



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



5. INFORME DE AUTOEVALUACIÓN DERIVADO DEL PROGRAMA INSTITUCIONAL CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO FISCAL 2023.

RESUMEN EJECUTIVO

El Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA) se ha constituido como una organización que promueve el aprovechamiento de la ciencia y la tecnología en favor de los mexicanos, proporcionando asimismo apoyo tecnológico a las empresas, dentro del área de polímeros, materiales avanzados y procesos químicos en general, además de ser un generador de conocimientos que se traduce en publicaciones científicas, patentes y formación de recursos humanos. Los resultados de las actividades realizadas en el período enero – diciembre del 2023 en las áreas de investigación, posgrado y vinculación con el sector productivo muestran en general un buen comportamiento, aunque si bien se ha ido reactivando la situación económica del País, derivada de la pandemia de SARS-CoV-2 (COVID-19) aún se presentan algunos rezagos debido a ésta.

Para el alcance de las acciones comprometidas por el CIQA, al cierre del año 2023 contó con 228 personas, de las cuales, 165 son personal científico y tecnológico, 36 corresponden al personal administrativo, 6 mandos medios y superiores; además como parte del personal científico y tecnológico se contó con la participación 21 investigadores e investigadoras por México comisionados por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT). En este mismo período, el Centro contó con 98 miembros del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII): 8 con Nivel III, 20 con Nivel II, 66 con Nivel I y 4 con categoría de Candidato, esta distribución incluye tanto a personal académico del CIQA como a Investigadoras e Investigadores por México comisionados en el CIQA.

El quehacer del Centro, tuvo como base su Programa Institucional (PI), en el cual se señalan cuatro objetivos, el primero relacionado a la investigación, el segundo a la vinculación y transferencia de tecnología, el tercero a la difusión y divulgación y el cuarto a la formación de recursos humanos, estos objetivos están alineados el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Plan Nacional de Desarrollo vigentes.

Respecto al primer objetivo sobre Investigación Científica, durante el período que se reporta, los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico del CIQA, estuvieron financiados por convocatorias del CONAHCYT, de la industria privada y con fondos del propio Centro. Durante el año, se contó con la ejecución de 73 proyectos, de los cuales 19 estuvieron financiados por fondos del CONAHCYT, 8 por el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Coahuila (COECYT),



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



37 con fondos del CIQA a través de su convocatoria interna y 9 por la industria y otros entes de financiamiento. Además, se realizaron acciones encaminadas al cumplimiento de los tres indicadores que se consideran en su desempeño: Proporción de Proyectos de Ciencia y Tecnología enfocados a atender Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y/o Programas Nacionales Estratégicos (Pronaces), Proporción de Proyectos de colaboración interinstitucional y el Índice de Publicaciones científicas de excelencia por investigador.

Respecto al desempeño de los indicadores del PI, el primer indicador, relacionado a los proyectos que atienden los ODS y/o Pronaces, éste se cumplió ya que, de los 73 proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que tuvo vigentes el Centro en 2023, 65 estuvieron alineados a los objetivos y programas mencionados, por lo que la meta que se tenía proyectada al 85%, se alcanzó al 89%. El segundo indicador, relacionado a la proporción de proyectos de colaboración institucional es un indicador que no se alcanzó ya que se esperaba que del total de proyectos vigentes en CIQA durante el año, el 50% tuviera una participación con otras instituciones y solo el 12 % contó con esta participación. Es importante destacar que se deben generar las condiciones para que los investigadores e instituciones busquen la coparticipación, favoreciéndose a través de reglas que permitan la evaluación de éstos, aun cuando los recursos y resultados se compartan. Además de aprovechar las acciones que el Sistema Nacional de Centros Públicos de Investigación (SNCPI) está generando, a fin de poder alcanzar el cumplimiento de ésta meta. Finalmente, con respecto al indicador 3, de las 114 publicaciones científicas del Centro, 76 corresponden a publicaciones en el cuartil 1 y 2 correspondientes a un total de 70 investigadores, alcanzándose la meta al generar 1.09 publicaciones de este nivel por investigador, de una meta proyectada que se tenía de 1 por investigador.

Para el objetivo 2 del PI, enfocado a la vinculación y transferencia de tecnología, se relata brevemente lo alcanzado. El primer indicador, Porcentaje de proyectos de desarrollo tecnológico e innovación que lograron incrementar su madurez tecnológica, que consiste en identificar los desarrollos tecnológicos que presentan un TRL de 4 o mayor, respecto a las tecnologías que son evaluadas en el año para conocer su potencial comercial, la meta alcanzó un 108% al ser una meta acumulada respecto a un 77 % que se tenía programado. En este mismo tenor, de la maduración de las tecnologías y su relevancia en poder generar una incidencia en la sociedad, el segundo indicador de este objetivo, tiene como fin monitorear el desempeño de los desarrollos en el transcurso de los años, a fin de conocer si éstos van incrementando su maduración, ponderando un mayor valor aquellas que tienen un mayor nivel de madurez. Este indicador alcanzó la meta de 109% respecto a lo programado de 79%.

En tanto que el indicador tres relacionado a este objetivo que se refiere a la proporción de ingresos generados por vinculación con las empresas en el año, el



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



cual considera el monto de ingresos facturados por prestación de servicios tecnológicos, asistencia técnica y desarrollo de proyectos de I+D+i en el año, ésta se cumplió en un 0.11. En 2023, el CIQA facturó un total de 25.17 millones de pesos respecto a un presupuesto fiscal para este mismo año de 225.7 millones de pesos.

El objetivo 3 del PI, que se refiere a la difusión y divulgación, tiene como métrica los indicadores de atención a personas de la sociedad, los eventos masivos, y a fin de conocer el posicionamiento del Centro, se evalúa el número de empresas atendidas en el año con respecto al año anterior. En el caso del primer indicador, el personal científico y tecnológico del Centro, atendió un total de 8,628 personas, lo que significó un total de 52 personas per cápita, por lo que, esta meta se alcanza un cumplimiento del 204%. El siguiente indicador, sobre eventos masivos, se tuvo un alcance del 126% respecto a la meta planeada, al haber atendido 89 eventos masivos. Para el alcance de estos indicadores, el CIQA impartió conferencias, pláticas, seminarios, realizó visitas guiadas y talleres y participó en eventos especiales organizados por la Secretaría de Educación y el Gobierno del Estado de Coahuila. El tercer indicador de este objetivo, se alcanzó el 241% al haber atendido a un total de 558 empresas, un 7 % más que el año 2022 en tanto que la meta se había establecido en un incremento del 2.4%.

