



PLAN DE TRABAJO PROPUESTO PARA LA DIRECCIÓN GENERAL DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN QUÍMICA APLICADA (CIQA), PERIODO 2023-2028

Dr. Enrique Saldívar Guerra

ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN

El Plan de Trabajo (PT) que aquí se propone para la Dirección General del CIQA en el periodo 2023-2028 es congruente y está alineado con el Programa Institucional 2022-2024 para el Centro de Investigación en Química Aplicada (PICIQA)¹, mismo que ha sido elaborado por la comunidad científica y técnica del Centro y ha sido revisado y avalado por la Dirección de Planeación del CONACYT. El PT propuesto coincide en términos generales con las ideas y conceptos centrales del PICIQA, dado que estos se basan en los objetivos prioritarios del Centro, pero elabora sobre ellos y los enriquece con una visión personal del proponente, haciendo énfasis en los “cómo” más que en los “qué”. Cabe señalar que el PT que se presenta se ha enriquecido con la valiosa opinión de diversos miembros de nuestra comunidad.

Adicionalmente, el PT propuesto está alineado con el PECiTI (Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación 2021-2024) elaborado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024. Aunque estos documentos de planeación sólo se proyectan hasta el 2024, el PT actual considera extender las estrategias y acciones hasta el 2028, pero se propone que en el 2024 se realice un ejercicio de planeación estratégica para el periodo comprendido entre el 2025-2028, a fin de evaluar las estrategias implementadas hasta ese momento y hacer las correcciones y mejoras en las mismas que arroje dicha evaluación, plasmándolas en el nuevo plan estratégico.

En los últimos veinte años el CIQA se ha fortalecido, tanto en su infraestructura (remodelación de laboratorios y plantas piloto con equipamiento de primer nivel), como en la calidad de su planta académica que ha ganado madurez y experiencia; actualmente, la mayoría de sus investigadores pertenecen al SNI (entre el 80 y 90% dependiendo de la base que se considere). Adicionalmente, el Centro se ha enriquecido en los últimos años (2014-2019) con la incorporación de 25 investigadores jóvenes del programa Investigadoras e Investigadores por México quienes, aunados a los investigadores jóvenes que se han contratado para remplazar al personal jubilado en las plazas convencionales existentes, constituyen la generación de remplazo de las generaciones que fundaron y consolidaron al Centro. Además, el CIQA se caracteriza por mantener en su actuar un excelente balance entre generación de conocimiento científico básico y ciencia aplicada/desarrollo tecnológico. Finalmente, el Centro posee capacidades en áreas aparentemente inconexas, química y ciencia y tecnología de polímeros y materiales, y agrotecnología apoyada en biociencias, pero que combinadas adecuadamente representan una oportunidad única ya que pueden generar soluciones a diversos problemas interdisciplinarios técnicamente complejos como los que afrontamos actualmente en México, tales como el encapsulado de nutrientes para cultivos o la generación de nuevos herbicidas más amigables con el ambiente.

El quehacer del CIQA se inscribe en un entorno mundial cada vez más complejo e interconectado, con balances ecológicos frágiles y recursos limitados que demandan soluciones a los problemas básicos de alimentación, salud, abasto de energía, manufactura y movilidad que sean robustas, sostenibles y cuidadosas del medio ambiente y de los derechos humanos de toda la población.

¹ Accesible en

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5658367&fecha=18/07/2022#gsc.tab=0



Es útil recurrir al concepto de megatendencias, mencionado en el PICIQA, para entender, de manera sobresimplificada, cómo el complejo entorno mundial está definido por poderosas tendencias globales (denominadas megatendencias) de carácter social, económico, ambiental, tecnológico y político, que interactúan entre ellas y afectan todas las esferas del quehacer humano. En el aspecto demográfico, la población mundial presenta una tendencia creciente que alcanzará un pico de unos 10.4 miles de millones de habitantes hacia 2080, para después empezar a declinar lentamente según las proyecciones de organismos internacionales compendiados por las Naciones Unidas (ONU). Sin embargo, durante el periodo ascendente (al menos los siguientes 50 años), se generarán fuertes presiones de demanda de recursos naturales (agua en primer lugar), alimentos y energía, las cuales causarán estrés sobre los ecosistemas y sobre el medio ambiente, lo que a su vez impulsará la economía circular y los procesos de reciclado de todo tipo de materiales. La transición de energías basadas en combustibles fósiles a energías renovables también provocará enormes tensiones económicas, de infraestructura y de abasto. En medio de este panorama, será difícil mantener y/o mejorar la salud y el bienestar de la población, así como disminuir la desigualdad. Si bien este es un análisis muy simplificado, deja ver el entramado complejo de problemáticas e interacciones en el entorno mundial en el que estará inserto el CIQA en las próximas décadas. Estas megatendencias también se aplicarán en nuestro país con ciertos matices en algunas áreas, dada la gran diversidad de entornos económicos, culturales y ambientales que aquí se tienen. Tanto el entorno mundial como el nacional son factores fundamentales al definir los planes para un centro público de investigación como el CIQA, que puede y debe contribuir a la solución de varias de las problemáticas asociadas a dichos entornos en concierto con otras instituciones de investigación y desarrollo tecnológico tanto nacionales como internacionales.

