

# Propuesta de Trabajo para el Instituto de Química, UNAM. (2022-2026)

Dr. Fernando Cortés Guzmán

---

<b>Balance del IQ</b>	<b>2</b>
Entorno	2
Fortalezas	3
Debilidades	3
Retos	4
<b>Propuesta</b>	<b>5</b>
Impulso a la Investigación en un entorno complejo	5
Actualización de las funciones de los técnicos académicos.	7
Formación de alumnos que puedan enfrentar los retos actuales.	8
Maximizar la obtención de recursos extraordinarios.	9
Reorganización administrativa para optimizar servicios y procesos.	11
Espacios, infraestructura y seguridad.	13
Igualdad de Género y ambiente constructivo.	14
Actualización de la Biblioteca	16
Fortalecimiento del Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable	16
Potenciar a la Unidad Mérida	17
Sociedad y divulgación	18

A continuación se presenta una propuesta de trabajo para ser considerada en el proceso de designación del director del Instituto de Química para el periodo 2022-2026. Se muestra un balance del Instituto y se presentan once ejes de acción donde cada línea describe su contexto y su justificación.

## Balance del IQ

La comunidad del IQ la integran 68 investigadores, 44 técnicos académicos, alrededor de 500 estudiantes, 19 empleados de confianza y 54 trabajadores de base. Cuenta con siete posdoctorantes DGAPA y 14 CONACyT. La edad promedio de los investigadores es de 54.5 años, el 50% está por debajo de 53 años y 14% tiene 70 años o más. En los últimos ocho años se publicaron 162.6 artículos en promedio anual, con un máximo en el año 2020 de 208 artículos (3.05 artículos/investigador). Desde 2017 se incrementó notablemente el número de publicaciones. Antes de ese año, el promedio fue de 123.6 y después de 181.6 artículos. El F.I. promedio de los últimos ocho años fue de 3.25 y en 2014 dicho factor era de 2.8. Actualmente, el 58.9% de los artículos se encuentra en el cuartil 1 y 31.1% en el cuartil 2, de acuerdo con Web of Science. El IQ generó alrededor del 11% del total de artículos publicados en México sobre Química en los últimos 10 años. En el mismo periodo se titularon en promedio anual 53.3 alumnos, se graduaron 40.4 alumnos de maestría y 20.7 de doctorado. Los alumnos del IQ son capacitados para realizar análisis directamente en los equipos. Cada año, los académicos del IQ imparten alrededor de 150 cursos entre licenciatura y posgrado. Se obtuvieron 23 patentes y se solicitaron 42 más, lo que hace al IQ la tercera entidad en el patentamiento de la UNAM. Se tienen tres más en proceso. El IQ genera en promedio \$4,580,732.5 anuales de ingresos extraordinarios directos por servicios a la industria. Tiene proyectos de colaboración con el sector público y los institutos nacionales de salud. El Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable UAEM-UNAM (CCIQS), se encuentra académicamente consolidado.

Este balance destaca los logros alcanzados, la formación de recursos humanos y la vinculación. Sin embargo, existe un entorno desafiante con debilidades que hay que revertir como ha continuación se propone.

## Entorno

- El IQ enfrenta un reto, tanto en el aspecto científico como de financiamiento, donde sus egresados afrontan un entorno laboral saturado. El financiamiento a la Ciencia, y particularmente a la Química, se ha restringido en los últimos seis años. Principalmente, el CONACyT ha visto reducido su presupuesto y los montos son reducidos o acotados a resolver problemas específicos que no permiten afrontar temas de frontera. Además, México es uno de los pocos países de la OCDE donde la inversión privada en Ciencia es mucho menor que la pública, a pesar de los programas de fomento a la investigación en la industria, esta relación no ha cambiado en las últimas dos décadas.<sup>1</sup> Esto provoca una alta competencia por los recursos, la priorización de las aplicaciones tecnológicas sobre la investigación básica y la migración de las áreas tradicionales a tópicos en boga. Existe una equivocada expectativa de inmediatez en los tiempos y los resultados esperados de los proyectos tanto por CONACyT como por las empresas y afortunadamente el financiamiento que la UNAM da a la investigación ha sido constante y accesible. Los investigadores han accedido a fondos de colaboraciones con entidades tanto nacionales como internacionales.
- Últimamente la investigación en Química ha sufrido cambios muy importantes debido a las colaboraciones multidisciplinarias y a los desarrollos tecnológicos, esto ha generado nuevos campos

<sup>1</sup> Informe General, CONACYT, 2019

junto con una aceleración en la exploración del espacio químico y de regiones inexploradas del conocimiento. La publicación de artículos en las revistas de mayor impacto requiere de trabajos cada vez más extensos, desde el punto de vista experimental, colaboraciones interdisciplinarias y de aproximaciones novedosas para resolver problemas cada vez más complejos.

- Desde el año 2000 se buscó aumentar la graduación de doctores, multiplicando los programas de posgrado, pero sin generar espacios laborales para investigadores en el sector público ni en el privado. Actualmente, existen 87 posgrados relacionados con Química, 18 específicamente en Ciencias Químicas, con una graduación anual promedio de 224 doctores.<sup>2</sup> Esto provoca que personal altamente especializado en Química labore en actividades diferentes para las que fueron formados. El desempleo de personas doctoradas es cada día mayor.

## Fortalezas

- El IQ cuenta con una gran historia de contribuciones a la Química que han sido reconocidas internacionalmente. Los investigadores tienen una productividad y una formación de recursos humanos que los sitúa dentro de los mejores niveles del Subsistema de la Investigación Científica y los investigadores consolidados son reconocidos internacionalmente por sus líneas de investigación de frontera y por sus publicaciones en revistas de alto impacto.
- El plan de la UNAM para la renovación de la planta académica ha permitido la incorporación de jóvenes que están realizando investigación de alto nivel. Cada joven investigador tiene un comité de seguimiento que lo asesora en el inicio de su carrera académica y lo evalúa anualmente, dando un comienzo acelerado y permitiendo que publique como autor responsable dentro de los primeros 18 meses.
- El IQ cuenta con una de las mejores infraestructuras científicas del país, incluidos laboratorios de servicios analíticos certificados, dos laboratorios nacionales (LANEM, LANCIC) y uno universitario (LURMN), los cuales son operados por técnicos académicos altamente especializados y eficientes. Los laboratorios nacionales y el universitario están dirigidos por investigadores comprometidos con su funcionamiento y su financiamiento.
- Se tienen criterios bien definidos y funcionales para las contrataciones y evaluaciones de los investigadores, en concordancia con los acuerdos del CTIC. También se tienen lineamientos para la asignación del presupuesto interno de investigación.
- El área de vinculación se ha profesionalizado en las áreas de propiedad intelectual, desarrollo de proyectos con la industria y la capacitación continua contribuyendo a los ingresos extraordinarios del IQ.
- La gestión actual de la Secretaría Académica ha desarrollado un paquete de cursos y capacitaciones que complementan la formación de licenciatura y posgrados permitiendo que los alumnos realicen sus análisis químicos de manera directa al igual del desarrollo de plataformas electrónicas que eficientaron las evaluaciones académicas y la impartición de cursos asincrónicos durante la pandemia.