En el objetivo que tiene como fin la formación de recursos humanos, el cuarto del Programa Institucional, el CIQA continuó con las actividades de los 4 programas de posgrado. Los indicadores que miden este objetivo, van desde la tasa de variación de alumnos graduados respecto al año anterior, la formación en habilidades complementarias para los estudiantes de los programas del Centro, y la capacitación que el Centro brinda a grupos sub-representados de la sociedad en los temas de competencia del CIQA. Al respecto del cumplimiento, de la variación de alumnos graduados en Programas del Centra, no se alcanzó el cumplimiento ya que en el año 2022 se graduaron 32 en tanto que para el 2023 solo se llegó a 23, en tanto que la tasa de crecimiento que se esperaba era del 7.14. En este año, el CIQA graduó a 5 estudiantes de doctorado y 9 de maestría en Tecnología de Polímeros, 3 en la maestría en Agroplasticultura y 6 de la especialidad en Química Aplicada.

El indicador que promueve la formación de los alumnos en otros temas y que mide la capacitación en temas transversales respecto al número total de alumnos, ya que se capacitó a casi la mitad de los 130 alumnos (0.45) respecto a una meta comprometida de 0.14. El tercer indicador de este objetivo, el del índice de personas de grupos sub-representados capacitados, alcanzó un cumplimiento del 50%, al haber solamente 5% de personas pertenecientes a grupos sub-representados del total de personas capacitadas por personal del CIQA.



5.1 INFORME DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVO DEL PECITI Y DEL PROGRAMA INSTITUCIONAL DEL CIQA

I. Aportaciones del CIQA al Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTi)

El PI del CIQA, se planteó alineado al PECiTi, de tal manera que las metas alcanzadas a través de su implementación aportaran al cumplimiento de los compromisos establecidos en el programa sectorial. En la siguiente tabla, se pone de manifiesto la alineación de los cuatro objetivos estratégicos del PI del CIQA con los correspondientes del PECiTi.

Objetivo PECiTi	Objetivo PI CIQA
2.- “Alcanzar una mayor independencia científica y tecnológica...”	1.- “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, medio ambiente, recursos naturales y disciplinas afines”.
3.- “Articular a los sectores científico, público, privado y social en la producción de conocimiento...” 4.- “Articular las capacidades de CTI asegurando que el conocimiento científico se traduzca en soluciones sustentables a través del desarrollo tecnológico e innovación...”	2.- “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”.
5.- “Garantizar los mecanismos de acceso universal al conocimiento científico, tecnológico y humanístico y sus beneficios, a todos los sectores de la población, ...”	3.- “ 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”.
1.- “Promover la formación y actualización de especialistas de alto nivel en investigación científica, tecnológica y socioeconómica que aporten...”	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”.



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



A continuación, se describen las acciones de cada uno de los objetivos del PI que se realizaron y que aportan al cumplimiento del PECiTI.

Objetivo estratégico 1 del Programa Institucional del CIQA: Investigación

El Centro desplegó estrategias y acciones a fin de que los proyectos que se desarrollaron tanto a nivel científico como tecnológico estuvieran en su mayoría alineados al cumplimiento de los ODS, Pronaces y las temáticas que se impulsan en el PECiTI el cual se cita "...con el fin de contribuir al logro de los ODS de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas, entre los que se encuentran: garantizar una educación de calidad, una vida sana, el acceso al agua y la energía, tomar medidas urgentes contra el cambio climático, así como lograr la seguridad alimentaria". En el año 2023, de los 73 proyectos de I+D+i que CIQA tuvo vigentes, 65 atendieron algunas de éstas temáticas. Como otra estrategia que apoya este objetivo, el Centro otorgó mediante la convocatoria interna de proyectos, fondos para financiar 20 proyectos de investigación científica, en tanto que otros 17 de corte tecnológico que iniciaron en el año 2022, finalizaron a mitad del año que se reporta. Estos 37 proyectos, todos enfocados a atender necesidades de los ODS, Pronaces o los ejes temáticos prioritarios.

De manera más específica, en el Centro, se realizaron acciones que permitan identificar líderes de grupos de las temáticas de energía, salud, seguridad alimentaria y agro que promuevan iniciativas para atender las necesidades de estos sectores y poder de esta manera incidir de una manera más expedita, generando conocimiento y tecnologías que las atiendan. Además, con el mismo propósito, se realizó una identificación de infraestructura de acuerdo a éstas áreas temáticas.

A fin de garantizar que la investigación que se genera sea de frontera, tal y como señala en el objetivo 2 "... Impulsar la generación de conocimientos de vanguardia sobre la base de la cooperación..." el CIQA buscó que las publicaciones que se realizan sean de excelencia, para tal caso, 76 de las 114 publicaciones del año 2023, se realizaron en revistas de cuartil 1 y 2.

Objetivo estratégico 2 del Programa Institucional del CIQA: Vinculación y transferencia de tecnología

Al respecto del PECiTI, este señala en su objetivo 3, "Articular a los sectores científico, público, privado y social en la producción de conocimiento humanístico, científico y tecnológico, para solucionar problemas prioritarios del país con una visión multidisciplinaria, multisectorial..." además de señalar en el objetivo 4, "Articular las capacidades de CTI asegurando que el conocimiento científico se traduzca en soluciones sustentables a través del desarrollo tecnológico e innovación...". A fin de realizar acciones que promuevan estos objetivos, el CIQA en su objetivo estratégico 2, se planteó mejorar la vinculación del Centro con la sociedad, así como promover



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



el aprovechamiento del conocimiento generado en favor de la población mexicana y atender sus necesidades, reconoce que para alcanzar esto, se requiere generar un modelo que aproveche las capacidades del interior a través de procesos sistemáticos, que le permitan generar aprendizaje y una mejora continua.

Además, en los procesos de vinculación, se está buscando la integración del modelo de innovación mexicano y la incorporación de la pentahélice a fin de que la investigación y desarrollo tecnológico se haga con un foco totalmente en las necesidades identificadas.

Entre las estrategias y acciones desplegadas para tal fin, se puede señalar la integración de carpetas tecnológicas que permiten identificar el conocimiento generado en favor de una necesidad y usuarios identificados. Además, el CIQA realiza reportes que permiten identificar si este conocimiento generado resuelve en la realidad algún problema al utilizar la metodología QuickLook que consiste en realizar investigación primaria con usuarios potenciales de estas tecnologías. Además, del reporte que genera este tipo de investigación, se genera una cédula semi cuantitativa en el que se consideran factores relevantes para la toma de decisiones sobre continuar o no los desarrollos planteados.

