apoyado económicamente por la Facultad de Química y el Instituto de Investigaciones en Materiales, lo que implica una conjunción de esfuerzos entre estas tres dependencias. Durante el período 2014 a 2018 serán objetivos primordiales tanto el garantizar el aprovechamiento óptimo de este equipamiento, como impulsar las líneas de investigación que hagan el mejor uso posible de estos instrumentos.

## **8) SOBRE LA INTERACCIÓN DEL INSTITUTO DE QUÍMICA CON LA INDUSTRIA NACIONAL Y EL SECTOR PRIVADO**

La vinculación con el sector privado nacional es, sin duda, un área de oportunidad para el Instituto de Química de la UNAM, ya que existen diferentes campos en los que se podría

apoyar a este sector haciendo uso de las capacidades técnicas y de la experiencia de los investigadores. En este sentido, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología ha dedicado una cantidad importante de recursos económicos a programas como el de Fondos de Innovación de la Secretaría de Economía y del Programa de Estímulos a la Innovación-PEI, los cuales pretenden fomentar una mayor vinculación Academia-Industria. Lo anterior representa, como se dijo, una oportunidad muy importante para el Instituto de Química, por lo que se implementarán los mecanismos que faciliten estas interacciones mediante programas para la colaboración en la resolución de problemas específicos, así como para la elaboración de proyectos de diseño de procesos y compuestos y la obtención de patentes.

## **9) SOBRE EL FINANCIAMIENTO DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DEL INSTITUTO DE QUÍMICA**

Un reto importante para el Instituto de Química es mantener e incrementar los niveles de financiamiento de la investigación. En este sentido, es importante recalcar que se necesita maximizar el número de proyectos aprobados por el CONACyT para los investigadores de nuestro Instituto. Cabe señalar que el número de proyectos CONACyT por investigador de nuestro instituto es mejor al promedio en dependencias e instituciones con un perfil disciplinario semejante. De hecho, en la promoción 2013 del Fondo de Ciencia Básica, el Instituto de Química obtuvo el mayor número de proyectos del área de Química del país.

Por otra parte, según una revisión reciente, existen más de 25 investigadores que no cuentan con un proyecto tipo PAPIIT. Los recursos de este tipo son sumamente valiosos para la investigación que se realiza en la UNAM y la obtención de dichos fondos se da con una probabilidad elevada. Es claro que el Instituto debe enfocarse en obtener una mayor cantidad de proyectos PAPIIT en los años próximos.

## **10) LA SITUACIÓN DEL CENTRO CONJUNTO DE INVESTIGACIÓN EN QUÍMICA SUSTENTABLE**

El Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable UAEM-UNAM (CCIQS) ubicado en el Estado de México inició sus actividades en el año 2008, cuando entraron en vigor las acciones acordadas en un convenio entre la UNAM y la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). Desde su inicio, el objetivo de este Centro ha sido potenciar las capacidades académicas y de instrumentación de las dos Universidades, para lograr el desarrollo de algunas áreas de importancia estratégica para ambas instituciones con un interés centrado en la Química Sustentable. En este proyecto, seis investigadores de adscripción relativamente reciente a la UNAM y siete técnicos académicos se ubicaron en el CCIQS. Es muy importante señalar que estos académicos no sólo han realizado un esfuerzo muy importante por dar viabilidad al proyecto del CCIQS, sino que también han mantenido un elevado nivel académico. Evidencia de lo anterior es el hecho de que los investigadores del Instituto de Química que laboran en el CCIQS, han tenido una productividad (artículos/investigador) superior al promedio general de los investigadores del Instituto. El CCIQS es un modelo importante para establecer colaboraciones interinstitucionales de largo plazo y alcance, por lo cual consideramos que se debe continuar apoyando a dicho Centro. Sin embargo, será necesario continuar evaluando la viabilidad del proyecto en cuanto a la formación de alumnos altamente calificados en las diferentes áreas químicas, al desarrollo de investigaciones enfocadas directa o indirectamente con la Química sustentable, y al grado de interacción entre los académicos y las administraciones de ambas universidades. Lo antes expuesto requiere, entre otras acciones, la renovación del convenio UAEM-UNAM en el que se establecen las responsabilidades de cada institución en lo referente al CCIQS.

## **11) LA DIFUSIÓN DE LA QUÍMICA Y LA INVESTIGACIÓN DESDE EL INSTITUTO DE QUÍMICA Y EL ACERCAMIENTO A LOS ALUMNOS A NIVEL LICENCIATURA**

El Instituto de Química es uno de los centros de investigación con mayores capacidades en América Latina. Por ejemplo, nuestra dependencia cuenta no sólo con el único laboratorio de estudios directos de la estructura de macromoléculas biológicas, sino de igual modo con la instrumentación necesaria para llevar a cabo estudios de resolución temporal ultrarrápida de procesos moleculares. Además, tiene una larga tradición en el análisis del patrimonio químico derivado de la diversidad biológica de nuestro país.

Los ejemplos anteriores demuestran que el Instituto de Química tiene una responsabilidad particular en difusión de la ciencia y la investigación que se realiza en la UNAM. Gracias a la gestión del Dr. Cuevas (2010-2014), hoy en día existe un excelente programa de colaboración con la Escuela Nacional Preparatoria, el cual consta de visitas periódicas de investigadores a los diferentes planteles, así como de estancias de investigación de algunos alumnos a las instalaciones del Instituto. Considerando el éxito alcanzado, resulta evidente la necesidad de continuar e incrementar programas de esta naturaleza con otras instancias como los diferentes Colegios de Ciencias y Humanidades y otras escuelas del sistema incorporado.