Por otro lado, el rumbo del país y de su quehacer científico ha cambiado sustancialmente en los últimos cuatro años, privilegiando la atención de problemas nacionales que se pueden atacar con enfoques científicos y tecnológicos.

Con estas consideraciones, el CIQA está en una situación ideal para aprovechar al máximo las habilidades y experiencia de su personal científico y tecnológico, así como de su infraestructura para contribuir a la solución de los problemas nacionales.

En este contexto es relevante el análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) del CIQA, el cual se puede consultar en el PICIQA, a fin de direccionar las estrategias en forma tal que puedan aprovecharse al máximo sus fuerzas y oportunidades para atacar de forma más efectiva la problemática nacional e internacional en los campos de conocimiento de CIQA, así como disminuir sus debilidades y protegerse en la medida de lo posible de las amenazas del entorno. Sin el ánimo de repetir enteramente el contenido del FODA, es conveniente destacar y resumir los puntos más relevantes del mismo y complementarlos con otros puntos importantes que pudieron no haberse considerado en su elaboración. En las fortalezas destacan la plantilla integrada por investigadores muy experimentados y con profundo conocimiento de sus áreas, así como un grupo importante de investigadores jóvenes con conocimientos complementarios y de vanguardia, respaldados por un equipamiento e infraestructura sólidos y avanzados, “de primer mundo”. Aunque no se menciona en el PICIQA, hay que incluir en las fortalezas del Centro la eficiente maquinaria administrativa que se ha desarrollado a través de los años, con personal competente, experimentado y responsable. En las oportunidades se señalan principalmente el contar con dos laboratorios nacionales (de materiales gráficos, LNMG, y del sector automotriz, LANIAUTO) y ser subsede de otro (Laboratorio Nacional de Micro y Nanoflúidica, LABMYN), y la identificación de problemas sociales que pueden ser abordados con las capacidades del CIQA. Cabe añadir una oportunidad no identificada en ese análisis, ya mencionada en párrafos anteriores, que es la sinergia entre



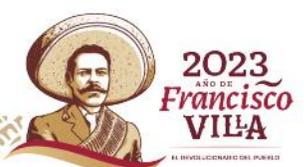
las áreas de ciencia y tecnología de polímeros y la de agrotecnología que ya ha empezado a dar frutos significativos pero que aún tiene un enorme potencial para crecer y dar resultados. Similarmente, la experiencia de CIQA en la vinculación con la industria y el resurgimiento de ésta después de la pandemia y ante la expectativa del *nearshoring*, constituyen una oportunidad única para incrementar la vinculación con la industria con todos los beneficios técnicos y económicos que esto conlleva. En cuanto a las debilidades, destacan como más importantes la evaluación individualizada del desempeño que desalienta el trabajo colaborativo y la existencia de múltiples líneas de investigación, que se originan de una falta de articulación entre investigadores. Finalmente, se destacan en las amenazas las eventuales disminuciones presupuestales para la ciencia y la tecnología debido a cambios negativos en las condiciones económicas.

PLAN DE TRABAJO

Para elaborar el PT propuesto para la Dirección General del Centro, se han identificado **6 ejes de trabajo** para regir su actividad en los próximos años. Estos ejes (ver Tabla 1) se basan en las funciones sustantivas del Centro que son la investigación básica y aplicada, la vinculación con el sector productivo y las comunidades, la formación de recursos humanos de alto nivel en los campos de conocimiento del CIQA y la difusión y divulgación de la ciencia. Adicionalmente, se identifican operaciones o aspectos dentro de los ejes que corresponden a los procesos operativos y administrativos de los recursos humanos y materiales que afectan transversalmente la labor conjunta de la Institución, procesos sin los cuales no es posible realizar en forma efectiva sus funciones sustantivas.