La evaluación del nivel de madurez de las tecnologías, es otra acción relevante, que además de conocer el nivel de desarrollo, permite la integración de carpetas tecnológicas de acuerdo al TRL (Technology Readiness Level). Durante este año, se integraron 21 carpetas tecnológicas. Asimismo, el CIQA colaboró en la integración de tecnologías al Observatorio de Propiedad Intelectual y Transferencia Tecnológica el cual le da al CONAHCYT visibilidad de los desarrollos de los centros públicos de investigación. El CIQA, al cierre de año 2023, cuenta con 33 tecnologías en esta plataforma.

También, en el tema de vinculación, se ha buscado articular a los sectores científico, público, privado y social en la producción de conocimiento, generando canales que permitan entender las necesidades a fin de que los servicios que ofrezca el Centro beneficien a diferentes sectores de la población.

Objetivo estratégico 3 del Programa Institucional del CIQA: Difusión y divulgación

Las estrategias realizadas en favor de este objetivo del CIQA y que promueven el objetivo del PECiTI en el que se debe "...garantizar los mecanismos de acceso universal al conocimiento científico, tecnológico y humanístico y sus beneficios, a todos los sectores de la población, ..." lograron a través de eventos de difusión y divulgación, que en este año alcanzaron los 89, se atendiera a un total de 8,628 personas. Para alcanzar estas metas, se realizó un plan anual en el que se desplegaron actividades en las que participaron el personal científico y



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



tecnológico del CIQA y que fueron desde talleres, pláticas, visitas extramuros y guiadas, webinaros, elaboración de audiovisuales y un programa de publicaciones de divulgación enfocados a distintos sectores como son el educativo, la sociedad en general y algunas con foco en el sector productivo a fin de garantizar el posicionamiento de la cartera de servicios tecnológicos ofertados por el Centro.

Además, este objetivo, busca acercar el quehacer del CIQA a la sociedad, a la vez que promueve los mecanismos a través de los cuales se entienda el quehacer de la institución a la vez que se promueve la alfabetización en estos temas a las y los mexicanos.

Objetivo estratégico 4 del Programa Institucional del CIQA: Formación de recursos humanos

El cuarto objetivo que el CIQA se planteó fue el de “Formar especialistas capaces de responder a las demandas del sector social y productivo, con habilidades y capacidades del contexto actual y global...” en tanto que, en el PECiTI, se plantea “...promover la formación y actualización de especialistas de alto nivel en investigación científica, tecnológica y socioeconómica...” Durante el 2023, inició el análisis de la pertinencia de los programas que oferta, Doctorado y Maestría en Tecnología de Polímeros, Maestría en Agroplasticultura y Especialidad en Química Aplicada. Además, a fin de cumplir su meta en el tema de proveerles habilidades y capacidades del contexto actual y global, se les ha ofrecido cursos en materias transversales que fortalezcan su formación y que les permita tener un enfoque humanista y que sean promotores del cuidado al medio ambiente, por ello el CIQA capacitó en estos temas complementarios al 45% de sus estudiantes, buscando que esta meta vaya en incremento en los siguientes años.

Finalmente, en este tema de formación, a fin de poder compartir el conocimiento de expertise de los investigadores y estudiantes, se capacitó a grupos sub representados. En este año 2023, el grupo con el que nos vinculamos fue el de personas con discapacidad visual.

En el ejercicio de revisión de las oportunidades que se encuentran y las fortalezas para implementar el Programa Institucional y así poder generar acciones pertinentes al PECiTI, a continuación, se despliega el resultado del análisis realizado:



	Fortalezas	Áreas de oportunidad (retos internos)	Oportunidades
Objetivo 1	1. Personal altamente calificado y especializado. 2. Infraestructura especializada. 3. Porcentaje de investigadores en el SNI. 4. Contar con programas de posgrado que fortalecen los proyectos de I+D+i. 5. Pertinencia de las líneas de investigación con las áreas prioritarias de la sociedad identificada por el CONAHCYT. 6. Reconocimiento del CIQA en su área. 7. Contar con laboratorios nacionales: Laniao y LNMG. 8. Fuerte vinculación con el sector académico.	1. Enfocar el alcance en la temáticas de la investigación para enfrentar las problemáticas identificadas en la sociedad. 2. Promover proyectos transdisciplinarios enfocado a la atención de los problemas identificados. 3. Promover las publicaciones en revistas no open access.	1. Aprovechar las nuevas temáticas que promueven la competitividad del sector productivo del norte del País. 2. Fortalecer la colaboración con el gobierno e instituciones académicas en el tema de agroecología. 3. Identificar la problemática regional para poder atenderla. 4. Identificar grupos de productores agrícolas a fin de atender sus necesidades.
Objetivo 2	1. Personal altamente calificado y especializado. 2. Infraestructura especializada. 3. Contar con laboratorios certificados y acreditados. 4. Fuerte vinculación con el sector productivo y académico. 5. Amplia cartera de clientes. 6. Oferta de programas de capacitación.	1. Identificar personal que tenga conocimiento y capacidades en la vinculación. 2. Promover la vinculación con el sector social. 3. Actualizar la pertinencia y costos de los servicios que ofrece el Centro a través de sus laboratorios. 4. Identificar la pertinencia de los desarrollos tecnológicos con las necesidades de la sociedad.	1. Promover la vinculación con las PYMES para impulsar los desarrollos tecnológicos. 2. Aprovechar el nearshoring en los temas de mayor relevancia para el CIQA: litio, tema salud, automotriz y ambiental.
Objetivo 3	1. Personal altamente calificado y especializado. 2. La especialidad en el conocimiento que genera el CIQA. 3. La experiencia en la divulgación y difusión y contar con un área que promueve estas actividades. 4. Contar con un medio propio, CIQA Comunica. 5. Contar con presencia en diferentes medios como: podcast, youtube, y otras redes sociales.	1. Fortalecer la capacitación en lenguaje ciudadano. 2. Impulsar la asistencia en foros de participación ciudadana. 3. Promover la participación en foros por diversos canales de difusión.	1. Promover vinculación con organismos que promuevan canales de comunicación con grupos sub representados. 2. Fortalecer el posicionamiento del CIQA como organizador de eventos que impulsen la C y T. 3. Aprovechar a los exalumnos para difundir el quehacer del Centro.
Objetivo 4	1. Personal altamente calificado y especializado. 2. Infraestructura especializada. 3. Reconocimiento de los posgrados a nivel internacional. 4. Vinculación con instituciones que atienden a grupos sub representados. 5. Pertinencia de las líneas de investigación con las temáticas del sector productivo y académico. 6. Programa interno de becas.	1. Vinculación con otras instituciones académicas para fortalecer la capacitación en temas transversales. 2. Actualización de los planes de estudio de acuerdo a los estudios de mercado. 3. Seguimiento periódico que permita evaluar el avance de los objetivos de las tesis a fin de incrementar la eficiencia terminal sobre la tasa de graduación. 4. Eficientar el proceso de admisión de alumnos. 5. Capacitación a los investigadores en temas pedagógicos.	1. Gestión que permita incrementar el número de becas otorgadas por el Conahcyt. 2. Promover la vinculación con la industria en el otorgamiento de becas a estudiantes de licenciatura. 3. Fortalecer la vinculación con instituciones académicas nacionales y en el extranjero.