Sin duda, la sensibilidad que han desarrollado los investigadores sobre la importancia de la difusión de la ciencia, debe aprovecharse también en diversos esquemas de contacto con otras regiones del país.

Por otra parte, la relación con la Facultad de Química de la UNAM tendrá que ser un punto central del desarrollo del Instituto de Química. Entre otros elementos, se deberá fomentar que los alumnos de la Facultad de Química conozcan mejor las líneas de investigación del Instituto (muchas de ellas únicas en el país). De igual forma, se buscará que los investigadores del Instituto sigan impartiendo clases en la Facultad de Química, no sólo por la contribución docente que ello representa, sino también la oportunidad de integrar a los alumnos más avanzados de la UNAM a los grupos de investigación del Instituto.

## **12) SOBRE EL CRECIMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y LAS CAPACIDADES FÍSICAS DEL INSTITUTO DE QUÍMICA**

Uno de los principales problemas del Instituto de Química es la limitada cantidad de laboratorios de investigación de los que dispone. Lo anterior implica tanto que muchos investigadores tengan que compartir espacios físicos, como que, en general, se deba limitar la cantidad de alumnos y de equipamiento con los que puede contar un investigador para realizar su línea de trabajo. Actualmente, la mayoría de los investigadores de los departamentos de Química Orgánica, de Productos Naturales, Química Inorgánica y Química de Biomacromoléculas comparten su espacio de laboratorio. Uno de los objetivos más importantes de la actual administración será la adaptación de la mayor cantidad de espacios posibles para su uso como laboratorios de investigación. Además de esto, será indispensable considerar diversos esquemas para incrementar las capacidades físicas del Instituto, considerando proyectos para la construcción de nuevos laboratorios.

## **13) NECESIDAD DE EFICIENTAR PROCESOS ADMINISTRATIVOS**

La investigación en todas las áreas científicas y en particular en la Química, requieren que los diversos procesos administrativos sean lo más eficientes posibles. En particular, según las diversas reuniones con los investigadores, se vio la necesidad de mejorar considerablemente los tiempos de entrega de los reactivos que se solicitan al extranjero, ya que en ocasiones tardan varios meses en llegar. Además, resulta indispensable contar tanto con un sistema de seguimiento de los presupuestos de los investigadores, como un registro en línea de las compras con un manual de procedimientos para los investigadores, en el que se establezca todas las variantes del proceso de adquisiciones.

#### **14) CONTRIBUCIÓN A LA MEJORA CONTINUA DE LOS POSGRADOS AFINES AL INSTITUTO**

La formación de recursos humanos a nivel maestría y doctorado es central para el Instituto de Química, como lo demuestra su participación con los Programas de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas, Ciencias Biomédicas, Ciencias e Ingeniería de Materiales, entre otros. Sin duda, el trabajo constante y comprometido de nuestros investigadores es de suma importancia para el buen desarrollo de dichos posgrados, por lo cual los objetivos docentes y de investigación deben estar perfectamente articulados.

Cabe señalar que el posgrado con la mayor cantidad de alumnos en el Instituto es el de Ciencias Químicas. Actualmente en esta Maestría cuenta con el reconocimiento de Nivel Internacional otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Sin embargo, el programa de Doctorado sólo ha alcanzado el estatus de consolidado. Las acciones del presente plan de trabajo deberán contribuir a que el Doctorado en Ciencias Químicas de la UNAM sea catalogado como de Nivel Internacional en un período de entre dos y seis años.

#### **15) LOS ASPECTOS DE SEGURIDAD Y TRATAMIENTO RESIDUOS QUÍMICOS EN EL INSTITUTO DE QUÍMICA**

Por la naturaleza de la investigación que se realiza en nuestro Instituto, la seguridad en las instalaciones y las labores de trabajo es un aspecto de suma importancia. Al acrecentarse el número de alumnos que atiende nuestra dependencia, también se incrementan los posibles riesgos; por ello resulta esencial que, junto con el crecimiento de las instalaciones, se realice una puntual y muy cuidadosa actualización de los procedimientos para el manejo de la seguridad personal y del tratamiento de las sustancias que se producen en forma de desechos de nuestros laboratorios.



## **PROGRAMAS PARA LA ADMINISTRACIÓN 2014-2018**

### **1) INCREMENTO DE LA VIDA ACADÉMICA Y LAS COLABORACIONES EN EL INSTITUTO DE QUÍMICA**

Uno de los principales objetivos de esta administración será iniciar nuevas líneas de investigación y fomentar la interacción académica entre nuestros investigadores, con el fin de producir resultados de mayor impacto. Es importante subrayar que a través de estos vínculos entre colegas se busca que se produzca una sinergia importante, en la que la participación de expertos en diferentes sub-disciplinas sirva para emprender proyectos de mayor actualidad. En este sentido, es relevante señalar que la independencia académica de los investigadores no deja de ser el eje principal de las líneas de trabajo del Instituto; de igual forma, resulta fundamental que cada uno de ellos se defina claramente como líder de al menos una línea de trabajo.

#### **OBJETIVOS**

- 1) Incrementar los proyectos que se realizan en colaboración y favorecer los que se traducen en un mayor impacto científico.**
- 2) Contribuir a modernizar las líneas de investigación del Instituto, fomentando siempre el trabajo colegiado.**
- 3) Mejorar la valoración del trabajo interdisciplinario.**

**OPORTUNIDADES/RETOS CONSIDERADOS: 1, 2, 3, 9, 14.**

#### **ESTRATEGIAS Y ACCIONES**

- Se considerará la realización de un número significativamente mayor de eventos académicos internos, donde se difunda las labores científicas del Instituto entre los miembros de la comunidad. Se llevará a cabo un evento de tipo reunión foránea al inicio de la gestión y a la mitad de período 2014-2018, para integrar a los investigadores en proyectos afines.