TABLA 1. EJES DE TRABAJO CIQA PERIODO 2023-2028
1. Consolidación de las capacidades científicas del centro, tanto en sus recursos humanos, como en su infraestructura
2 Orientación de la investigación y el desarrollo tecnológico hacia áreas prioritarias de investigación para atacar retos globales y problemas nacionales aprovechando las fortalezas del CIQA
3 Vinculación efectiva con los sectores social y productivo
4 Formación de recursos humanos de excelencia en los niveles de posgrado
5 Divulgación y difusión de la ciencia y la tecnología y del quehacer de CIQA a todos los niveles de la población
6 Consolidación de una cultura institucional democrática, equitativa, participativa y de máximo aprovechamiento de recursos en un marco de austeridad responsable y rendición de cuentas

1) Consolidación de las capacidades científicas del centro, tanto en lo que se refiere a sus recursos humanos (RH), como su infraestructura y equipamiento. Dentro de las estrategias generales en este eje, para la consolidación de los RH del Centro se deberán mejorar los procesos de selección de personal científico y administrativo así como apoyar al personal académico y administrativo en su promoción, favorecer el trabajo interdisciplinario en forma colectiva, tanto dentro de la institución como con el personal de otros centros de investigación y universidades, fortaleciendo la capacitación del personal en áreas complementarias (habilidades suaves). Para la consolidación de la infraestructura científica que contempla este eje, se propone mejorar el aprovechamiento de toda la infraestructura disponible, favorecer su mantenimiento, e impulsar el uso de herramientas informáticas y bitácoras electrónicas. Adicionalmente, se procurará el uso remoto por usuarios externos cuando esto sea posible.





Se enuncian enseguida las acciones concretas que corresponden a este eje y a sus estrategias generales:

1.1. Se creará un programa de monitoreo, capacitación y actualización técnica en áreas clave del personal técnico y de investigación (incluyendo investigadoras/es por México) con tres objetivos complementarios: 1.1.1) Favorecer su incorporación y ascenso en el SNI; 1.1.2) Promover la difusión del conocimiento científico en revistas con riguroso arbitraje con factor de impacto en casas editoras de reconocido prestigio, intentando evitar la tendencia a pagar por publicar en aquellas revistas de tipo *open access* que tiendan a hacer revisiones menos estrictas y que estén en riesgo de adquirir características depredadoras y, 1.1.3) Promover la capacitación del personal administrativo con el objetivo de aumentar sus capacidades en el ejercicio de sus funciones

1.2. Dada la importancia cualitativa y cuantitativa de la plantilla de jóvenes Investigadoras/es por México en el CIQA (25), se implementará una estrategia y un programa de desarrollo profesional, en concurso con el área de RH, que coadyuve a la consolidación de sus carreras dentro de la institución y que favorezca, en su momento, su incorporación a la plantilla de personal de base del CIQA, aprovechando las plazas liberadas por jubilación de personal. Un programa similar se implementará para el personal técnico con doctorado que se interese en la carrera en investigación.

1.3. Se trabajará con el Área de Recursos Humanos para incrementar las habilidades suaves o blandas (*soft skills*) en todo el personal (administrativo, técnico y de investigación), fomentando el trabajo en equipo, la comunicación efectiva, el servicio al cliente y la atención al detalle, entre otras. Se tiene ya un avance considerable en el Centro en lo que toca a ética e integridad (otra habilidad suave), pero también se continuará reforzando ésta.

1.4. Se retomarán los seminarios académicos tanto con personal interno como con invitados externos. Éstos últimos han perdido continuidad por la pandemia del COVID-19, pero se deberán reorganizar en forma sistemática y establecerse en forma permanente con ciclos anuales bien definidos.

1.5. Se buscará fortalecer las capacidades científicas y de infraestructura en nuestras áreas de competencia en temas de vanguardia como: manufactura aditiva, *Big Data*, inteligencia artificial (*machine learning*) y manufactura 4.0. Adicionalmente, se procurará la contratación de personal con especialidades diferentes a la química, como lo son los matemáticos y especialistas en informática .