II. Cumplimiento del Programa Institucional del Centro de Investigación en Química Aplicada

El Programa Institucional del CIQA, está conformado por cuatro objetivos institucionales, el primero relacionado a la investigación, el cual busca que la investigación que se desarrolla en el Centro promueva la atención a los ODS y Pronaces, a fin de que esta investigación redunde en generar un impacto en el bienestar de la población. El segundo se refiere a la vinculación y transferencia de tecnología, a través de este objetivo, se busca promover el modelo de innovación mexicano a través del aprovechamiento del conocimiento generado en atención a las necesidades identificadas, promoviendo una vinculación con los diferentes actores de la pentahélice a fin de enfocar de manera correcta el conocimiento. El tercer objetivo, se refiere a la difusión y divulgación de la ciencia y tecnología, a fin de fortalecer el acceso universal al conocimiento. Finalmente, el cuarto objetivo, está relacionado a la formación de recursos humanos especializados, pero también a promover la capacitación a diferentes grupos de la sociedad a fin de que como se señala en el PND, nadie se quede fuera y las humanidades, ciencias y tecnologías sean aprovechadas por la sociedad. De acuerdo a los objetivos mencionados, a continuación, se presenta el informe de actividades realizadas en el CIQA durante el año 2023.



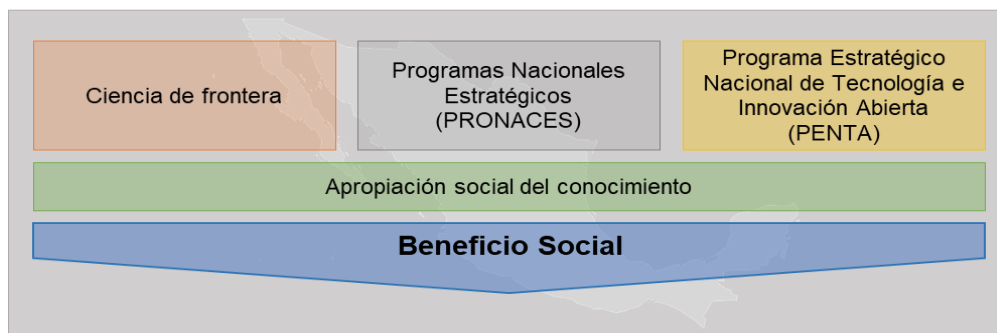
GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



Los objetivos señalados, atienden además las acciones comprometidas en el Plan Anual de Trabajo 2023 y que en la siguiente figura se resume el alcance en que se centrarán estos objetivos.



a. Investigación

El CIQA, tiene por objetivo en su Programa Institucional sobre investigación, 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, medio ambiente, recursos naturales y disciplinas afines. Para alcanzar este objetivo a continuación, se relata la situación general presentada en el tema de investigación y posteriormente el cumplimiento de los tres indicadores relacionados. Para realizar estas actividades, contó con una plantilla de 165 personas con plazas científicas y tecnológicas, además de los 21 investigadores por México adscritos al Centro y 39 pos doctorantes.

Con respecto al desarrollo de proyectos de investigación, los proyectos que estuvieron vigentes en el período que se reporta es de 73. De estos, durante el año 2023 se aprobaron un total de 30 proyectos de los cuales 10 fueron financiados de manera externa y 20 con fondos propios del CIQA. De los proyectos financiados de manera externa, 6 fueron aprobados por el Fondo Institucional del CONAHCYT (\$ 2,229,968), 4 proyectos contratados por la industria (\$1,036,663.70).

Además, el CIQA, como parte de las estrategias establecidas para impulsar el desarrollo de proyectos de impacto científico, tecnológico y social, estableció un presupuesto con recursos propios, para apoyar el desarrollo de la investigación científica y tecnológica del CIQA. Con ello se logró apoyar 20 proyectos de corte científico, de un total de 23 propuestas recibidas. En la siguiente tabla se muestran, por convocatoria, los proyectos vigentes y aprobados en el período de enero a diciembre del 2023.



Proyectos de investigación y desarrollo tecnológico vigentes en 2023 y fuentes de financiamiento

Fuente de financiamiento	Vigentes en 2023	Aprobados en 2023	Monto aprobado en 2023
Ciencia Básica	9		
Ciencia de Frontera	3		
Fondo Institucional Conahcyt		6	\$ 2,229,968.00
Fondo Institucional PENTA Conahcyt	1		
Fondo de Ciencia y Tecnología del Estado de Coahuila	8		
Otras fuentes de financiamiento: American Air Force Office of Scientific Research	1		
Vinculación directa con la industria	4	4	\$ 1,036,663.70
Total Financiamiento externo	26	10	\$ 3,266,631.70
Fondo interno, proyectos de investigación científica		20	\$ 2,000,000.00
Fondo interno, desarrollo tecnológico	17		
Total Financiamiento interno	17	20	\$ 2,000,000.00
	43	30	\$5,266,631.70

En la siguiente tabla se muestra el número de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que estuvieron vigentes en los últimos 5 años.

Proyectos de investigación y desarrollo tecnológico vigentes en 2019-2023 por fuentes de financiamiento

Fuente de financiamiento	2019	2020	2021	2022	2023
Financiados por Conahcyt y otras agencias	53	45	59	38	28
Financiados por el Sector Industrial	17	7	6	3	8
Proyectos internos CIQA	16	17	20	24	37
Total	86	69	85	65	73

Como parte del seguimiento de los indicadores del Programa Institucional del CIQA, a continuación, se muestra el avance de los indicadores relacionados al tema de investigación.