## Debilidades

- Algunas líneas de investigación necesitan renovarse para afrontar problemas más actuales y pertinentes.
- Existe una brecha de género importante ya que sólo el 26.5% de los investigadores y el 37.6% de los estudiantes son mujeres.

---

<sup>2</sup> Anuarios de la ANUIES

- Los investigadores que se encuentran en la segunda parte de su carrera académica no cuentan con programas de apoyos como lo tienen los jóvenes académicos.
- En general, los grupos de investigación no cuentan con los espacios necesarios para realizar sus actividades y en los laboratorios conviven grupos de investigación sin posibilidad de crecimiento.
- El mantenimiento de equipos analíticos ejerce una presión financiera creciente. El costo de los líquidos criogénicos se eleva constantemente y el envejecimiento de los equipos y su actualización conlleva una búsqueda constante de financiamiento.
- Los laboratorios nacionales y universitarios con sede en el IQ no tienen lineamientos claros para el acceso a sus servicios.
- El edificio original del IQ, de 50 años de antigüedad, necesita renovaciones en las instalaciones básicas. Sólo cinco de los laboratorios se han actualizado con campanas modernas.
- El gasto corriente del CCIQS es una carga financiera pesada para la Universidad Autónoma del Estado de México y la UNAM cubre la mayoría de los imprevistos y las emergencias.
- El personal administrativo de confianza está saturado y no hay posibilidad de generar nuevas plazas
- Los procesos de compras no son fluidos debido a los cambios de sistemas y a problemas de importación de los proveedores. Adquirir reactivos del extranjero se ha dificultado recientemente, por la crisis en las cadenas de suministro y por los procesos de importación.
- En algunos casos, hace falta capacitación en tutoría y mentoría de alumnos para que los investigadores tengan una mejor relación con sus estudiantes que reditúen en mejores resultados académicos.
- La cultura de seguridad y la conciencia del impacto ambiental de la investigación no tiene todavía el arraigo necesario en los investigadores y alumnos.

## Retos

- Abordar nuevas líneas de investigación acordes con las tendencias actuales (medio ambiente, energía, ciencias ómicas).
- Que la investigación en el IQ mantenga e incremente su impacto y trascendencia, actualizando sus líneas de investigación e incorporando nuevas áreas emergentes y desarrollos tecnológicos para abordar problemas químicos cada vez más trascendentes.
- Formar estudiantes capaces de realizar investigación original e independiente que contribuyan al desarrollo de la ciencia y la tecnología, resolviendo los problemas del sector químico.
- Contribuir a cerrar la brecha de género en los investigadores y los estudiantes.
- Mejorar la organización del IQ para agilizar los servicios analíticos y administrativos.
- Mantener el funcionamiento adecuado y las actualizaciones de equipos analíticos.
- Ampliar los espacios físicos para investigación para reducir el hacinamiento de los grupos de investigación.
- Diversificar las fuentes de recursos extraordinarios para financiar el mantenimiento y actualización de los equipos.
- Promover la cultura de la seguridad y del impacto ambiental entre los alumnos, así como entre los académicos.

# Propuesta

## ● Impulso a la Investigación en un entorno complejo

El impacto y la trascendencia de las contribuciones del IQ están directamente ligadas a las líneas de investigación individuales, a su originalidad, su pertinencia, su relevancia y su viabilidad. Se propone apoyar a los investigadores a mantener actualizada su línea de investigación, siempre respetando la libertad de cátedra, buscando una manera justa de medir su impacto, así como reestructurar los departamentos académicos para fomentar las iniciativas de grupo. Se proponen los siguientes puntos para lograr que el IQ mantenga su impacto y trascendencia:

1. **Actualización de las líneas de investigación e incorporar nuevas áreas emergentes.** Realizar contrataciones que cultiven alguna de las siguientes líneas sin excluir otros campos relevantes que pudieran surgir.
  - Nuevas metodologías para la síntesis y aislamiento de moléculas.
  - Síntesis, aislamiento, caracterización y predicción de moléculas funcionales y/o bioactivas.
  - Determinación de la estructura y la función de biomoléculas utilizando técnicas como RMN o criomicroscopía.
  - Diversificación de fuentes de materias primas (valoración de materiales naturales).
  - Reciclaje Químico.
  - Almacenamiento químico de energía.
  - Reacciones enzimáticas.
  - Desarrollo de nuevos métodos analíticos para detectar moléculas en mezclas complejas o para determinar sus propiedades.
  - Dinámica de procesos estructurales, reactivos y de reconocimiento.
  - Diseño y aprovechamiento del reconocimiento molecular.
  - Nuevos métodos de purificación de agua.
  - Captura y aprovechamiento de CO<sub>2</sub> como forma de combatir el cambio climático.
  - Aproximaciones teóricas a la reactividad, el reconocimiento, la excitación y la transferencia electrónica.
2. **Tecnología para la investigación.** Se propone poner a disposición de los grupos de investigación las nuevas tecnologías, a través de cursos, invitación a expertos, intercambio académico y exposición de distribuidores de las siguientes áreas: Quimiometría, Quimioinformática, bioinformática e inteligencia artificial, Síntesis automatizada y análisis *in situ*; y Crecimiento automatizado de plantas.
3. **Integración de nuevos investigadores.** Desde el año 2014 se inició un nuevo esquema para incorporar jóvenes investigadores que incluyen el proceso de selección, comité de seguimiento para los primeros años, presupuesto de inicio e integración a iniciativas internacionales. Este esquema de mentorías debe ser consolidado, mejorando el proceso de inducción, detectando problemas de manera temprana y generando información para retroalimentar los procesos de reclutamiento de nuevos investigadores.
4. **Seguimiento de talentos.** Se propone generar una base de datos de posdoctorantes nacionales y en el extranjero, a los cuales se invitará a participar en los seminarios departamentales y si el

departamento lo recomienda, se le invitará a participar en las convocatorias de plazas por obra determinada.