1.6 Se creará un grupo de trabajo, dentro del Comité de Investigación y Vinculación, que se encargue de monitorear el estado de la infraestructura (equipos) clave del centro, a fin de planear su actualización y eventual remplazo en forma ordenada. Ejemplos de este tipo de equipos son los espectrómetros de resonancia magnética nuclear (RMN), y los diversos tipos de equipos de microscopía electrónica (ME), entre otros.

1.7 Se buscará consolidar y fortalecer grupos de trabajo con conocimientos y habilidades claves transversales para nuestro Centro, existentes y nuevas, tanto de caracterización (por ejemplo RMN y ME), como de herramientas para la investigación (inteligencia artificial, simulación, etc.).

1.8. Se consolidará la implementación y uso del Sistema de Gestión de Equipos (SGE), mediante el cual se definirá un plan de mantenimiento para los equipos, dando prioridad a los de mayor uso para atender las demandas de investigación y de servicios del CIQA.



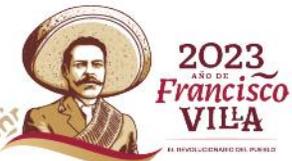
1.9. Utilizando el SGE se promoverá también el uso remoto de equipos (con las precauciones pertinentes para evitar daños a los mismos) por parte de personal de investigación perteneciente a otros centros de investigación y universidades, a fin de gradualmente hacer realidad la operación de laboratorios virtuales que incrementen el aprovechamiento de la infraestructura científica del país y que aminoren las carencias que en este aspecto padecen localidades remotas o poco favorecidas. Asimismo, se buscará la reciprocidad en este punto, para que el personal de investigación del CIQA pueda hacer uso en forma remota de infraestructura científica de instituciones en otras localidades del país.

Este eje está alineado principalmente con el Objetivo Prioritario 1 del PICIQA que indica el “Desarrollar conocimiento científico de frontera directa o potencialmente aplicable a atender retos globales y solucionar problemas nacionales en favor de los mexicanos en los campos de la química, polímeros, materiales, biotecnología, energía, medio ambiente, recursos naturales y disciplinas afines”.

2) Orientación de la investigación y el desarrollo tecnológico hacia áreas prioritarias de investigación (API) para atacar retos globales y problemas nacionales aprovechando las fortalezas del CIQA. Como estrategia general, se fortalecerán las líneas de investigación del CIQA que continúen siendo pertinentes (ver Tabla 2) y se generarán otras orientadas a cubrir los temas relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU y a los temas definidos en los PRONACES. Esto se podrá lograr mediante proyectos financiados internamente (además del posible financiamiento externo) y con una filosofía de trabajo interdisciplinario. Para ello se lanzarán convocatorias internas orientadas a favorecer estas temáticas. Las áreas prioritarias de enfoque serán la salud (e.g. sensores biológicos, entrega controlada y dirigida de fármacos), producción de alimentos (desarrollo de nuevas estrategias de manejo, incluyendo conservación poscosecha, y adopción de nuevas tecnologías sostenibles para optimizar los procesos de producción y mejorar la productividad del agua, del suelo y de los recursos energéticos), cuidado del ambiente (reciclado mecánico y químico de plásticos de desecho, desarrollo de polímeros biobasados y biodegradables y remediación de agua), energía limpia (materiales para celdas fotovoltaicas, celdas de combustible, en particular de hidrógeno, y baterías de litio), así como el apoyo a las empresas productivas del Estado (Pemex y “Litiomex” en su momento) en las áreas de competencia del CIQA. En la cláusula anterior, entre paréntesis, se han identificado algunas temáticas que constituyen fortalezas del CIQA ilustrativas, pero no limitativas, en las que ya se trabaja o se ha trabajado, aun incipientemente, y que deberán ser consolidadas.