De los 73 proyectos vigentes en el CIQA durante 2023, 65 atendieron alguna temática de los ODS y/ o Pronaces, con lo cual la meta comprometida en el



Programa Institucional vigente se cumplió en un 89% en tanto que la meta comprometida era del 85%. De manera específica en relación a los proyectos que atendieron algún ODS, el 72% de los proyectos atendieron tres objetivos: el que tuvo mayor representación fue el 9, de Industria, innovación e infraestructura (27.5%), el 3 de Salud y bienestar (23%) y el 2, de Hambre Cero (21.5%). De esta manera se muestra el cumplimiento del primer indicador comprometido en el PI que se refiere a la Proporción de Proyectos de Ciencia y Tecnología enfocados a atender ODS y/o Pronaces, al alcanzar un porcentaje de cumplimiento del 121 %.

Proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que atendieron los objetivos de desarrollo sostenible

Objetivos de desarrollo sostenible	Número de proyectos
11 Ciudades y comunidades sostenibles	2
12 Producción y consumo responsable	4
13 Acción por el clima	2
2 Hambre cero	14
3 Salud y bienestar	15
6 Agua limpia y saneamiento	2
7 Energía asequible y no contaminante	7
9 Industria, innovación e infraestructura	18

En tanto que, de estos mismos 65 proyectos vigentes en el CIQA durante el año 2023, 39 atendieron alguna temática de los Pronaces, destacando principalmente las siguientes temáticas: energía y cambio climático, salud, y seguridad humana. Como se puede observar en las tablas relacionadas a la atención a los ODS y los Pronaces, las principales temáticas de los proyectos, giran en torno al tema agroecología, salud, agua, energía y lo que corresponde a los materiales poliméricos que se utilizan en el sector industrial y que permiten generar innovación en éste.

Proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que atendieron los Pronaces

Pronaces	Número de proyectos
Agentes tóxicos y procesos contaminantes	7
Agua	3
Energía y cambio climático	9
Salud	8
Seguridad humana	8
Soberanía alimentaria	4



Respecto al cumplimiento del segundo indicador, proporción de proyectos de colaboración interinstitucional, éste no se alcanzó, ya que se tenía una meta comprometida para que el 50 % del total de proyectos estuviera en colaboración con otras instituciones y solo se alcanzó el 12%. Al respecto, si bien se hicieron los esfuerzos para alcanzar este número, aún faltan estrategias que se implementarán en el siguiente año a fin de aprovechar el Sistema Nacional de Centros Públicos de Investigación (SNCPI) y la colaboración con otras instituciones académicas a fin de poder alcanzar el compromiso establecido.

El tercer indicador relacionado a la investigación es el índice de publicaciones científicas de excelencia por investigador, éste tuvo un nivel de cumplimiento del 1.09, en tanto que la meta comprometida era de 1 publicación por investigador. Este indicador, proviene de las 76 publicaciones en cuartil 1 y 2 que se tuvieron en este año, respecto al total de investigadores del CIQA, 70.

Journals con más de una publicación durante 2023

Journal	Número de publicaciones
Cellulose	2
Heliyon	3
International Journal of Biological Macromolecules	2
Journal of Applied Polymer Science	6
Journal of Molecular Structure	2
Journal of Photochemistry & Photobiology, A: Chemistry	2
Journal of Polymers and the Environment	3
Materials	2
New Journal of Chemistry	3
Optical Materials	2
Plants	3
Polymer Bulletin	3
Polymers	4

Finalmente, en el tema de investigación de excelencia a continuación, se muestran las revistas con mayor factor de impacto en que los investigadores del CIQA publicaron durante el período que se reporta. Cabe señalar que en revistas con factores de impacto mayor a 8, se tuvieron 6 publicaciones.



Journals con factor de impacto mayor a 8 en que se publicó en 2023

Journal	Factor de impacto
Separation and Purification Technology	8.6
Sustainable Production and Consumption	12.1
International Journal of Biological Macromolecules	8.2
Chemosphere	8.8
Carbohydrate Polymers	11.2
International Journal of Biological Macromolecules	8.2

INDICADORES DEL OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA INSTITUCIONAL

Indicador	Fórmula	Meta	Meta alcanzada 2023	% Cumplimiento
Proporción de Proyectos de C y T enfocados a atender ODS y/o Pronaces.	$\left(\frac{\text{Número de proyectos de IDEI en el año n que atienden retos y problemáticas de los ODS y/o Pronaces}}{\text{Número total de proyectos de IDEI en el año n}} \right) * 100$	85.00	89.04	105%
Proporción de Proyectos de colaboración interinstitucional.	$\left(\frac{\text{Número total de proyectos de IDEI en el año n que cuentan con la participación de al menos otra institución}}{\text{Número total de proyectos de IDEI en el año n}} \right) * 100$	50.00	12.33	25%
Índice de Publicaciones científicas de excelencia por investigador.	$\frac{\text{Número total de publicaciones científicas en cuartil 1 y 2}}{\text{Número total de investigadores.}}$	1.00	1.09	109%

b. Vinculación y transferencia de tecnología

El objetivo planteado en el Programa Institucional en el tema de la Vinculación y Transferencia de Tecnología es 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. Sin embargo, la insuficiencia de convocatorias para el financiamiento de



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico han contribuido a una reducción en los resultados comparados con los de años anteriores. Se han buscado convocatorias internacionales, sin embargo, el centro no ha podido ser beneficiario de este tipo de recurso. También se ha buscado realizar transferencia con el sector privado, aún se está en pláticas con una empresa interesada en la transferencia de nuestra tecnología.

Debido al alto nivel de riesgo que se tiene al invertir en este tipo de proyectos, históricamente, las principales fuentes de financiamiento han sido las agencias gubernamentales, principalmente el CONAHCYT, o en algunos con coparticipación de las empresas o bien las empresas que contratan proyectos directamente financiados con sus recursos. En el año 2023, se mantuvo vigente el único proyecto PENTA que ha sido aprobado al CIQA. Dicho proyecto tiene un monto aprobado de 3.9 millones de pesos aportados por el fondo y 2.6 provenientes de fondos concurrentes, el cual concluyó el segundo semestre del 2023. Por otra parte, paulatinamente se ha ido retornando a la normalidad después del largo periodo de restricciones derivadas de la pandemia, lo que ha permitido gradualmente retomar la vinculación e interacción presencial con personal de empresa y clientes a niveles pre pandemia. Asimismo, la capacitación que imparte el CIQA a empresas se ha incrementado, se han reactivado los cursos presenciales impartidos en instalaciones de los clientes, adicionalmente, aunque todavía con algunas limitaciones, se ha reactivado la participación presencial del área de vinculación del Centro en algunas exposiciones y ferias para promover los servicios del CIQA en el sector industrial.