- Se renovarán los criterios de evaluación para dar lugar a una valoración apropiada del trabajo en conjunto de todas las instancias, dado que éste posibilitará la incursión en temáticas de mayor importancia actual. Será importante que el Consejo Interno y la Comisión Dictaminadora tengan una mayor claridad sobre la cuestión anterior. Se considerarán todas las facetas de acción de los técnicos académicos.
- Se promoverán las reuniones por departamento para definir las líneas de investigación de mayor interés, así como las acciones necesarias para desarrollarlas.
- Se integrarán comités para definir las líneas de investigación de mayor interés y evaluar a los mejores candidatos para ser contratados como investigadores en el instituto.
- Se promoverá que los investigadores soliciten proyectos de investigación de grupo en las convocatorias del CONACyT, PAPIIT, etc.

#### **RECURSOS**

- Se contará con la participación de la Secretaría Académica y la jefatura de los departamentos del Instituto para la organización de los eventos.
- El Consejo Interno renovará los criterios académicos de evaluación para integrar de mejor manera el trabajo en colaboración.

#### **METAS**

- Organización de reuniones académicas internas con la participación de todos los grupos de trabajo, con el objetivo de incrementar el número de colaboraciones.
- Aumento de la cantidad de los proyectos de investigación colectiva, en las diferentes áreas de la química o a partir de distintas metodologías de investigación.
- Modificación de los criterios de evaluación tanto de los planes e informes anuales, como de las renovaciones de contrato y promociones.

#### **SEGUIMIENTO E INDICADORES**

- La Secretaría Académica efectuará una revisión anual de los eventos realizados para generar un mayor número de colaboraciones.

- Se dará seguimiento al número de colaboraciones nuevas, considerando los planes e informes de trabajo y los productos de investigación.
- Renovación de los criterios de evaluación del Instituto de Química.

## **2) PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE LOS INVESTIGADORES DE CONTRATACIÓN RECIENTE**

Como se mencionó anteriormente, el Instituto de Química requiere de políticas y mecanismos que permitan el desarrollo de los proyectos de los nuevos investigadores, para que éstos enfrenten la menor cantidad de obstáculos posibles y puedan demostrar sus capacidades científicas. Para ello, se intentará mejorar la disponibilidad de recursos, de alumnos, de espacios, así como la oportunidad de impartir clases.

### **OBJETIVOS**

- 1) Lograr un desarrollo acelerado de las líneas de trabajo de los investigadores de nuevo ingreso.**
- 2) Mejorar la integración de los nuevos investigadores al Instituto de Química.**
- 3) Garantizar que los investigadores de nuevo ingreso tengan las mejores oportunidades para que su trabajo sea evaluado apropiadamente.**

**OPORTUNIDADES/RETOS CONSIDERADOS: 1, 2, 3, 9, 14.**

### **ESTRATEGIAS Y ACCIONES**

- Se gestionará que los recursos internos disponibles para estos investigadores sean sustancialmente mayores.
- Se buscará que las instancias universitarias correspondientes aporten recursos apropiados para la instalación de los investigadores de contratación reciente de los académicos ya establecidos.
- Se proyectará contar con espacios y materiales disponibles para los nuevos investigadores desde su primer día en el Instituto. El crecimiento físico del Instituto permitirá también la adecuación de los espacios
- Se elaborará un programa de apoyo directo a los investigadores de adscripción reciente, en el que algunos de los académicos más experimentados darán asesorías

relacionadas con la preparación de proyectos para la solicitud de recursos, la priorización de actividades, la integración de grupos de trabajo y la impartición de cursos.

## **RECURSOS**

- Se contará con la participación de la Secretaría Académica y la jefatura de los departamentos del Instituto para prever las necesidades de los académicos de nueva adscripción.
- Se buscará el apoyo de diversas instancias universitarias para el crecimiento del Instituto, en específico en cuanto a los planes de incorporación de nuevos académicos.
- Se contará con una nueva distribución de los recursos internos del Instituto.
- Se promoverá la obtención de fondos en forma de proyectos CONACyT y PAPIIT para los nuevos académicos.

## **METAS**

- La instalación de los nuevos académicos en las mejores condiciones posibles para desarrollar y enriquecer su línea de trabajo.
- Reducir el tiempo de publicación del primer artículo de los investigadores de adscripción reciente.
- Incorporar a los nuevos investigadores como docentes en las distintas facultades y en los diferentes posgrados de la UNAM desde su primer semestre de adscripción al Instituto.
- Apoyarlos para que tengan un laboratorio o unas instalaciones 100% funcionales, para la realización de su plan de trabajo durante su primer año en el Instituto.
- Lograr que durante su primer año todos estos nuevos académicos cuenten con un proyecto PAPIIT, a la vez que promover la obtención de un proyecto CONACyT entre su primer y segundo año.

## **SEGUIMIENTO E INDICADORES**

- Se realizarán evaluaciones y entrevistas semestrales a los nuevos investigadores, para detectar oportunidades de mejora, las cuales estarán a cargo de la Dirección y de la Secretaría Académica.
- Se analizará la gestión de recursos bi-anualmente, con el fin de apuntalar las labores científicas de los académicos de recién ingreso.
- Se dará seguimiento constante a la producción científica, a la integración de un grupo de trabajo (alumnos) y a la participación docente de los académicos de adscripción reciente, para informar al Consejo Técnico al respecto.