TABLA 2. LÍNEAS PRINCIPALES DE INVESTIGACIÓN ACTUALES *
Síntesis precisa de polímeros. Vía radicales libres, radicalica con desactivación reversible, catálisis de coordinación, ROP, policondensación, etc.
Polimerización heterogénea
Síntesis de nanocompuestos y nanomateriales inteligentes
Polimerización de monómeros biobasados
Reciclado mecánico primario y postconsumo de plásticos
Reciclado químico de polímeros (pirólisis y despolimerización)
Modelado matemático de procesos químicos
Materiales optoelectrónicos
Biomateriales y aplicaciones en medicina
Desarrollo de mezclas, compuestos y nanocompuestos poliméricos
Agroplasticultura
Agricultura de precisión

* cuya pertinencia futura deberá someterse a escrutinio por grupos colegiados





En este eje, se deberá aprovechar la experiencia y conocimiento acumulados por décadas en el CIQA y orientarlos para transitar a los nuevos retos que se definen en las API. Se promoverán enfoques que permitan hacer una transición suave de la química basada en el petróleo a la química basada en recursos naturales renovables; para pasar—de las refinerías a las biorefinerías; de los plásticos, elastómeros y polímeros provenientes de fuentes no renovables, a sus contrapartes biobasadas, diseñadas para degradarse en tiempos relativamente cortos y controlados; y del uso de las gasolinas y otros combustibles fósiles a las baterías de litio, celdas solares y celdas de combustible, etc. Igualmente, se aprovechará la experiencia y conocimiento existente en el Centro en el reciclaje mecánico de residuos plásticos y la pirólisis de residuos plásticos y biomasa (interacción áreas agro y áreas químicas e ingeniería química), entre otros métodos de reciclado y/o reuso. Otras temáticas que constituyen tendencias científicas relevantes deberán incorporarse gradualmente al Centro mediante capacitación y/o incorporación de investigadores jóvenes; por ejemplo, inteligencia artificial, manufactura aditiva, materiales inteligentes y química sostenible en general.

Este eje también corresponde al Objetivo Prioritario 1 del PICIQA mencionado en el eje anterior. Las acciones concretas que se implementarán serán las siguientes.

2.1 Se crearán grupos de trabajo con expertos en las **API** del Centro que evalúen, orienten y enriquezcan los proyectos en esas temáticas y que permitan hacer sinergia y armonizar los enfoques y conocimientos de las generaciones de investigadoras/es jóvenes y consolidados.

2.2 Con la finalidad de generar impactos más directos en la sociedad, se crearán programas estratégicos internos de líneas de investigación asociadas a los PRONACES, en los que se integrarán grupos de trabajo multidisciplinario para resolver problemas específicos relacionados con la sostenibilidad (economía circular, reciclado de materiales, análisis de ciclo de vida y análisis de impacto ambiental, entre otros).

2.3 Se creará un área de planeación que permita monitorear los avances en los programas institucionales y este PT, y dé las pautas para modificar y/o llevar a cabo los programas institucionales y realizar la planeación estratégica. Asimismo, esta área, en estrecha colaboración con la Dirección de Investigación y Vinculación y la Coordinación de Transferencia de Tecnología, será responsable de realizar o supervisar estudios de prospectiva y de la gestión del conocimiento del Centro.

2.4 Se fomentará y apoyará la colaboración con grupos de investigación de excelencia en México y en el extranjero, con énfasis en las **API**, mediante intercambios académicos, visitas, conferencias y proyectos colaborativos, a fin de elevar el nivel de competencia del Centro en las áreas clave.

3) Vinculación efectiva con los sectores social y productivo. Los indicadores del área de vinculación del Centro han sido de los más afectados en los años recientes debido a presupuestos limitados en este rubro y al escaso interés del sector privado por financiar el desarrollo de tecnología, además de las repercusiones económico-sociales que ha tenido la pandemia de COVID 19 en la industria. Esta situación afecta los ingresos propios del CIQA, reduciendo su margen de maniobra, e incide en los ingresos del personal (por incentivos y estímulos). Por ello, como estrategia general, se debe procurar el fortalecimiento de la vinculación con los sectores productivos (privados y públicos), área en la que CIQA tiene amplia tradición y experiencia, promoviendo la generación de tecnología nacional que coadyuve a disminuir la dependencia de tecnología extranjera. También, como estrategia general, se debe promover la vinculación con comunidades que se puedan beneficiar de la aplicación del



conocimiento existente en CIQA para la solución de problemas de la comunidad relacionados con las capacidades del Centro. Con este fin, se deberán desarrollar tecnologías que impacten positivamente al sector social y a comunidades. Un ejemplo de esto sería el desarrollo de agroquímicos sostenibles y amigables con el ambiente. Otro, sería el desarrollo de cultivos que puedan utilizarse en producción industrial sostenible; un caso concreto sería el del guayule para el desarrollo de elastómeros, entre otros proyectos. Estas estrategias y proyectos se deberán enmarcar y orientarse en el **modelo de la penta hélice**, en el que confluyen el gobierno, la academia, las empresas, la sociedad y el cuidado del medio ambiente para un mismo fin.