Derivado de las dificultades de vinculación con la industria provocadas por la escasez de convocatorias de corte tecnológico y por la complicada coyuntura creada por la pandemia de COVID 19 y las prácticas que se adoptaron y que han prevalecido aún después de esta situación, entre las acciones que se han establecido, se pueden señalar las siguientes:

- Contacto con clientes potenciales para proyectos y servicios mediante videoconferencias y llamadas telefónicas.
- Coordinación de cursos de capacitación del diplomado en plásticos y de Webinars *vía online*.
- Impartición de cursos a la industria.

Además, se mantiene la alta actividad de promoción de servicios y proyectos con clientes potenciales, la cual ha tenido buenos resultados y ha permitido la reactivación de servicios, proyectos y cursos durante el 2023, lo que ha permitido el cumplimiento del parámetro relacionado al incremento en la atención a empresas respecto al año anterior, el cual se podrá observar más adelante en la tabla de indicadores. Paulatinamente, las actividades presenciales en el CIQA han



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



ido retornando a la normalidad, lo que ha permitido retomar las actividades de vinculación de manera gradual y empezar a promover la interacciones con personal de las empresas que son clientes del CIQA, y se espera que se incremente la participación en los servicios de análisis y pruebas de laboratorio y de asistencia técnica, y que poco a poco se vuelvan a ofrecer los servicios que permitan al CIQA generar los ingresos facturados que complementan los ingresos propios comprometidos.

Como proyecto relevante en el año 2023, se puede señalar el inicio de la maestría que se ofrece el Centro a la empresa Comex, la cual se desarrolla a través de sesiones virtuales y presenciales: Este programa, tiene como propósito que los estudiantes, empleados de la empresa resuelvan problemáticas identificadas en ésta a través de los trabajos finales de titulación. Este proyecto de capacitación, generó recursos para el Centro por un monto de 990 mil pesos durante el año.

En el tema de transferencia, el Centro continua con la evaluación a fin de poder realizar una selección de los desarrollos que tienen mayor potencial comercial a través de la metodología Quicklook, que permite el acercamiento a usuarios potenciales a fin de identificar si las propuestas realmente resuelven un problema en mercado. Además, se han conformado carpetas tecnológicas, a fin de tener una documentación organizada de acuerdo a los niveles de TRL, lo cual además pone de manifiesto de una manera más clara, los siguientes pasos que deberían seguir los desarrollos tecnológicos.

Por otra parte, el CIQA participó en el Observatorio de Propiedad Intelectual y Transferencia Tecnológica promovido por el CONAHCYT, en el cual a través de la plataforma que se generó para tal propósito, el Centro al final del 2023, contaba con información de 33 tecnologías, de un total de 308 tecnologías registradas en este observatorio como resultado de la carga de 20 centros. A través de la plataforma del Observatorio, se realizó la evaluación de estas tecnologías, de las cuales 63 se declararon como tecnologías en disposición de transferencia, de estas, 9 corresponden al CIQA. Para realizar esta evaluación, los factores que se consideraron son: nivel de madurez de acuerdo al TRL (Technology Readiness Level), registro de propiedad intelectual, situación de transferencia, nivel de evaluación comercial, potencial comercial e incidencia regulatoria.



Tecnologías en Disposición de Transferencia del Centro de Investigación en Química Aplicada, 2023

Clave de la tecnología	Nombre de la tecnología	Campo	Descripción	Nivel madurez
CIQA-0000006	Filtro para su uso en hemodiálisis a base de nanocompuestos poliméricos.	Salud	Membrana polimérica de tela no tejida para filtros dializadores utilizados en terapias de hemodiálisis, fabricado con un nanocompuesto polimérico con nanopartículas modificadas superficialmente. Entre los beneficios potenciales se encuentran la selectividad de la membrana ya que solo retiene las toxinas necesarias descartando otras moléculas en la sangre, así mismo se destaca su efectividad mayor del 95% de remoción, disminución de costo y tiempo de la terapia y sus beneficios al medio ambiente al ser reutilizable.	TRL 5
CIQA-0000007	Detección de glifosato por Electroquimio-luminiscencia	Agroindustria	Ssensor que ayuda para la detección del glifosato, el cual es un herbicida de amplio espectro considerado como contaminante persistente ya que se ha detectado en planta, suelo y agua, fue clasificado por la Agencia Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (IARC por sus siglas en inglés), de la Organización Mundial de la Salud (OMS), como probable cancerígeno en el grupo 2A. La tecnología proporciona una opción en campo para el monitoreo del glifosato de una manera cualitativa (color) a través de un dispositivo móvil y cuantitativa mediante equipos portátiles y en tiempo real una vez que se tienen la muestra: planta, agua y/o suelo. Lo anterior con las mismas propiedades sensitivas que un HPLC.	TRL 4



CIQA-0000008	Dispositivo atrayente de TRIPS	Agroindustria	Dispositivo de liberación controlada de atrayente que en conjunto con una trampa pegajosa atrae a los TRIPS en su especie denominada <i>Frankliniella occidentalis</i> la cual es de las más comunes y recurrente en los cultivos de maíz, jitomate, algodón, fresa, cebolla, albaricoque, patata, naranja, cultivos leguminosos y decorativos en invernadero. El índice de captura es del doble que lo que existe a nivel comercial. La tecnología proporciona una opción en campo para el monitoreo y/o reducción de la plaga de TRIPS, puede ser usada como defensa para la captura masiva de los insectos ya que posee una atracción mayor que los dispositivos comerciales actuales y sus compuestos son más económicos. La duración del dispositivo es superior a 6 semanas mientras que sus equivalentes comerciales tienen una duración de cuatro semanas. Este dispositivo afecta solo a los TRIPS no afecta a organismos beneficiosos pudiéndose combinar con el control biológico y otras estrategias.	TRL 4
CIQA-0000011	Nano bactericida para patógenos en plantas solanáceas y cítricos	Agroindustria	La tecnología se refiere a una formulación antimicrobiana para enfermedades obligadas del floema, creada principalmente a base de un polifenol natural. Esta tecnología se caracteriza por ser un compuesto natural, amigable con el medio ambiente y evita que los microorganismos generen resistencia, no afecta las propiedades organolépticas ni nutritiva del fruto, su mecanismo de ataque es de doble acción, ayuda a incrementar la productividad de los cultivos, entre otros.	TRL 2
CIQA-0000013	Sistemas microencapsulados de agroquímicos y fertilizantes	Agroindustria	La tecnología presenta fertilizantes comerciales o agroquímicos que son liberados lentamente, utilizando una matriz acarreadora a base de compuestos orgánicos biodegradables que encapsulan macronutrientes como potasio, nitrógeno y fósforo.	TRL 4