## **3) INCREMENTO Y FORTALECIMIENTO DE LAS TÉCNICAS ANALÍTICAS DISPONIBLES EN EL INSTITUTO DE QUÍMICA**

Según se indicó en la sección de Oportunidades/Retos (incisos 4 y 5), durante la gestión 2010-2014 se renovó el equipamiento analítico de mayor importancia del Instituto de Química: Espectrometría de Masas, Difracción de Rayos X y Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear. Con esto como antecedente, la presente administración buscará dinamizar el uso de la infraestructura analítica de nuestra dependencia. Un elemento importante para lograrlo será ampliar las condiciones para permitir el uso directo de los equipos por parte de los alumnos.

Por otra parte, gracias a las aludidas reuniones con los departamentos del Instituto, se llegó al consenso de que es importante ampliar la disponibilidad para desarrollar diversas técnicas cromatográficas como la cromatografía de gases y las diversas variantes de la cromatografía de líquidos analítica y preparativa. De igual forma, se requiere de mayor crecimiento nuevas técnicas de pruebas biológicas para la evaluación de la actividad de compuestos sintetizados o aislados en el Instituto, así como algunas técnicas de microscopía que emplean varios de los grupos de Investigación.

## **OBJETIVOS**

**1) Modernizar el equipamiento del Instituto para aquellas técnicas que más lo necesitan como la cromatografía.**

**2) Optimizar el uso de los equipos analíticos del Instituto y la distribución de los resultados.**

**3) Contribuir a la capacitación de nuestros alumnos en el uso directo de técnicas analíticas, y con ello optimizar el flujo de los resultados a los investigadores.**

**OPORTUNIDADES/RETOS CONSIDERADOS: 4, 5, 7.**

#### **ESTRATEGIAS Y ACCIONES**

- Se buscarán no sólo recursos económicos para la adquisición de equipo cromatográfico y de microscopía, sino también la instalación de nuevos métodos para la evaluación de la actividad biológica de compuestos.
- Se realizará una reunión entre académicos a la mitad de la gestión 2014-2018, con el fin de elaborar el programa de la segunda mitad de la gestión en lo concerniente al equipamiento científico del Instituto (así como se realizó para detectar las necesidades actuales).
- Se destinará un espacio específico para la colocación del equipo de cromatografía (la adecuación del espacio ya se ha iniciado); este último se pondrá, en la medida de las posibilidades de la institución, a disposición directa de los grupos de investigación.
- Se planeará con anticipación y de manera estratégica el manejo de los espacios para la instalación de nuevos equipos.
- Se contratará al menos a un técnico académico altamente calificado para dar mantenimiento al nuevo equipamiento y capacitar a los alumnos. En cuanto a esto último, se impartirán cursos para que los alumnos devengan en usuarios expertos de la mayor cantidad posible de técnicas experimentales. Tales actividades docentes estarán a cargo de Técnicos Académicos especializados, y serán altamente valoradas en las evaluaciones de este personal académico.
- Se ampliarán las facilidades para el uso de los equipos de Resonancia Magnética Nuclear, espectroscopias ópticas, cromatografías, y en la medida de lo posible, algunas de las técnicas asociadas a la Espectrometría de Masas.
- Las acciones del Sistema de Gestión de la Calidad, que guía las acciones de muchos de los laboratorios de servicio del Instituto (Norma ISO 9001:2008), se enfocarán a

mejorar los tiempos de entrega de los resultados y a la instalación de un sistema de seguimiento de las muestras.

## **RECURSOS**

- Fondos de proyectos CONACyT.
- Complementos por vía de los ingresos extraordinarios del Instituto y apoyos de la administración central de la UNAM y de la Coordinación de la Investigación Científica.
- Se cuenta con dos plazas de Técnico Académico para coordinar dos de los nuevos laboratorios o técnicas.
- Para el seguimiento de los programas mencionados, se contará con el apoyo de la Secretaría Técnica y de las jefaturas de los departamentos y las secciones que conforman el Instituto.

## **METAS**

- Instalación de un laboratorio de uso directo de técnicas cromatográficas durante el segundo año de la gestión 2014-2018.
- Instalación de un nuevo laboratorio con nuevos tipos de pruebas biológicas durante el segundo año de la gestión 2014-2018.
- Incrementar el uso directo de la mayor cantidad de equipos en el Instituto.
- Lograr la re-certificación de los laboratorios de servicios analíticos, que hoy en día se rigen bajo la norma ISO-9001-2008.
- Planeación e impartición de cursos de entrenamiento para el uso de la mayor cantidad de técnicas analíticas posibles.
- Inicio de trabajos de investigación en los que se haga un uso importante del nuevo equipamiento.
- Publicación de trabajos de alto nivel que empleen las nuevas instalaciones o técnicas.

- Lograr, mediante gestiones con la administración central, la creación de una jefatura de sección para los laboratorios de servicios, ubicados en el Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable.

#### **SEGUIMIENTO**

- Se llevarán a cabo revisiones por parte de la dirección del Sistema de Gestión de la Calidad del Instituto de Química, el cual, bajo la norma ISO-9001-2008, permite determinar los objetivos de los laboratorios certificados del Instituto, así como identificar las oportunidades de mejora de los diferentes laboratorios.
- Se efectuarán evaluaciones semestrales para analizar la efectividad de los programas de apertura de los equipos. Esto se emprenderá con apoyo de la Secretaría Técnica y de los jefes de sección de los laboratorios.
- Se supervisará cada semestre las adecuaciones de los espacios para las nuevas técnicas experimentales, a la vez que su instalación y puesta en operación.
- Se dará seguimiento a la obtención de fondos provenientes de proyectos CONACYT y de la administración central de la UNAM.