Por otro lado, una de las grandes fortalezas del CIQA es que se ha creado una cultura de protección de la propiedad intelectual, siendo actualmente el centro con mayor número de patentes per cápita en el País. Con la finalidad de que esta propiedad intelectual genere beneficios para la sociedad, se crearán mecanismos que promuevan la asimilación y transferencia de las tecnologías.

Este eje está alineado con el Objetivo Prioritario 2 del PICIQA: “Establecer procesos sistemáticos que permitan la vinculación y transferencia de tecnología, de manera que los beneficiarios puedan ser identificados y por tanto el impacto en la sociedad quede manifiesto, buscando de esta manera desarrollar investigación que contribuya al bienestar del país.”

Como acciones específicas en este eje, se proponen las siguientes:

3.1 Se capacitará, tanto al personal de vinculación como de investigación, en técnicas de presentación efectiva de capacidades y de atracción de comunidades y empresas a los servicios y proyectos que puede ofrecer el CIQA a fin de incrementar la vinculación del Centro con la sociedad y el sector empresarial.

3.2 En concordancia con el punto anterior, se reanudará el programa de visita a clientes potenciales del sector productivo, tanto privado como público, a fin de dar a conocer las capacidades del Centro e identificar proyectos potenciales. Los grupos de visita estarán integrados por personal del Área de Vinculación y por investigadoras/es con larga experiencia en los temas correspondientes, que se harán acompañar de jóvenes investigadores que de esta manera asimilarán las técnicas de negociación de proyectos. Antes de la pandemia esta estrategia rindió buenos frutos para establecer vinculación con la industria.

3.3 Similarmente, se creará un grupo de trabajo (rotativo) que visite, conozca y establezca vínculos con comunidades cercanas formadas por poblaciones con carencias diversas, que puedan beneficiarse de metodologías o tecnologías en las áreas de conocimiento del CIQA.

3.4 Se capacitará al personal de investigación para mejorar la calidad de servicio al cliente para servicios tecnológicos y en los proyectos vinculados con empresas (acción ligada a la 1.3).

3.5 Se buscará fortalecer y reanudar la relación con Pemex, que en el pasado y por varios años fue el cliente principal del CIQA vía la contratación de proyectos de I&D. Se buscarán esquemas novedosos de financiamiento para estos proyectos a fin de coadyuvar al fortalecimiento tecnológico de esta empresa productiva del Estado y a su independencia tecnológica. En la medida que sea pertinente, se buscará también el acercamiento con otras entidades productivas del Estado o áreas del sector público que se puedan beneficiar de las capacidades del CIQA.

3.6 Para facilitar las vinculaciones con el sector productivo, se crearán mecanismos para acelerar los procesos administrativos de revisión de convenios y contratos, trabajando de cerca con las áreas administrativa y jurídica del CIQA.



3.7 Para impulsar la transferencia de las tecnologías desarrolladas por el Centro, se elaborará un plan de trabajo específico para este fin, priorizando el trabajo de promoción de las tecnologías con mayor madurez tecnológica y el mayor potencial para crear este impacto en la sociedad. Asimismo, esta tarea se ligará con la gestión del conocimiento (ver acción 2.3) a fin de definir las tecnologías nuevas o en desarrollo que deban ser impulsadas por su potencial para la solución de problemas y para ser transferidas.

3.8 Se continuará colaborando con los clústeres automotrices de Coahuila y Nuevo León para aprovechar el *boom* del sector automotriz en México y seguir apoyando a nuestros clientes proveedores del sector. Dado que se espera que México se posicione como uno de los productores más grandes a nivel mundial de baterías para autos eléctricos (esto favorecido en parte por la instalación de Tesla en NL y la reconversión de líneas de producción de las ensambladoras automotrices en Ramos Arizpe), se desarrollarán líneas de investigación y capacidades para la evaluación de estos dispositivos electroquímicos para satisfacer las demandas de mejora y análisis de estos componentes.

3.9 Se fortalecerán los laboratorios nacionales existentes en CIQA (LNMG, LANIAUTO y subsele LABMYN) y se promoverá activamente su vinculación con los sectores productivos y académicos correspondientes.