CIQA-0000016	Calentadores solares a base de nanocompuestos	Industria química	Nanocompuestos poliméricos con conductividad térmica los cuales pueden ser utilizados en la producción de tubería de polipropileno para su aplicación en el sector energético, específicamente en la fabricación de calentadores solares domésticos. Se pretende sustituir los tubos de cobre y de vidrio por tubos de polipropileno. Los tubos con el nanocompuesto presentan excelentes resultados expuestos a la radiación directa. Mediante estos sistemas se permite el ahorro considerable de consumo de energía eléctrica y/o gas, lo que ayuda a disminuir el daño al medio ambiente y un considerable ahorro económico para los usuarios. Un calentador solar puede disminuir el consumo energético utilizado para calentar agua; tal disminución puede llegar a ser de hasta 50%-75% o inclusive 100% si se sustituye completamente al sistema tradicional de gas o eléctrico.	TRL 4
CIQA-0000025	Filtro antibacteriano para la descontaminación y reutilización de agua para uso doméstico	Salud	Fabricación de tela no tejida con actividad antimicrobiana, ésta tiene potencial aplicación en la fabricación de filtros para descontaminación de aguas para uso doméstico. A partir de los compuestos poliméricos se obtiene una tela con propiedades mejoradas capaz de eliminar el 80 % de contaminantes sólidos, contaminantes inorgánicos, colorantes, bacterias, hongos, virus y parásitos.	TRL 3
CIQA-0000031	Parche de alginato de calcio con NPS de ZnO que favorece la regeneración de piel en heridas en pacientes con pie diabético	Salud	Este producto ofrece el uso de una dispersión de nanopartículas de ZnO, dicha formulación se puede untar en dispositivos médicos como gasas y aplicarlas tópicamente en heridas y úlceras en pacientes con pie diabético, quemaduras o cortes quirúrgicos.	TRL 5
CIQA-0000032	Biosensor de censado de glucosa	Industria química, salud	Se proponen materiales de cuantificación electroquímica de glucosa, ácido ascórbico, dopamina, ácido úrico y creatinina para la atención de enfermedades como gota, hiperuricemia y deficiencia renal crónica; en esta última aplicación, los materiales de cuantificación podrán usarse para evaluar la eficacia de los tratamientos de hemodiálisis de pacientes con insuficiencia renal crónica. Actualmente se están realizando mediciones para la creatinina. El propósito de estos materiales es integrarlos en dispositivos	TRL 3



			no invasivos que permitan una cuantificación eficiente.	
--	--	--	---	--

Los indicadores de vinculación y transferencia de tecnología que ha comprometido el CIQA en su Programa Institucional se han cumplido. El primero se refiere al Porcentaje de proyectos de desarrollo tecnológico e innovación que lograron incrementar su madurez tecnológica, el cual se refiere a los proyectos que tienen una madurez tecnológica en el nivel TRL de 4 o mayor respecto a aquellos que han sido evaluados para conocer su potencial de comercialización, indicador que fue cumplido en un 140%. El siguiente indicador se refiere a las tecnologías en proceso de maduración, éste considera a los desarrollos tecnológicos, ponderando cada uno de acuerdo a su nivel TRL, otorgando una mayor puntuación a aquellos que tienen niveles más altos, este indicador se cumplió en un 138%. Cabe señalar que estos dos indicadores se vieron reforzados en su cumplimiento dada la convocatoria interna que promovió el Centro como estrategia para fortalecer los desarrollos tecnológicos.

Tecnologías del CIQA con TRL 4 o mayor

Clave de la tecnología	Nombre de la tecnología	Campo	Nivel madurez
CIQA-0000006	Filtro para su uso en hemodiálisis a base de nanocompuestos poliméricos.	Salud	TRL 5
CIQA-0000031	Parche de alginato de calcio con NPS de ZnO que favorece la regeneración de piel en heridas en pacientes con pie diabético	Salud	TRL 5
CIQA-0000007	Detección de glifosato por Electroquimioluminiscencia	Agro	TRL 4
CIQA-0000008	Dispositivo atrayente de TRIPS	Agro	TRL 4
CIQA-0000009	Catalizadores heterogéneos en la síntesis de biodiesel	Energía	TRL 4
CIQA-0000012	Acolchados con nanopartículas repelentes a plagas	Agro	TRL 4
CIQA-0000013	Sistemas microencapsulados de agroquímicos y fertilizantes	Agro	TRL 4



CIQA-0000014	Almidón termoplástico funcional	Medio ambiente	TRL 4
CIQA-0000015	Inductor de crecimiento y acumulación de carbohidratos en agave	Agro	TRL 4
CIQA-0000016	Calentadores solares a base de nanocompuestos	Energía	TRL 4
CIQA-0000018	Pintura acrílica antimicrobiana	Salud	TRL 4
CIQA-0000023	Hilos fotoluminiscentes	Industria	TRL 4
CIQA-0000027	(Co)Polimerización controlada de metacrilato usando un nuevo CTA	Industria	TRL 4
CIQA-0000029	Fibras antimicrobianas	Salud	TRL 4

El tercer indicador relacionado a este objetivo, se refiere a la Proporción de ingresos generados por vinculación con las empresas respecto al presupuesto fiscal del año. Para el año que se reporta, el Centro generó recursos por un monto de \$25,174,779.56 con el ejercicio de un presupuesto fiscal de \$225, 699,155.06, por lo que el indicador se cumplió en un 100%. Respecto a la facturación del CIQA, se observa en el gráfico, que el 49 % proviene de la presentación de servicios tecnológicos, el 25% de asistencia técnica, el 15 % de desarrollos tecnológicos y el 11 % de la impartición de cursos de capacitación (Fig.1)

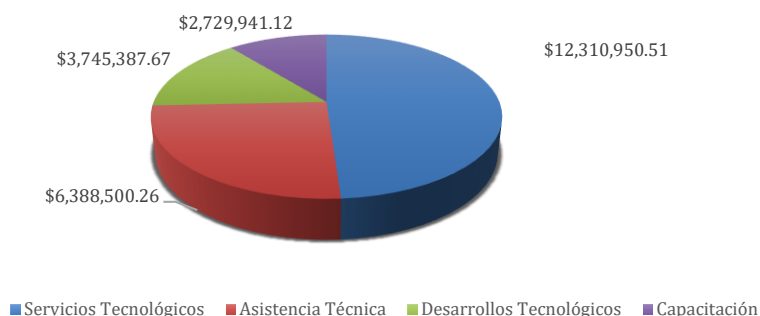


Fig.1 conformación de los recursos captados por CIQA

Finalmente, al referirnos al modelo de innovación mexicano, algunas de las tecnologías que se consideran de mayor relevancia de incidencia social se están integrando los diferentes actores de la pentahélice, sin embargo, dada la naturaleza de cada proyecto, en algunos casos la vinculación se ha hecho de una manera más fácil.