5. **Apoyo a la actualización de líneas de investigación.** Si se toma el inicio de una carrera académica como el promedio de edad de los graduados de doctorado, 30 años, y el final como la edad de jubilación, se puede observar que casi el 40% de los investigadores se encuentran en la segunda parte de su trayectoria. Esta población no ha contado con programas especiales como el que se tiene para los investigadores jóvenes. Se propone generar un programa para este sector co-financiando iniciativas individuales o grupales para exploración de nuevas ideas que hagan que las líneas de investigación avancen de forma importante o generen una nueva. Generalmente, en la solicitud de financiamiento para proyectos se debe demostrar experiencia y garantizar la viabilidad de la propuesta de investigación. Normalmente no hay financiamiento para la exploración de nuevas ideas. Esta exploración puede ser apoyo para reactivos, equipos, servicios, intercambio académico. Además, se incluirá en los criterios de evaluación consideraciones sobre el periodo de maduración de una nueva línea de investigación.
6. **Iniciativas en conjunto.** El IQ distribuye el presupuesto de investigación a los investigadores con base en su productividad promedio de los últimos cinco años. La productividad se mide a partir de una tabla de puntajes para cada producto o actividad realizada. Se propone complementar este esquema destinando parte de este presupuesto para financiar iniciativas de grupo que permitan la sinergia de proyectos y con la compra de reactivos e infraestructura en común. Este esquema permitirá un uso más eficiente de los recursos.
7. **Flexibilidad en el perfil de los investigadores.** Idealmente, los investigadores deberían realizar, permanentemente, investigación básica, aplicada, vinculación, difusión, divulgación, docencia y formación de recursos humanos. Sin embargo, esta expectativa no es realista, ya que la vida académica pasa por distintas etapas en las que se debe poner diferente énfasis en alguna actividad. Se propone que los criterios de contratación y evaluación permitan ponderar los estadios de la vida académica, brindando tiempo a los investigadores para considerar temporalmente la vinculación o la divulgación, disminuyendo el impacto en la evaluación del resto de actividades.
8. **Reestructuración de los departamentos académicos.** La vida académica y el trabajo colegiado son esenciales para la formación de alumnos y el desarrollo de proyectos de investigación. Los departamentos académicos juegan un rol principal en estos aspectos. Se propondrá una reestructuración de la composición de los departamentos, así como la creación de nuevos departamentos como Química Sustentable y Química Analítica con el personal ya contratado y que se identifique con estas áreas.
9. **Colaboración internacional.** Durante los últimos ocho años se han establecido colaboraciones fructíferas con universidades y agencias en el extranjero como las universidades de Emory, Sorbona, California, Toulouse y la agencia alemana DAAD. Esto permitió que el IQ se convirtiera en un nodo del *Berkeley Global Science Institute* y del *Centro Alemán-Latinoamericano de Investigación y Formación en Infección y Epidemiología*. Las colaboraciones que se establezcan en los siguientes años necesitan ser una iniciativa colectiva que potencie las líneas de investigación, la formación de recursos humanos y la infraestructura en los temas expuestos en el punto 1.
10. **Datos surgidos de la investigación.** Durante toda la historia académica del IQ, los datos generados se han vertido de las bitácoras a los artículos, sin ser depositados en algún repositorio que permita su análisis posterior. Una vez que un investigador termina su labor en el IQ, se pierde la

información de las bitácoras y por tanto las claves de las muestras. Durante los últimos años la Unidad de Informática del Instituto de Química (UNIIQUIM) ha buscado generar un repositorio de los datos químicos, biológicos y espectroscópicos de los productos naturales aislados en el IQ, pero el resto de los compuestos sintetizados en el IQ no se han recopilado. Se propone generar un repositorio con los datos de los compuestos sintetizados o aislados en el IQ que se alimente de manera automática al enviar muestras a los servicios analíticos con el fin de respaldarlos, y que después de la publicación de los artículos, las tesis y las patentes puedan ser cosechados y analizados por otros miembros del IQ.

## ● Actualización de las funciones de los técnicos académicos.

Durante toda su existencia, el IQ desarrolló un modelo en el que los técnicos académicos (TA) están adscritos, en su mayoría, a un equipo o un servicio analítico, a diferencia de otros Institutos donde los TA están asociados a los grupos de investigación. Sin embargo, la vida útil de los equipos, los cambios tecnológicos, la automatización y el uso directo de los equipos por los alumnos hacen necesario un cambio de modelo. A pesar de que en los últimos años se ha fomentado una evaluación más completa del trabajo de los TA, que no sólo se base en agradecimientos y servicios, sino también en la capacitación de alumnos, la participación en el sistema de calidad y en proyectos de investigación, es necesario llevar a cabo acciones concretas respecto al rol de los TA en el IQ.

1. **Normar procesos de contratación y generar criterios de evaluación.** En 2017, se aprobaron los criterios y procedimientos para la contratación y promoción de los investigadores adscritos al IQ. Una asignatura pendiente y muy relevante en la administración del IQ, es la generación de los criterios y procedimientos enfocados a los TA. El punto más importante a considerar es la contratación, que debe ser un proceso abierto y colegiado. En cuanto se tenga una plaza disponible, el Consejo Interno deberá abrir un proceso para recibir solicitudes de todas las secretarías, laboratorios o departamentos detallando sus necesidades y como un TA potenciará la investigación, los servicios, la formación de recursos humanos o la generación de recursos extraordinarios en sus áreas. Una vez que se asigne la plaza, se abrirá una convocatoria donde un comité ad hoc hará una recomendación de contratación a los cuerpos colegiados del IQ.
2. **Participación en grupos de investigación.** La integración de TA en proyectos de investigación de manera parcial o completa permitirá acelerar los proyectos, así como la formación de recursos humanos debido a la alta especialización que los TA aportarán a los grupos de investigación. Esto hará posible dar continuidad al trabajo de los laboratorios cuando los alumnos se gradúen, contribuyendo a la capacitación de los nuevos estudiantes.
3. **Participación en la formación de alumnos.** Actualmente, un grupo de técnicos académicos capacita a los alumnos en el uso directo de los equipos analíticos. Otro grupo dirige programas de servicio social o tesis. Se propone que el impacto de los TA en la formación de recursos humanos aumente con la impartición de diplomados y especializaciones organizados en el IQ.
4. **Participación en proyectos externos.** Los proyectos con la industria o con entidades externas a la universidad requieren el cumplimiento de objetivos y compromisos en los tiempos establecidos en los convenios. En la mayoría de los casos, los grupos de investigación (investigador-alumnos) tienen prioridades (publicación de artículos y graduación de alumnos) que no pueden ser subordinadas a las necesidades de los proyectos externos. Es necesario crear un grupo de técnicos académicos

que se dediquen de tiempo parcial o completo a llevar a buen término los convenios que se asuman con entidades externas al IQ.

## ● Formación de alumnos que puedan enfrentar los retos actuales.

Uno de los principales retos del IQ es formar personas capaces de realizar investigación original e independiente que contribuyan al desarrollo de la ciencia y la tecnología mediante la identificación y solución de problemas del sector químico. Es necesario que los alumnos no solo tengan habilidades técnicas (ya sean experimentales o computacionales), sino que también sean capaces de plantear proyectos de trascendencia química. Además, el IQ tiene la oportunidad de impulsar la carrera profesional de químicos, brindando una especialización en aspectos técnicos, tanto en Química Analítica como en las áreas de seguridad y tratamiento de residuos. Recientemente se creó una estrategia para la formación de los alumnos que incluye un curso introductorio al IQ, así como una plataforma de cursos con una *app* asociada.