#### **4) MEJORAR LA INTEGRACIÓN DE LOS ALUMNOS EN EL FUNCIONAMIENTO DEL INSTITUTO DE QUÍMICA**

Es importante que las actividades de los alumnos se articulen de forma adecuada con las de todas las instancias del Instituto de Química. En particular, se buscará que desde su ingreso al Instituto, los alumnos reciban la información necesaria acerca de los procesos administrativos, los servicios analíticos, las normas de seguridad y el tratamiento de residuos del Instituto. Lo anterior es crucial particularmente en los temas de seguridad y de manejo de sustancias, lo cual también redundará en el uso eficiente de los recursos de nuestra dependencia.

#### **OBJETIVOS**

**1) Implementar un mecanismo para que los alumnos del Instituto conozcan todos los procedimientos académico-administrativos y las técnicas analíticas disponibles en el Instituto.**



**2) Mejorar la seguridad del Instituto y el tratamiento de los residuos químicos, mediante la concientización de los alumnos desde su ingreso acerca de las normas y disposiciones en este sentido.**

**OPORTUNIDADES/RETOS CONSIDERADOS: 6, 14, 15.**

#### **ESTRATEGIAS Y ACCIONES**

- Se implementará una estrategia centrada en la planeación de cursos introductorios para todos los alumnos, en los cuales se les instruirá sobre las distintas facetas del Instituto. La asistencia a dichos cursos será obligatoria.
- Estos cursos se complementarán con el material gráfico disponible en la página web del Instituto, así como de manuales de operación respecto a los residuos que se generan en los laboratorios.

#### **RECURSOS**

- Se dispone de la coordinación de la Secretaría Académica, que trabajará en conjunto con los jefes de las secciones analíticas y administrativas del Instituto.
- Se dispone de una página web muy desarrollada para dar cabida al material de apoyo, que permita una mejor integración de los alumnos.

#### **METAS**

- Realización de al menos un curso semestral de introducción al Instituto para todos los alumnos de nuevo ingreso.
- Generar un manual para el manejo de residuos de los laboratorios.
- Contar con alumnos que puedan interactuar lo más eficientemente posible con las diversas instancias administrativas y de seguridad del instituto.
- Se gestionará la contratación de personal dedicado a coordinar las acciones de seguridad en el Instituto, quien tendrá a su cargo gestionar la capacitación de los alumnos en este sentido.

#### **SEGUIMIENTO**

- Se llevará un conteo semestral de los alumnos que han recibido el entrenamiento aludido y se evaluará su efectividad.

- La inscripción del alumno en el Instituto estará condicionada a haber llevado el programa de introducción.
- Cada semestre se efectuará un sondeo entre las diferentes instancias del Instituto, para establecer si el curso contribuye no sólo a maximizar la seguridad del Instituto y la eficiencia del trabajo administrativo que involucra a los alumnos, sino también a supervisar que el tratamiento de materiales peligrosos y de desechos químicos se esté llevando a cabo adecuadamente.

#### **5) PROGRAMA DE CONSOLIDACIÓN DE LOS LABORATORIOS NACIONALES, UNIVERSITARIOS Y CERTIFICADOS DEL INSTITUTO DE QUÍMICA**

Se realizarán acciones para promover el desarrollo de los siguientes laboratorios:

- Laboratorio Nacional para la Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural (LANCIC).
- Laboratorio Nacional de Estructura de Macromoléculas (LANEM-IQ).
- Laboratorio Universitario de Resonancia Magnética Nuclear (LURMN).
- Laboratorios Certificados de Servicios Analíticos del Instituto de Química.

El grado de desarrollo y consolidación de estos laboratorios es muy diverso. Por ejemplo, los estudios de la estructura de macromoléculas biológicas por difracción de rayos X que se realizan en el Instituto de Química se encuentran en un alto grado de desarrollo, por lo que su equipamiento requiere, además de mantenimiento, pautas específicas para su crecimiento. Por otra parte, los laboratorios LANCIC Y LURMN iniciarán sus funciones en el año 2015, por lo que es necesario implementar una serie de acciones para garantizar su arranque efectivo. Los laboratorios de servicios analíticos del Instituto de Química tienen el estado de “Certificados” ante el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación desde hace ya varios años, y con ello, requieren de mantenimiento continuo y mejoras sostenidas.

## **OBJETIVOS**

- 1) Garantizar el inicio óptimo del laboratorio LANCIC, mediante una buena integración de los proyectos del Instituto con otras dependencias e instituciones como el INAH y el INBA.**
- 2) Generar las mejores condiciones posibles para la puesta en marcha del laboratorio LURMN, garantizando con ello el establecimiento de nuevas líneas de investigación. Además, ofrecer de forma adecuada los servicios del RMN a toda la comunidad universitaria.**
- 3) Fortalecer el laboratorio LANEM mediante una serie de gestiones administrativas y académicas que permitan su consolidación. Asimismo, promover que se desarrollen a partir de éste líneas de investigación de importancia mundial en el área de las macromoléculas biológicas.**
- 4) Continuar mejorando de manera sostenida los Laboratorios Certificados del Instituto de Química, para garantizar el mejor servicio posible a los investigadores. En particular, se buscará reducir los tiempos de entrega y hacer un seguimiento puntual de las muestras.**
- 5) Se buscará la posibilidad de incorporar un nuevo Laboratorio Universitario o Nacional al Instituto de Química. Posiblemente en las áreas de Metabólica, de Nanoscopía o de Química Medicinal.**

**OPORTUNIDADES Y RETOS CONSIDERADOS: 5, 7.**

## **ESTRATEGIAS Y ACCIONES**

- Se contratará a un investigador asociado quien, como parte de sus responsabilidades, coordinará la participación del Instituto de Química en el Laboratorio LANCIC. El investigador adicionalmente definirá líneas de investigación en el área del estudio de la materialidad del patrimonio cultural mexicano.
- Se organizará un seminario permanente o semi-permanente para favorecer la integración entre los grupos de trabajo del Instituto de Química asociados al LANCIC y el resto de las dependencias involucradas en este proyecto (Instituto de Investigaciones Estéticas y el Instituto de Física).