3.10 Se favorecerán las condiciones para que los/las investigadores disfruten su año sabático y que a través de este mecanismo se genere una vinculación efectiva con empresas o con otras instituciones científicas en donde se realicen las estancias sabáticas.

4) Formación de recursos humanos de excelencia en los niveles de posgrado en las áreas de ciencia y tecnología de polímeros y de agrotecnología. Como estrategias generales en este eje se buscará el fortalecimiento de los posgrados existentes en CIQA y la participación en los nuevos posgrados que se están impulsando actualmente con el concurso de diversos centros e instituciones de educación; por ejemplo, colaborando regionalmente con el CIMAV, COMIMSA, UA de C, UANL y UAAAN en programas conjuntos de posgrado en las áreas de competencia del CIQA.

En la medida en que se logren resultados en el Eje de Trabajo 1 (en particular derivados de la acción 1.1), el Centro estará mejor posicionado para ofrecer cursos y formación de recursos humanos de alto nivel a la vanguardia mundial en los temas científicos y tecnológicos. Sin embargo, estas capacidades deberán complementarse con habilidades pedagógicas a fin de lograr una transmisión efectiva del conocimiento.

Este eje de trabajo está alineado con el Objetivo Prioritario 4: “Formar especialistas capaces de responder a las demandas del sector social y productivo, con habilidades y capacidades del contexto actual y global, promoviendo la visión de la nueva industria y nuevos modelos como la economía circular, proveyendo así oportunidades a los jóvenes mexicanos.”

Las acciones concretas planeadas en este eje son las siguientes:

4.1 Se buscará la actualización continua de los planes y programas de estudio (asignaturas y contenidos) a través de un nuevo impulso al trabajo colegiado en el Posgrado, el cual se considera que ha perdido *momentum* en el Centro en los últimos años.



4.2 Se capacitará a los profesores del posgrado en habilidades pedagógicas, así como herramientas modernas y/o novedosas de transmisión del conocimiento.

4.3 Se capacitará a los estudiantes de posgrado en habilidades suaves de comunicación, liderazgo, trabajo en equipo, etc. En particular, se capacitará a los estudiantes en la escritura de artículos mediante talleres para acortar el tiempo de escritura de los mismos que actualmente depende en buena medida del limitado tiempo disponible del investigador.

4.4 Se impulsará la movilidad de los estudiantes de posgrado a nivel nacional e internacional, apoyando con la gestión de la movilidad y con recursos financieros en la medida de lo posible.

4.5 Se promoverán los programas de posgrado del CIQA en grupos sub-representados de la sociedad, motivando a miembros de esos grupos a participar en los programas del CIQA y facilitándoles el acceso a los mismos.

4.6 Se realizará un plan de acción para reducir los cuellos de botella en los análisis de muestras de nuestros estudiantes de posgrado, a fin de coadyuvar en la obtención del grado académico en tiempo y forma.

4.7 Se continuará colaborando con diversas universidades, institutos tecnológicos y centros de investigación para formar recursos humanos en colaboración, compartiendo recursos y cursos entre las instituciones.

4.8 Se revisará el proceso de selección de los estudiantes de posgrado y de su acompañamiento desde su ingreso al posgrado para detectar y, en la medida de lo posible, corregir carencias a fin de incrementar la tasa de graduación.

5) Divulgación y difusión de la ciencia y la tecnología y del quehacer de CIQA a todos los niveles de la población en las áreas de conocimiento del CIQA. Como estrategias generales en este eje, se propone continuar con los diversos programas de difusión y de divulgación de la ciencia en general, y del quehacer del CIQA en particular, expandiendo los instrumentos disponibles para ello. Asimismo, se incentivará el uso de herramientas modernas de comunicación que puedan penetrar más capas de la población, generando materiales atractivos de comunicación de la ciencia. Como acciones concretas se tienen las siguientes:

5.1 Promover el conocimiento generado en el CIQA y su quehacer entre las comunidades académicas, empresariales y estudiantiles a nivel local y nacional utilizando herramientas de redes sociales, podcasts, videos, etc.

5.2 Preparar y difundir material de divulgación de la ciencia en los temas de conocimiento de CIQA en la forma de videos cortos, podcasts, entrevistas, etc.