1. **Formación de los alumnos.** Se propone complementar la formación que la Facultad de Química ofrece, así como los programas de posgrados en los que participa el IQ, con cursos que desarrollen habilidades intelectuales, científicas, experimentales y técnicas, haciendo énfasis en la ética científica y el impacto ambiental. Algunas acciones que se proponen son las siguientes:
  - Formulación y defensa de un proyecto de investigación.
  - Escritura de documentos científicos (artículos, tesis y patentes).
  - Nuevas técnicas experimentales en Química.
  - Inteligencia artificial en Química.
  - Clubes de lectura de artículos.
  
2. **Formación para el emprendimiento.** Se propone que la Secretaría de Vinculación diseñe una serie de cursos que permitan, que los alumnos que deseen, iniciar una empresa a partir de ideas generadas de su proyectos de investigación, puedan contar con mentoría, capacitación en el proceso e integración a la red de incubadoras de empresas de la UNAM. Siempre respetando la propiedad intelectual del IQ y sus investigadores.
  
3. **Diversificar las opciones de contratación de los alumnos.** Es necesario que los alumnos de posgrado diversifiquen sus perspectivas laborales al finalizar el posgrado, de modo que no centren todas sus expectativas en buscar una carrera en la investigación. Para esto se propone que durante el curso del posgrado, a través de conferencias, cursos y seminarios, los alumnos del Instituto de Química se acerquen a otros campos en los que pueden desarrollarse como:
  - a. Docencia en Química.
  - b. Divulgación de la Química.
  - c. Química en órganos reguladores del Estado.
  - d. Química aplicada e Industrial.
  - e. Química legal y forense.
  
4. **Solicitud de incorporación al Posgrado de Ciencias Bioquímicas.** El IQ es sede de programas de posgrado en Ciencias Químicas (PCQ) y en Biomédicas. La mayoría de los alumnos de posgrado



están adscritos al PCQ, siendo el IQ la sede con el mayor número de alumnos del PCQ. Sin embargo, la investigación que realizan los departamentos de Química de Biomacromoléculas y de Productos Naturales necesitan un espacio apropiado para la formación de sus alumnos graduados. Este espacio es sin duda el Posgrado en Ciencias Bioquímicas. También es necesario explorar la posibilidad de participar como sede en otros posgrados.

5. **Creación de un Diplomado en Química Analítica.** El IQ se encuentra entre los centros de investigación mejor equipados del país. Cuenta con servicios analíticos bajo un sistema de calidad certificado con un grupo de técnicos altamente especializados. Esto hace del IQ el lugar ideal para que un químico pueda aprender los procesos analíticos directamente en los equipos con los TA competentes en la materia. Se invitará a los Institutos de Investigaciones en Materiales, Ciencias Nucleares, Geología, Ciencias de la Atmósfera, Geociencias y la Facultad de Química a incorporarse al diplomado.
6. **Creación de la Especialización en Seguridad y Residuos Químicos.** El número de alumnos que buscan hacer el servicio social o la tesis de licenciatura en el área de residuos químicos y seguridad se ha incrementado de manera importante en los últimos años. Alumnos de servicio social del IQ han recibido el premio “Gustavo Baz Prada” por su trabajo en el área de residuos químicos. El seguimiento que se ha hecho de los alumnos muestra que los profesionales con estas habilidades son altamente valorados en la industria. El IQ tiene la capacidad y la experiencia para generar una especialización que sea atractiva a los recién titulados aportando a la sociedad expertos en estas áreas.
7. **Consolidación de la Bolsa de Trabajo de Posgraduados en Química.** En 2020 se creó la bolsa de trabajo “Enlace Químico” con el objetivo de que los alumnos egresados de los posgrados relacionados con la Química puedan entrar en contacto con la industria, las instituciones educativas e instancias de gobierno. Este proyecto se vio alterado por la pandemia, pero ahora debe ser potenciado, proyectado en los diferentes sectores de la Universidad, así como en la Industria Química.

- **Maximizar la obtención de recursos extraordinarios.**

El IQ cuenta anualmente con un presupuesto operativo de alrededor de 23.8 millones, de los cuales 13 millones son no centralizados y alrededor de 3 millones son distribuidos entre los investigadores según su productividad del promedio de los últimos 5 años. Así, el financiamiento del mantenimiento de los equipos y su actualización depende de los ingresos extraordinarios o de fuentes externas al IQ y la universidad. De 2010 a 2016, el IQ logró obtener los recursos necesarios para construir, instalar y poner en marcha al Laboratorio de Espectrometría de Masas, el Laboratorio Universitario de Resonancia Magnética Nuclear y el Laboratorio Nacional de Ciencias para la Investigación y la Conservación del Patrimonio Cultural. A partir de ese año, el financiamiento proveniente del CONACyT se volvió más escaso y de difícil acceso. En 2017, el IQ estuvo cerca de adquirir el primer criomicroscopio de país pero el CONACyT no otorgó el financiamiento requerido, a pesar de que el IQ consiguió el 50% del financiamiento de concurrentes de la UNAM. A partir de esa experiencia, el IQ decidió generar un fondo propio a partir de recursos extraordinarios para la actualización de los equipos. En el año 2021, se adquirió el primer equipo de RMN como resultado de dicho fondo. Sin embargo, es necesario diversificar las fuentes que alimentan dicho fondo. Desde el 2015, la Secretaría de Vinculación se fortaleció con expertos en propiedad intelectual y en el enlace con el sector público y privado. El IQ ha incrementado su

presencia en foros y asociaciones de la industria química y farmacéutica. El número de proyectos con empresas y de patentes sometidas y otorgadas ha aumentado significativamente. Actualmente, existen cuatro actividades del IQ que generan recursos extraordinarios a partir de servicios y proyectos: servicios analíticos, síntesis orgánica, predicción teórica de toxicidad de pesticidas y cursos externos. Pero es necesario que el IQ se integre a cadenas de innovación y que el camino para incorporarse a estas cadenas sea claro. Para ello se proponen las siguientes iniciativas:

1. **Comités de innovación.** Para iniciar las cadenas de innovación es necesario tener un punto claro donde los investigadores y la administración del IQ decidan qué desarrollos son viables y cuál sería su impacto. Se propone la creación de dos comités integrados por expertos de la academia y la industria. Un comité estaría enfocado a evaluar moléculas con actividad biológica y otro comité en moléculas funcionales.
2. **Cerrando la brecha de la innovación.** Actualmente, en México, existe un distanciamiento marcado entre los centros de investigación y las empresas. Para remediar esta situación se propone la creación de una cadena de innovación que permita que los resultados de la ciencia aplicada lleguen a ser desarrollos tecnológicos y productos de interés para las empresas. Para crear las cadenas que permitan que los descubrimientos del IQ tengan mayor alcance es necesario hacer convenios con instancias dentro y fuera de la Universidad que permitan la evolución de los desarrollos.
3. **Proyección de desarrollos.** Desafortunadamente en México, la inversión privada en innovación es menor que la inversión pública, a diferencia del resto de los miembros de la OCDE. Esto nos obliga a buscar fuera del país asociaciones estratégicas con fundaciones y agencias que permitan incubar, exponer y comercializar los desarrollos del IQ internacionalmente. El convenio con la fundación Ximbio es el primer paso en esta dirección. Se propone llevar los desarrollos del IQ a fundaciones, plataformas e incubadoras en el extranjero.
4. **Ampliación de la cartera de clientes de los servicios analíticos.** Actualmente, los clientes de los servicios analíticos del IQ se centran en los valles de México y de Toluca, sin embargo, el proyecto "Plataforma nacional de metabolómica basada en espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear (RMN)-OMICS para la solución de problemas nacionales del sector agroalimentario" ha mostrado que es posible dar servicio a empresas de todo el país de manera eficiente. Se propone ampliar la cartera de clientes a todo el país desarrollando medios para el envío de muestras y una asociación estratégica con una empresa de logística.
5. **Desarrollo de proyectos externos.** A pesar de que los proyectos con la industria han aumentado significativamente en los últimos años, uno de los problemas que se presenta es el cumplimiento de los tiempos acordados por parte de los grupos de investigación. Para resolver este punto e incrementar el número de proyectos se propone generar un grupo de técnicos académicos para atender los proyectos, así como un camino para que más investigadores participen en nuevos proyectos (ver punto 4 de la sección de Técnicos Académicos).
6. **De cursos a certificaciones.** Debido a las transformaciones del mercado laboral, los cambios en las formas de aprendizaje y la rapidez con la que se demandan nuevas habilidades, las certificaciones especializadas competirán cada vez más con las licenciaturas y posgrados. El IQ ha desarrollado una serie de cursos para la industria que pueden transformarse en certificaciones en procesos y análisis químicos específicos. Las certificaciones pueden convertirse en una fuente importante de recursos extraordinarios.

7. **Creación de una empresa spin off.** Se explorará la posibilidad de crear una empresa a partir de los servicios de predicción de toxicidad de pesticidas con el fin de conservar el talento que se ha formado el grupo de Química y Biología Computacional del IQ, además de generar recursos extraordinarios.
8. **Sinergias con otras dependencias de la UNAM.** Las compras consolidadas de reactivos y equipos maximizan el alcance de los recursos, así como el uso compartido de equipos. Se buscará que el IQ alcance acuerdos con la Facultad de Química e Institutos para generar ahorros y ampliar la infraestructura.

## ● Reorganización administrativa para optimizar servicios y procesos.

Una administración eficiente debe garantizar las condiciones óptimas necesarias para realizar investigación por lo que para alcanzar esta eficiencia se proponen los siguientes puntos:

1. **Designación de funcionarios.** El primer acto de cada administración es la designación de funcionarios, proceso que debe ser transparente y profesional. Esto se puede lograr haciendo explícitos los criterios utilizados para la selección de este personal. A continuación se describen los criterios con los que se designará al Secretario Académico, Secretario Técnico, Secretario Administrativo y los Jefes de los departamentos académicos. El objetivo es contratar funcionarios con experiencia que enfrenten una curva de aprendizaje lo más corta posible permitiendo la continuidad de los procesos académicos-administrativos y la reducción de errores en procesos esenciales.
  - a. **Secretario Académico.** La tarea a la que se debe dar prioridad para determinar la designación es la evaluación de académicos involucrada en los procesos de contrataciones, recontrataciones, definitividades, promociones y estímulos. De esta manera, además de lo dispuesto por el artículo 11 del reglamento interno del IQ, para ser Secretario Académico se requerirá haber sido miembro del Consejo Interno o de alguna comisión dictaminadora de la UNAM y sería deseable que haya sido Jefe de Departamento con éxitos en el fomento de la vida académica y la construcción de iniciativas en conjunto.
  - b. **Secretario Técnico.** En este caso, la prioridad será que los servicios analíticos tengan un servicio continuo y de calidad. Por lo que además de lo dispuesto en el artículo 15 del reglamento del IQ se solicitará que la persona que ocupe la Secretaría Técnica tenga experiencia en la administración de laboratorios, en mantenimiento preventivo o correctivo y en algún sistema de calidad. Sería deseable que haya mostrado liderazgo en la implementación y organización de servicios.
  - c. **Secretario Administrativo.** Se busca que los procesos administrativos sean optimizados y eficientes de manera significativa. Así, la persona designada para la Secretaría Administrativa deberá cumplir el artículo 15 del reglamento y además, mostrar experiencia en sistemas de mejora continua de procesos administrativos, conocimiento profundo de herramientas informáticas y la formación de equipos de trabajo eficientes.
  - d. **Secretario de Vinculación.** Se considera que actualmente la Secretaría de Vinculación está encabezada por una persona profesional en el área y no es necesario cambio.

- e. *Jefes de Departamentos Académicos*. Para esta designación se seguirán los requisitos del artículo 19 del reglamento del IQ, más la experiencia en acciones de fomento a la vida académica y participación en iniciativas de grupo. Se buscará establecer una duración máxima del encargo.
2. **Reestructuración de las jefaturas de sección de la Secretaría Técnica.** Actualmente, de las ocho técnicas analíticas disponibles en el IQ, cuatro de ellas cuentan con jefaturas de sección (resonancia magnética nuclear, cromatografía, espectrometría de masas y rayos X). El objetivo de estas jefaturas ha sido mantener los equipos y sus servicios funcionando. Sin embargo, en los últimos años, las funciones y tareas de la Secretaría Técnica se han multiplicado por lo que una reestructuración permitirá brindar de manera más eficiente los servicios. Se propone que las funciones de las cuatro jefaturas de sección sean redistribuidas de la siguiente forma:
- Infraestructura científica.* Técnico académico dedicado de tiempo completo a atender el mantenimiento preventivo y correctivo de todos los equipos analíticos del IQ.
  - Sistema de Calidad.* Técnico académico dedicado a mantener las certificaciones de los servicios analíticos, laboratorios nacionales, universitarios y del CCIQS.
  - Servicios internos y externos.* Técnico académico dedicado a dar seguimiento al ingreso de muestras y entrega de resultados. También será responsable de coordinar la capacitación de alumnos.
  - Proyectos externos.* Técnico académico dedicado a coordinar con la Secretaría de vinculación los proyectos externos.
3. **Agilización de los procesos administrativos utilizando tecnologías de la información.** Actualmente, los procesos administrativos siguen caminos híbridos, en papel y en electrónico, haciendo difícil el seguimiento por parte del usuario (investigadores, técnicos o alumnos). Se busca hacer una migración completa al uso de herramientas digitales para agilizar todos los procesos, permitiendo entre otras cosas consultar el estatus de los procesos en tiempo real. Esta implementación implica la capacitación continua tanto de usuarios como del personal administrativo. Además, *todo el personal que se contrate en la Secretaría Administrativa deberá comprobar experiencia y formación para las funciones que van a realizar.*

Además, se realizarán gestiones para reducir la carga administrativa para los académicos, como las siguientes:

- Acelerar la incorporación del IQ al CVU de la UNAM.
  - Implementar la firma electrónica y el sello digital en los trámites académicos y administrativos.
  - Buscar la transferencia de información entre las plataformas SIAFweb y SIC.
4. **Comunicación efectiva con la comunidad.** Uno de los problemas que la comunidad expresa es la falta de comunicación. Se propone mejorar los canales para comunicar de manera más efectiva o eficiente tomando en cuenta todas las generaciones que integran al instituto. Además, se generarán protocolos para comunicar casos específicos como emergencias, accidentes, ingreso de nuevo personal, salida de personal, reconocimientos y actividades académicas.
5. **Reactivos e insumos para la investigación.** En los últimos dos años la adquisición de reactivos e insumos provenientes del extranjero se ha visto afectada debido a la crisis de las cadenas de suministro, a las restricciones de exportación de algunos países y a los trámites de importación mexicanos. Se propone diversificar la cartera de proveedores incluyendo empresas mexicanas y

explorar la posibilidad de sintetizar algunas materias primas en el Instituto o en alguna dependencia de la UNAM.