- Se emprenderán actividades académicas para dar información acerca de la importancia de las diversas técnicas de RMN en los estudios de estructura de macromoléculas, de interacciones molécula-macromolécula, y de mezclas complejas, etc. Además, se diseñará y pondrá en operación un proyecto piloto de introducción a la utilidad de la técnica para un grupo de usuarios, el cual será supervisado por los responsables de los laboratorios.
- Se continuará con la revisión periódica anual o bianual de los Laboratorios Certificados del Instituto de Química y de todos los servicios analíticos que ofrecen; esto, tomando en consideración la opinión de los investigadores (usuarios).
- Se hará un esfuerzo para coordinar la acción de los técnicos académicos en relación con la apertura de diversos equipos del Instituto al uso directo.
- Se buscarán recursos para dotar al laboratorio LANEM (estudios por difracción de rayos X) de nuevas capacidades, incluyendo nuevos detectores y otros accesorios para los equipos.

#### **RECURSOS**

- Se cuenta con una plaza disponible para la contratación de un investigador, y se gestionará la coordinación de los técnicos académicos que participan en los servicios analíticos para colaborar en el funcionamiento de los laboratorios mencionados.
- Se cuenta con parte de los recursos destinados al mantenimiento de los equipos, pero se buscarán recursos adicionales por medio de proyectos de consolidación. En la medida de lo posible, se alentará a los investigadores para que soliciten proyectos individuales o de grupo al CONACyT, que contribuyan económicamente al mantenimiento o mejora de los laboratorios mencionados. Asimismo, se explorarán las posibilidades de que los servicios sean remunerados en pago o en especie, para que los grupos de trabajo que hacen uso de los laboratorios también auxilien en su mantenimiento.

## **METAS**

- Iniciar la producción de artículos de investigación sobre composición material del patrimonio cultural durante el primer y segundo año de establecimiento del LANCIC (2015 y 2016).
- Iniciar la producción de artículos de los temas afines del LURMN, durante los primeros dos años de inicio del laboratorio.
- Inicio del funcionamiento del LANCIC y el LURMN con proyectos de investigación conjuntos con otras instituciones universitarias y nacionales.
- Incrementar el número de proyectos de investigación del laboratorio LANEM (principalmente, difracción de monocristales).
- Mejorar de un 10 a 25% los tiempos de entrega de los laboratorios de servicios analíticos del Instituto de Química.
- Lograr la recertificación ISO-9008-2001 de los respectivos laboratorios del Instituto de Química, según el plan de mejoras que ha realizado la Dirección.

## **SEGUIMIENTO**

- Los Laboratorios Nacionales LANCIC Y LANEM y el Laboratorio Universitario LURMN cuentan con un plan de atención a usuarios, mantenimiento y mejoras que definen los respectivos comités de seguimiento. En particular el laboratorio LANCIC tiene un comité directivo, integrado por los Directores de los Institutos de Física, Investigaciones Estéticas y de Química; además de un comité operativo, conformado por académicos de estas instituciones y del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.
- Los Laboratorios de servicios analíticos del Instituto de Química cuentan con un programa de revisión por parte de la Dirección que realiza anual o bianualmente, de acuerdo con los mecanismos de la norma ISO9001-2008. Se incluye en esta norma la generación de indicadores del funcionamiento de los laboratorios.

## **6) PROGRAMA PARA FAVORECER LA VINCULACIÓN CON LA INDUSTRIA NACIONAL Y EL SECTOR PÚBLICO Y ESTIMULAR ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN**

Se emprenderá una serie de acciones destinada a fomentar la participación del Instituto de Química con diversos sectores externos, incluyendo la iniciativa privada y el sector público. Se aprovecharán las capacidades del Instituto en términos de análisis químicos y de procesos de síntesis, pero también en cuestiones docentes para tender puentes con nuevos sectores productivos del país.

### **OBJETIVOS**

- 1) Incrementar el número de proyectos que vinculan al Instituto con el sector químico privado del país.**
- 2) Lograr un acercamiento con diversas cámaras de comercio y empresas específicas para colocar al Instituto de Química como una entidad académica capaz de resolver problemas y desarrollar proyectos en conjunto con el sector privado.**
- 3) Fomentar la participación del Instituto de Química en los proyectos de innovación que promueve el CONACyT, y que facilitan la vinculación con el sector privado.**
- 4) Tener una participación relevante en algunos sectores públicos donde el Instituto de Química pueda generar aportaciones técnicas y científicas para el beneficio del país.**

**OPORTUNIDADES/RETOS CONSIDERADOS: 8, 9.**

### **ESTRATEGIAS Y ACCIONES**

- Se emprenderá una campaña de promoción de las capacidades de vinculación del Instituto de Química con diversos sectores nacionales, la cual será coordinada por la Dirección General de Vinculación de la Coordinación de Innovación y Desarrollo de la UNAM. La campaña tendrá tres componentes principales: visitas directas a las cámaras de la industria y las compañías; el diseño de una campaña electrónica para difundir las capacidades de Instituto de Química, y, por último, la organización de ferias tecnológicas en el Instituto de Química, a las que se invitará a los responsables de investigación y desarrollo de múltiples empresas.
- Se promoverá la participación de los investigadores del Instituto en el Programa de Estímulos a la Innovación del CONACYT, así como en otros programas que incentivan

la Innovación desde las universidades como, por ejemplo, el programa Innovation-Corps.