5.3 Continuar con los programas de publicación de artículos de divulgación de la ciencia en general, y del quehacer del CIQA en particular, y expandir los instrumentos disponibles para ello utilizando tanto recursos internos como acuerdos de colaboración con editoriales y otras instituciones educativas y/o científicas.

5.4 Continuar incentivando y promoviendo la impartición de conferencias, cursos cortos, talleres y eventos de tipo *open house* para dar a conocer el Centro y divulgar la ciencia entre grupos estudiantiles, grupos empresariales y de la población en general.



Este eje responde a la alineación del PT con el Objetivo Prioritario 3, que establece: “Consolidar el posicionamiento del CIQA en la sociedad y sector empresarial, a través de una participación más activa en foros de difusión masiva y una estrategia de divulgación de la ciencia y la tecnología que favorezcan el acceso universal al conocimiento científico y tecnológico de los mexicanos”

6) Consolidación de una cultura institucional democrática, equitativa, participativa y de máximo aprovechamiento de recursos en un marco de austeridad responsable, rendición de cuentas, y de entrega de beneficios a la sociedad, acordes con la transformación del país impulsada desde el Gobierno Federal. La cultura democrática y participativa en todos los ámbitos de decisión del Centro se fomentará en un marco de respeto, mediante la formación y consolidación de órganos colegiados para la toma de decisiones en las diferentes áreas del Centro, con la participación balanceada del personal técnico y de investigación, así como del personal administrativo.

En este último eje se identifican acciones que son transversales a varios o todos los ámbitos de acción del Centro y que se propone que rijan aspectos operativos y organizativos. Dichas acciones son:

6.1 Se impulsará la creación de estímulos e incentivos alineados a la cooperación y trabajo en equipo emulando las nuevas políticas de evaluación en el SNI que atiendan a criterios humanísticos y a base de confianza y que eviten en la medida de lo posible los trámites burocráticos excesivos.

6.2 Se fomentará la inclusión de criterios para la equidad de género en la selección de personal, en particular para puestos de investigación y de jefatura. Algunas áreas ya denotan equidad de género, pero otras, en particular los departamentos académicos, aún se encuentran desbalanceadas.

6.3 Se impulsará la toma de decisiones y priorización de acciones a través de organismos colegiados en todas las áreas que afecten al personal y/o al desempeño del Centro. Dichos organismos colegiados deben integrarse con un criterio rotativo que permita que toda la comunidad participe eventualmente en las decisiones que la afecten. Estos mecanismos de toma de decisiones se harán cada vez más incluyentes y se adaptarán gradualmente a lo que señale la nueva Ley General en Materia de Humanidades, *Ciencias, Tecnologías* e Innovación .

6.4 Se procurarán nuevos esquemas de valoración del trabajo de las y los técnicos para una evaluación más justa del mismo.

6.5 Se procurará una relación constructiva y respetuosa con el sindicato y la asociación de académicos a fin de mejorar las condiciones de trabajo y de generar relaciones armoniosas que redunden en beneficios para el personal y el Centro.

6.6 Se mantendrán negociaciones con las autoridades del sector de ciencia y tecnología y de Hacienda para mejorar en la medida de lo posible las prestaciones y condiciones de trabajo.

6.7 Se creará un grupo de trabajo que defina criterios y guías que procuren la asignación más equitativa y provechosa de los espacios de trabajo disponibles. En la medida de lo posible, se acondicionarán nuevos espacios de trabajo que resuelvan las limitaciones actuales.



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA**

6.8 Se implementarán acciones para optimizar el gasto público, por ejemplo, mediante el intercambio organizado de reactivos, material de vidrio y equipos menores, o comprando reactivos y materiales en mayor volumen para reducir el costo unitario.

6.9 Se promoverán actividades de integración entre todo el personal del CIQA con la finalidad de crear entornos armónicos y colaborativos que fomenten el trabajo en equipo, la creatividad, y el bien común de la institución.

Aunque el programa propuesto está integrado por muchas acciones y puede parecer ambicioso, su realización se considera factible debido a la experiencia organizativa al interior del CIQA, así como a la calidad y experiencia de su personal administrativo, técnico y de investigación. Además, se basa en la premisa del trabajo colaborativo con el concurso de todo el personal del Centro. Con estos fundamentos, se confía en que el CIQA continuará su consolidación y crecimiento en beneficio de la sociedad y de su propia comunidad.

Dr. Enrique Saldívar Guerra