## ● Espacios, infraestructura y seguridad.

Las preocupaciones cotidianas de la administración del IQ involucran, entre otras, el funcionamiento de la infraestructura básica, de los equipos analíticos, la seguridad de los laboratorios y el espacio para el trabajo de los grupos de investigación. A continuación se desglosan las propuestas en estos temas.

1. **Infraestructura básica.** El edificio original del IQ tiene casi 50 años de antigüedad por lo que es necesaria la actualización de su infraestructura básica. Es urgente realizar el reemplazo del cableado eléctrico del edificio. También es necesario el cambio del drenaje de los baños del mismo edificio. Se propone generar un sistema de seguimiento a la infraestructura básica para su mantenimiento continuo.
2. **Infraestructura científica.** El mantenimiento continuo y la actualización de los equipos científicos son críticos para el avance de la investigación del IQ. Es necesario contar con un técnico académico encargado de manera exclusiva del programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos (ver punto anterior). Además, se debe consolidar el fondo de recursos extraordinarios para la actualización de los equipos. También se propone formar un comité de infraestructura científica que opine sobre las condiciones de los equipos, su mantenimiento y el final de su vida útil.
3. **Normatividad de Laboratorios Nacionales y Universitarios.** Se solicitará a cada Laboratorio Nacional y Universitario con sede en el IQ que someta al Consejo Interno, lineamientos que contemplen de manera clara las rutas para solicitar servicios puntuales, en lote y proyectos a largo plazo. Cada laboratorio contará con un comité que evaluará la pertinencia de los proyectos a largo plazo, así como el funcionamiento de los servicios. También cada laboratorio deberá contar con algún sistema de calidad.
4. **Comité técnico del IQ.** Se propone generar un comité coordinado por el Secretario Técnico e integrado por los jefes de sección, encargados de Laboratorios Nacionales y Universitarios con sede en el IQ, el CCIQS, e investigadores con amplia experiencia en infraestructura científica para atender la planeación y evaluación de los laboratorios y sus servicios.
5. **Búsqueda de espacios.** Aumentar el espacio para el trabajo de los grupos de investigación es uno de los principales retos del IQ. La mayoría de los investigadores comparten laboratorio, lo que impide el crecimiento de sus grupos de trabajo. Desde hace 3 años se sometió el proyecto de un nuevo edificio en la sede CU del IQ, el cual ha sido ratificado cada año. El objetivo a largo plazo es que cada grupo de investigación tenga un laboratorio propio. Se propone seguir la siguiente estrategia para aumentar los espacios.
  - **Ratificar el proyecto del edificio nuevo ante la Secretaría Administrativa de la UNAM.**
  - Reacondicionar los pocos espacios que quedan disponibles para laboratorios y cubículos, generando salones de clase en la biblioteca.
  - Contribuir a las iniciativas de descentralización de la Universidad en los campus externos.

6. **Seguridad.** La seguridad es y ha sido una prioridad en el IQ. Para la reducción de riesgos, se han contemplado 3 acciones básicas, como son: el uso adecuado del equipo de protección personal, estrategias administrativas al manipular los productos químicos y de la apropiada ingeniería. Se propone complementar las medidas de seguridad tanto a nivel administrativo como de ingeniería.
- a. *Administrativo*
- Estandarizar el almacenamiento de los productos químicos en los laboratorios de investigación.
  - Realizar capacitación y planes preventivos de acción ante emergencia química por grupo de investigación.
- b. *Ingeniería*
- Instalar extractores de aire en los pasillos de los pisos superiores de los edificios A y B.
  - Colocar iluminación de emergencia en los pasillos de los edificios, conectadas a las plantas de emergencia.
  - Reconversión del almacén de disolventes para incrementar su seguridad con disponibilidad de sistemas contra incendio y conexiones a tierra para evitar la generación de chispas por energía estática.
  - Reorientación del cuarto de hidrogenación debido a su escaso uso.
  - Actualizar los refrigeradores para almacenar reactivos, evitando el uso de equipos para uso doméstico.
  - Adquirir estantes de almacenamiento para productos químicos, con aterrizaje a tierra y charolas de contención.
7. **Impacto ambiental.** El IQ genera 20 toneladas de residuos al año, en promedio. Es necesario crear conciencia en los alumnos e investigadores sobre el impacto ambiental de su actividad científica para reusar o reducir disolventes y reactivos. Por ejemplo, una de las primeras acciones será impartir cursos a los alumnos sobre separaciones por columna cromatográfica de manera eficiente, que es una de las técnicas de separación que más residuos genera.
8. **Reestructuración de los talleres de mantenimiento y de soplado de vidrio.** Actualmente, estos talleres necesitan renovación de personal y equipamiento para cubrir las necesidades crecientes de los grupos de investigación. En el caso del taller de mantenimiento es necesario contar con un ingeniero en electrónica para reparar el equipo de laboratorio de uso diario. Se solicitará una plaza de base para este caso. Por otro lado, el taller de soplado de vidrio necesita mejorar su esquema de servicio y contar con equipo para trabajar material de cuarzo. Se buscará tener acuerdos con dependencias de la UNAM para contar con el servicio para el material de cuarzo.
9. **Infraestructura de cómputo y redes.** La actualización y ampliación de la infraestructura de cómputo del IQ son obligadas para poder lograr la optimización de los procesos en diversas áreas. Se propone ampliar la red, tanto la cableada como la inalámbrica e incrementar las herramientas computacionales para la investigación, administración y comunicación, así como, contar con una "nube" privada para cumplir con las normas de protección de datos personales de la UNAM.