- Mediante la participación de la Secretaría de Vinculación, se coordinarán las ofertas y acciones de vinculación entre los investigadores interesados y las empresas o instituciones externas.
- Se proyectarán campañas anuales para difundir los mecanismos con los que cuenta la UNAM para arrancar los proyectos de innovación. En particular, se tenderán puentes entre la comunidad del Instituto con la Dirección General de Vinculación y la Dirección de Transferencia de Tecnología de la Coordinación de Innovación y Desarrollo.

#### **RECURSOS**

- Se cuenta con la participación de las Secretarías Técnica, de Vinculación y Académica, así como con la organización de grupos de investigadores interesados en los programas de vinculación. La participación en el Programa de Estímulos a la Innovación con proyectos tipo PROINNOVA, INNOVATEC o INNOVAPYME.
- Se ha establecido ya la colaboración con la Coordinación de Innovación y Desarrollo de la UNAM para facilitar la vinculación del Instituto con la industria, pero también para dar asesoría a los investigadores sobre proyectos de innovación o que puedan propiciar la transferencia de tecnología.

#### **METAS**

- Contar con proyectos de vinculación con sector industrial del país.
- Concretar una campaña anual de difusión de las actividades y los servicios que presta el Instituto de Química con el sector industrial del país.
- Tener participación en el Programa de Estímulos a la Innovación del CONACyT.
- Obtener al menos dos proyectos de vinculación con el sector público nacional, en áreas donde las capacidades técnicas del Instituto puedan ser aprovechadas.
- Incrementar el número de Investigadores que participan en proyectos de vinculación y de innovación.

## **SEGUIMIENTO**

- La Secretaría de Vinculación del Instituto de Química cuenta con un calendario de acciones respecto a las campañas de difusión, así como con mecanismos de seguimiento de proyectos específicos y de convenios.
- Se realizará una revisión semestral por parte de la Dirección de los objetivos específicos del programa, revisando los alcances de las campañas y la participación de los investigadores.

## **7) PROGRAMA DE COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN INTERNA DE LAS ACCIONES ACADÉMICAS DEL INSTITUTO Y DE DIFUSIÓN EXTERNA DE LA QUÍMICA Y DEL INSTITUTO**

Cumpliendo con la labor sustantiva de la Universidad en lo que respecta a la difusión de la cultura y la ciencia, y continuando con los exitosos programas de difusión que el Instituto inició bajo el liderazgo del Dr. Gabriel Cuevas en la gestión 2010-2014, se extenderán los programas de acercamiento a la Escuela Nacional Preparatoria para ahora incluir otras instancias del nivel medio superior como el CCH y algunas escuelas del sistema incorporado. También proseguirán las labores de difusión al público en general, mediante programas que involucran a la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED) y la Dirección General de Divulgación de la Ciencia.

Adicionalmente, se iniciarán programas de acercamiento con los alumnos de nivel licenciatura, organizando visitas guiadas al Instituto y estancias de investigación.

En lo que respecta a la comunicación interna de las acciones de la administración del Instituto y de los diferentes departamentos, se iniciará la publicación electrónica de una Gaceta del Instituto de Química, la cual funcionará como uno de los elementos centrales para difundir entre los académicos los trabajos de investigación y logros importantes de la comunidad.

## **OBJETIVOS**

**1) Lograr que los alumnos del bachillerato y del nivel superior en diversas facultades reconozcan el Instituto de Química como una de sus mejores opciones en lo que respecta a experiencia y formación en investigación.**



**2) Fomentar la comunicación constante con los académicos del Instituto en lo relativo a logros, formación de recursos humanos, nueva disponibilidad de técnicas experimentales, etc.**

**3) Cumplir con la función fundamental del Instituto respecto a la difusión de la investigación científica que se realiza en la UNAM.**

**OPORTUNIDADES/RETOS CONSIDERADOS: 11.**

#### **ESTRATEGIAS Y ACCIONES**

- Continuar con el programa de vinculación con la Escuela Nacional Preparatoria abarcando las acciones respectivas.
- Expandir las acciones de divulgación de nivel medio superior al Colegio de Ciencias y Humanidades y algunas escuelas del sistema incorporado.
- Iniciar un programa de acercamiento con alumnos de las licenciaturas afines a la Química, incluyendo la Facultad de Química de la UNAM, además de otras facultades del área metropolitana y de los estados. Se incluirán visitas tanto de los estudiantes al Instituto, como de los investigadores a las facultades, y se diseñará un programa de estancias con diversas modalidades.
- Colocar la Gaceta Electrónica del Instituto de Química como un elemento central de comunicación entre la comunidad del Instituto.
- Continuar con las acciones de difusión que se han realizado en años anteriores que involucran a la CUAED y la Dirección General de Divulgación de la Ciencia.

#### **METAS**

- Mantener un programa semestral de visitas de estudiantes al Instituto de Química a partir del 2015-2.
- Incrementar el número de estudiantes que realizan estancias y proyectos de tesis en el Instituto.
- Tener una presencia del Instituto en cada uno de los planteles donde la UNAM ofrece educación media superior, y en la mayor cantidad de escuelas del sistema incorporado de este nivel.

- Publicar de manera constante un volumen cuatrimestral de la Gaceta Electrónica del Instituto de Química.

#### **RECURSOS Y SEGUIMIENTO**

- Se tiene un calendario para la realización de los diversos programas con el bachillerato; éste se coordina anualmente con la jefatura de la materia de Química de la Escuela Nacional Preparatoria y la respectiva jefatura del Colegio de Ciencias y Humanidades. Se tendrá un calendario equivalente para las escuelas del sistema incorporado.
- Existe un comité editorial de la Gaceta Electrónica del Instituto, encargada de dar seguimiento a esta publicación. La coordinación editorial científica la realiza el Secretario Académico, mientras que la coordinación editorial de diseños y contenido la realiza la M. en C. Hortensia Segura (Jefa actual de la Unidad de Cómputo y Tecnologías de la Información del Instituto).
- Los programas de acercamiento y visitas con las diversas facultades serán coordinadas por la Secretaría Académica y la Secretaría de Vinculación del Instituto.