## ● Igualdad de Género y ambiente constructivo.

El personal académico del IQ está integrado actualmente por 112 académicos, de los cuales 50 investigadores son hombres y 18 mujeres, mientras que en los técnicos académicos, 14 son hombres y

30 mujeres. El Consejo Interno está integrado por 3 académicas y 3 académicos, más el director y el secretario académico. La comisión dictaminadora está integrada por 4 investigadoras y 2 investigadores externos. La comisión del PRIDE está constituida por 3 académicas y 2 académicos. Las jefaturas de departamento han sido ocupadas principalmente por varones. Dos de los tres laboratorios nacionales están dirigidos por mujeres. Con estos datos es claro que el IQ tiene un rezago de paridad de género en la plantilla de investigadores, así como en las jefaturas de departamentos académicos. Se debe notar, que los cuerpos colegiados son paritarios. Para cerrar la brecha de género, se buscará aumentar el ingreso y egreso de alumnas de posgrado y capacitarlas para plantear y defender un proyecto de investigación. Además, es necesario incrementar la incorporación de investigadoras al IQ.

- **Incrementar la participación de mujeres en los grupos de investigación.** Las licenciaturas del área de Química tienen una proporción de género paritaria, pero esa relación se pierde en el posgrado. Tanto en maestría como en doctorado, más del 60% de los alumnos son hombres, mientras que menos del 40% son mujeres. Se propone que la iniciativa “Atracción de talentos en la Química” (descrita en la sección de Sociedad y divulgación) haga un énfasis especial para atraer a las estudiantes más brillantes y entusiastas a los grupos de investigación, tanto de las Facultades de la UNAM como de escuelas de todo el país y de América Latina.
- **Establecer mentorías para alumnas y posdoctorantes.** Se propone generar un programa en el que investigadoras funjan como mentoras de alumnas de doctorado y posdoctorantes para orientarlas respecto a los retos y desafíos que puedan enfrentar. Además, se buscará crear talleres para elaborar y defender propuestas de investigación.
- **Buscar la participación de mujeres en convocatorias.** Se propone generar una base de doctoras con posdoctorado, para promover su participación en las convocatorias que emita el IQ para contratación de jóvenes investigadores. Además, se explorará la viabilidad jurídica de abrir convocatorias exclusivas para mujeres.
- **Ambiente libre de discriminación, acoso y violencia.** Se buscará, junto con la Comisión Interna de Igualdad de Género del IQ, generar lineamientos para que tanto los tutores como autoridades tengan claras las acciones y actitudes que no serán aceptables en este ámbito así como el camino para denunciarlas.
- **Flexibilidad.** La pandemia mostró que la flexibilidad laboral no afecta la eficiencia, sino al contrario, fomenta la creatividad y permite buscar nuevos caminos para cumplir los objetivos propuestos. También se ha demostrado que la flexibilidad laboral es necesaria para que madres y padres puedan participar por igual en las labores del hogar y en la atención de sus hijos y familiares. Así se contribuye a la equidad de género y a la igualdad de oportunidades. Se propone crear un mecanismo para que los académicos y empleados de confianza soliciten la adecuación de sus horarios laborales o un esquema híbrido de trabajo.
- **Actualizar los procedimientos de evaluación.** Se propone hacer explícito que la integración de los comités de selección, la comisión del PRIDE y la comisión dictaminadora, tengan una integración paritaria de género. Además, los criterios de evaluación deben considerar situaciones como incapacidad temporal, maternidad o adopción, así como la atención de hijos y familiares enfermos.
- **Capacitación de investigadores en mentoría.** El IQ debe fomentar la mentoría constructiva que promueva la paciencia, la honestidad, la comunicación y la empatía de los tutores con los

estudiantes al mismo tiempo que busque el desarrollo de la disciplina, el trabajo, el rigor científico y los valores éticos. Se propone brindar capacitación a los investigadores sobre mentoría.

## ● Actualización de la Biblioteca

En todas las universidades del mundo las bibliotecas científicas han tenido un cambio importante donde su función se transformó de ser resguardo de documentos físicos a i) ser centro de recursos electrónicos para la enseñanza y la investigación, así como ii) coordinar los repositorios de documentos electrónicos. Actualmente, la biblioteca del IQ cuenta con 7 revistas en físico y 117 revistas en electrónico, y el 40% de los libros sólo se adquiere de manera electrónica. La biblioteca sigue siendo el punto inicial y final de las investigaciones del IQ pero requiere de una transformación tanto en su espacio físico como en su organización.

1. **Repositorio institucional.** Hace cuatro años entró en funcionamiento el repositorio del IQ bajo la normatividad del CONACyT. El repositorio necesita mantenimiento y actualización constante, así como cumplir con la nueva normatividad de la UNAM para su cosecha. Es preciso extender la cultura del depósito de artículos y tesis entre investigadores y alumnos. Además, es necesario discutir en la comunidad del IQ las ventajas y desventajas de la *ciencia abierta* (open access), sobre todo su financiamiento. La *ciencia abierta* parece ser una tendencia generalizada mundial e irreversible.
2. **Acervo físico.** El IQ cuenta con uno de los acervos sobre Química en papel más completos de América Latina. La suscripción electrónica del material que se tiene en físico (archivos de legado de cada editorial) no es posible por su alto costo. Se propone iniciar la digitalización del material físico para que pueda ser consultado de manera electrónica dentro del IQ.
3. **Espacio físico.** La biblioteca necesita reorganizar su acervo para generar espacio para el estudio personal y en grupo, actualizando el mobiliario.

## ● Fortalecimiento del Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable UAEM-UNAM

En 2015, se renovó el convenio específico entre la UNAM y la UAEM que contempla un máximo de duración de 20 años. El objetivo general del convenio es la consolidación del CCIQS. Los investigadores del IQ en el CCIQS tienen una alta productividad y el grupo de técnicos académicos tiene servicios muy eficientes. El crecimiento del CCIQS está limitado actualmente por el espacio y el financiamiento. Para que se incorporen nuevos investigadores es necesario primero contar con espacios de laboratorio y cubículos. Como en la sede principal, el costo de mantenimiento y actualización de los equipos se ha convertido en una presión financiera importante. El incremento del presupuesto y los recursos extraordinarios son una necesidad que debe ser atendida por ambas universidades. Además, el gasto corriente del centro resultó mayor al estimado inicialmente y es ahora una fuerte presión para la UAEM: por ejemplo el gasto de luz ronda el millón y medio de pesos anual. Por lo tanto, los gastos extraordinarios frecuentemente han sido cubiertos completamente por la UNAM. A continuación se describen las acciones que contribuirán a la consolidación del Centro.



1. **Fortalecer la línea de investigación en Química Sustentable y crear el Departamento de Química Sustentable.** Este departamento, basado en el CCIQS buscará desarrollar proyectos de investigación en Química orientada a la sustentabilidad. Las líneas de investigación estarán enmarcadas en las siguientes áreas:
  - Mejoramiento de la eficiencia energética de los procesos químicos involucrando para ello aspectos teóricos y experimentales
  - Generar conocimiento sobre la remediación de efluentes contaminantes con compuestos orgánicos e inorgánicos
  - Desarrollar fuentes renovables de energía que involucren procesos químicos
  - Reconocimiento molecular de especies con relevancia ambiental
  
2. **Fortalecer los servicios externos para generar un fondo para la actualización y mantenimiento de los equipos científicos.** La ubicación del CCIQS cerca de la zona industrial Toluca-Lerma brinda un potencial importante para la realización de servicios externos. Es necesario desarrollar ese potencial al máximo con contactos y reuniones con las empresas. Se puede colaborar en servicios externos o resolución de problemas específicos de las empresas.
  