#### **8) PROGRAMA PARA LA CONSOLIDACIÓN DEL CENTRO CONJUNTO DE INVESTIGACIÓN EN QUÍMICA SUSTENTABLE**

Se buscará que el CCIQS consolide las investigaciones que ahí se realizan. En particular es deseable una mayor interacción de los investigadores de la Universidad Autónoma del Estado de México con los de la UNAM.

#### **OBJETIVOS**

**1) Ubicar al CCIQS como un centro de investigación en donde se maximiza la interacción académica y los beneficios de ésta entre una Universidad Estatal y la UNAM en términos de la conjunción de recursos académicos, instrumentales y de infraestructura (redes de cómputo, bases de datos, capacidades físicas, etc.).**

**2) Incrementar el número de investigaciones conjuntas UAEM-UNAM que se llevan a cabo en el CCIQS.**

**3) Lograr una articulación plena entre los servicios analíticos que se prestan en el CCIQS y aquellos que se realizan en la sede de Ciudad Universitaria.**

**4) Mantener una comunicación constante entre los investigadores de la sede de Ciudad Universitaria con los del CCIQS.**

**5) Contribuir a la formación de recursos humanos que se realiza en la Universidad Autónoma del Estado de México.**

**OPORTUNIDADES/RETOS CONSIDERADOS: 1,2,3,10.**

#### **ESTRATEGIAS Y ACCIONES**

- Mantener un programa de seminarios de académicos de la sede Ciudad Universitaria en la sede CCIQS y viceversa. En este programa se incluirán tanto profesores de la UAEM como de la UNAM.
- Se promoverá la valoración de las colaboraciones UAEM-UNAM en las evaluaciones de los investigadores.
- Se mantendrá un programa de mantenimiento del equipo a cargo de la UNAM, que se ubica en las instalaciones del CCIQS para garantizar el funcionamiento óptimo del centro.

#### **METAS**

- Incrementar en un 25% los proyectos donde interactúan los investigadores y profesores de ambas universidades.
- Incrementar el número de alumnos que realizan estancias de investigación y tesis en el CCIQS.
- Acrecentar la cantidad de proyectos en los que se vinculan los investigadores del CCIQS con las empresas del Estado de México.
- Incluir las temáticas de investigación que se manejan en el CCIQS y las técnicas analíticas de este Centro, en las campañas que promoverán la vinculación con el

sector privado, que incluirá la mayor cantidad posible de empresas ubicadas en el Estado de México.

#### **SEGUIMIENTO E INDICADORES**

- Se organizarán reuniones periódicas para revisar la ejecución del plan de trabajo del CCIQS, el cual se acuerda entre ambas instituciones.
- Se dará seguimiento al número y calidad de artículos producidos en el Centro, así como a la cantidad de alumnos que realizaron trabajos de investigación en el Centro.

#### **9) PROGRAMA DE MEJORAS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE COMPRAS DEL INSTITUTO DE QUÍMICA**

Como se mencionó anteriormente, se requieren mejoras importantes en la adquisición de los materiales necesarios para la investigación en el Instituto, en particular respecto a los tiempos en los que los investigadores reciben equipamiento y reactivos. Estas modificaciones podrían tener una repercusión directa en la productividad del Instituto, ya que se podrá mejorar la planeación de la mayoría de las investigaciones en la medida en que éstas requieren de un flujo constante de nuevos reactivos, disolventes y diversos materiales.

#### **OBJETIVOS**

- 1) Mejorar los tiempos de entrega de los reactivos, materiales y equipos que se adquieren en el Instituto.**
- 2) Minimizar el número de adquisiciones que tienen un problema en el procedimiento de compra, ya sea nacional o al extranjero.**
- 3) Facilitar la planeación de las acciones de investigación, ya que se contará con tiempos de entrega confiables.**

**OPORTUNIDADES/RETOS CONSIDERADOS: 13.**

## **ESTRATEGIAS Y ACCIONES**

- Se conformará un sistema electrónico de compras y de seguimiento del presupuesto de los investigadores para que cuenten con información en tiempo real en relación con sus recursos.
- Se instalará un sistema de seguimiento de las compras de reactivos, materiales e instrumentos del Instituto. El sistema de seguimiento permitirá una comunicación constante con los investigadores para garantizar que estén informados oportunamente en caso de que se requieran procedimientos especiales para la compra (por ejemplo, intercambio de reactivos, etc.).

## **METAS**

- Reducir los tiempos de entrega de las adquisiciones en el Instituto de Química.
- Minimizar los casos de retraso importante en las adquisiciones del Instituto. Se busca llegar a menos de un 3% en las compras con retraso respecto a los tiempos establecidos en la UNAM.
- Establecer un mecanismo de información respecto al estado de las compras para los investigadores y responsables de compras en el Instituto de Química.

## **SEGUIMIENTO**

- Se mantendrá un esquema de revisiones semanales y mensuales del estado de las compras del Instituto. El seguimiento a este nivel lo realizará la Secretaría Administrativa.
- Se generará un reporte de los casos donde la compra haya sido problemática y se dará seguimiento a las causas dentro del Sistema de Gestión de Calidad de la Administración.
- El sistema permite y promueve que los investigadores tengan información en tiempo real del estado de sus compras y su presupuesto. Se dará seguimiento al grado de satisfacción de los usuarios.