3. **Crecimiento de la planta académica.** Actualmente, 14 investigadores del IQ en la sede CU cuentan con la posibilidad de jubilación. Se propone que dos plazas producto de jubilaciones se reubiquen al CCIQS, en un espacio resultado de la adecuación de espacios.
  
4. **Consolidar al CCIQS a través de acuerdos con la UAEM.** Tales acuerdos deben abordar los siguientes temas:
  - Creación de nuevos espacios para el trabajo experimental de los nuevos académicos de la UNAM.
  - Incrementar el personal administrativo del Centro por parte de ambas Universidades.
  - Buscar un aumento del presupuesto fijo del CCIQS por parte de ambas Universidades.
  - Integrar los servicios analíticos de la UNAM en el CCIQS al sistema de calidad del IQ.
  - Asegurar que todos los académicos de la UNAM comisionados al CCIQS se incorporen a la matrícula de profesores de licenciatura de la Facultad de Química de la UAEM
  - Mantener la infraestructura de telecomunicaciones para alumnos de posgrado para que puedan tomar clases que se imparten en CDMX sin la necesidad de desplazarse entre las ciudades.
  - Establecer protocolos claros de envío de muestras de los académicos de la UNAM en el CCIQS al IQ y para la entrega de los resultados
  - Establecer procedimientos de atención claros para seguimiento de procesos administrativos de los académicos de la UNAM que laboren en el CCIQS.

## ● Potenciar a la Unidad Mérida

El IQ busca crear la unidad Mérida dedicada, en una primera etapa, a la ciencia de datos aplicados a la Química y a la Biología a través del trabajo realizado por el Grupo de Química y Biología Computacional que forma parte del departamento de Físicoquímica del IQ. El objetivo de la unidad es hacer sinergia con diversas instituciones y entidades de la UNAM ubicadas en esa ciudad para crear un polo de desarrollo en el área de Ciencia de Datos, las Ciencias de la Computación y la Química Teórica.

1. **Búsqueda de espacios permanentes.** El IQ necesita concretar un acuerdo con la ENES-Mérida y otras entidades participantes para la construcción de un nuevo edificio de investigación, donde la unidad del IQ pueda contar con cubículos para investigadores y estudiantes.
2. **Promover la vinculación de los académicos de la unidad con el resto de los participantes del campus Mérida.** Se fomentará la integración de los investigadores a la vida académica del campus Mérida, tanto en la docencia, seminarios, proyectos conjuntos y vinculación con la industria.
3. **Planeación estratégica.** El inicio de un proyecto brinda una oportunidad inigualable para planificar a largo plazo el crecimiento. Se propone elaborar el plan de la Unidad a corto, mediano y largo plazo tanto en aspectos académicos como administrativos, considerando en algún punto el establecimiento de laboratorios.

## ● Sociedad y divulgación

Una de las grandes lecciones que nos dió la pandemia por COVID-19 es que no importa cuanto trabajo de divulgación se haya hecho por la comunidad científica, todavía queda mucho por hacer. Debemos multiplicar los esfuerzos en la divulgación de la Química, no sólo para que el público en general valore las contribuciones científicas en su vida diaria, sino también para que los ciudadanos desarrollen un pensamiento crítico y tengan elementos basados en ciencia para tomar sus decisiones. Además, es importante poner énfasis no solamente en los resultados de la ciencia, sino también en acercar al público los procesos del trabajo científico en sí mismo, para que la sociedad conozca cómo se hace la ciencia y valore la labor de los científicos. Para que el Instituto de Química contribuya a conseguir estos objetivos, se proponen los siguientes ejes de acción:

1. **Divulgación de la ciencia en plataformas virtuales.** Las tecnologías de la información y las redes sociales virtuales cada vez tienen una mayor influencia en nuestras vidas, y han demostrado que pueden ser un buen medio para hacer llegar todo tipo de contenidos a diferentes públicos. De manera inicial se propone que el Instituto de Química desarrolle series de divulgación de la química que se transmitan y promuevan a través de redes sociales como Facebook, Twitter e Instagram y el canal de YouTube del instituto. El público al que estarían dirigidas esta series, sería amplio, pero considerando que las plataformas de distribución de los contenidos, se consideraría adolescentes y adultos jóvenes, con una escolaridad de al menos tercero de secundaria, es decir con conocimientos de educación básica en ciencias. En estas series, los académicos y estudiantes del IQ, colaborarán en la elaboración y presentación de los contenidos, y los materiales audiovisuales se producirán por el área de Comunicación y Divulgación del IQ. Los dos primeros temas sobre los que se propone hacer esta series son:
  - Química en la vida diaria
  - Cómo se hace la ciencia
2. **Promoción de vocaciones científicas tempranas.** El Instituto de Química lleva 12 años cultivando un vínculo estrecho con el sistema de bachillerato UNAM. De este modo se propone dar continuidad a esta interacción, a través de las conferencias de investigadores del instituto en los diferentes planteles de bachillerato UNAM y también seguir promoviendo la realización de estancias de estudiantes de ese nivel en el Instituto de Química. Además, se propone ampliar la interacción, proponiendo la realización de concursos, como por ejemplo un concurso de videos cortos donde los

estudiantes de bachillerato expresen su visión de la ciencia en general y de la química en particular. También se propone que el Instituto de Química desarrolle materiales de divulgación, específicamente dirigidos a estudiantes de bachillerato, como una serie de videos que sirvan de apoyo al temario del sistema de bachillerato UNAM. Todo esto con el fin de que el Instituto de Química colabore en la educación científica formal de los jóvenes y también con el objetivo de despertar vocaciones científicas, lo cual se apoyaría con la colaboración de académicos del Instituto de Química, en la organización de las Olimpiadas de Química, tanto metropolitana, como nacional.

- 3. *Atracción de talentos en la Química, dentro de la comunidad universitaria.*** Una de las misiones principales del Instituto de Química es formar recursos humanos especializados en las diferentes áreas de la química, para ello, es necesario atraer a su comunidad a los estudiantes más brillantes y entusiastas posibles. El programa “Un día en el IQ” fue desarrollado justamente para promover las actividades y oportunidades que ofrece el instituto, entre estudiantes de licenciatura. Se inició de forma presencial y recientemente se tuvo que migrar a la modalidad virtual. Se propone que este programa continúe con actividades híbridas, tanto presenciales como virtuales, para lograr promover al instituto entre estudiantes tanto de la UNAM, como fuera de ella, incluyendo otras universidades metropolitanas, del resto del país y de Latinoamérica. Además, no es necesario esperar que los estudiantes estén cercanos a realizar un posgrado para atraerlos a la comunidad del Instituto de Química, sino que se promoverá su participación desde los primeros semestres de la licenciatura, para que realicen estancias de verano en el IQ.