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

En otros, se tienen planteados retos de vinculación con actores relevantes que puedan aportar al propio desarrollo a través de retroalimentación para que el desarrollo sea mucho más cercano a la atención a la problemática real.

En la figura 1 presentada se observa el análisis de los elementos de la pentahélice para el proyecto del Parche con nanopartículas de ZnO para favorecer la regeneración de heridas, si bien esta tecnología en un inicio fue acotada a la



Figura 1.- Parche con nanopartículas de ZnO para favorecer la regeneración de heridas

maduración de 4 o mayor, se podría señalar que, para acelerar los procesos de desarrollo tecnológico, el modelo de la pentahélice favorece al poder identificar los actores que pueden colaborar a fin de fortalecer la tecnología y poder atender de una manera más pronta las necesidades de la sociedad mexicana.

En cada una de las figuras se presenta de manera breve los avances en la aplicación del modelo de la pentahélice para los proyectos que en este 2023 están siendo financiados con recursos propios del Centro.



Figura 2.- Biosensor para el censo de glucosa y otros elementos.

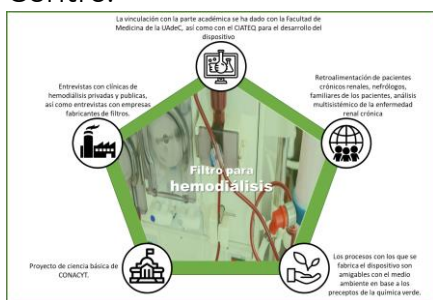


Figura 3.- Filtro para hemodiálisis

Finalmente, en el proceso de protección de propiedad industrial, el Centro se encuentra en un proceso de cambio que permita generar una estrategia eficiente a fin de que los derechos que se protejan tengan una identificación previa del usuario y/ o cliente potencia. Esto se considera que se puede fortalecer ya que al integrar los actores del modelo de la pentahélice permitirá tener una mayor retroalimentación y así poder generar tecnología con mayor pertinencia.



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

INDICADORES DEL OBJETIVO DE VINCULACIÓN Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA
DEL PROGRAMA INSTITUCIONAL

Indicador	Fórmula	Meta 2023	Meta alcanzada 2023	% cumplimiento
Porcentaje de proyectos de desarrollo tecnológico e innovación que lograron incrementar su madurez tecnológica.	(Número de proyectos que alcanzaron un nivel mayor a 4 de TRL/ Número de proyectos de desarrollo tecnológico e innovación evaluados para conocer su potencial comercial y/o generación de impacto potencial social)*100	76.9	108	140%
Tecnologías en proceso de maduración.	(Tecnologías en proceso de maduración TRL1 *1+Tecnologías en proceso de maduración TRL 2 *2+ Tecnologías en proceso de maduración TRL 3 *3 + Tecnologías en proceso de maduración TRL 4 *4 + Tecnologías en proceso de maduración TRL 5 *5 + Tecnologías en proceso de maduración TRL 6 *6 + Tecnologías en proceso de maduración TRL 7 *7 + Tecnologías en proceso de maduración TRL 8 *8 + Tecnologías en proceso de maduración TRL 9 *9)	79	109	138%
Proporción de ingresos generados por vinculación con las empresas en el año.	Suma de ingresos facturados a las empresas por concepto de servicios tecnológicos, asistencia técnica y desarrollo de proyectos de I+D+i en el año n / Presupuesto fiscal del CIQA en el año n.	0.11	0.11	100%



c. Divulgación de la ciencia

El objetivo de divulgación de la ciencia planteado por el CIQA en su Programa Institucional, tiene como alcance buscar la consolidación y el posicionamiento del Centro en la sociedad y el 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.

Durante el 2023 se realizaron diversas actividades de difusión y divulgación, con las cuales se dio a conocer al personal del Centro y a la sociedad en general las actividades de investigación, de formación de recursos humanos y de vinculación, así como las actividades sociales y culturales que se llevan a cabo en el CIQA a fin de fortalecer el posicionamiento del Centro, tanto con la sociedad como con la industria.

En el año que se reporta, se logró realizar 89 eventos de difusión y divulgación dirigidas al público en general, lo que permitió la atención a 8,628 personas a través de conferencias, pláticas, seminarios, visitas guiadas, eventos especiales y talleres. Algunos de estos eventos, a fin de estar al alcance de un mayor número de personas, se hicieron de manera virtual y otros a través de medios digitales. En la siguiente tabla se muestra los sectores que se atendieron a través de estos eventos: en el sector educativo a través de 62 eventos a 7,302 personas (85%), 19 del sector industrial con 935 personas (11%) y 8 eventos para la sociedad en general en los cuales se atendieron 291 personas (4%).

Población atendida de acuerdo al sector de la sociedad en eventos de difusión y divulgación

Sector de atención	Número de eventos	Número de personas atendidas
Educativo	62	7,302
Industrial	19	935
Sociedad en general	8	391
Total	89	8,628



El principal canal de acercamiento con la población, de acuerdo al tipo de evento son las conferencias y pláticas, ya que por esta modalidad se atendió al 49% de la población, seguida por los eventos especiales que permitieron atender al 42 %. El 6% se atendió a través de talleres y el 3 % por visitas guiadas. Además de los eventos mencionados, el Centro publicó un total de 40 artículos de divulgación, todos relacionados a las investigaciones y desarrollos tecnológicos del Centro. Finalmente, se mencionan la presencia que tuvo el personal del CIQA a través de 19 eventos radiofónicos y la elaboración de 19 audiovisuales. Posteriormente, se informará del cumplimiento de los indicadores relacionados a este tema y comprometidos en el Programa Institucional.

Población atendida de acuerdo al tipo de evento de difusión y divulgación

Tipo de evento	Número de personas atendidas
Conferencias y pláticas	4,200
Visitas guiadas	297
Eventos especiales	3,592
Talleres	539
Total	8,628

El primer indicador correspondiente al tema de divulgación y difusión, es el Índice de personas de la sociedad en general atendidas por personal del Centro, el cual fue alcanzado en un 204 % al haber atendido a 52 personas por parte del personal científico y tecnológico del CIQA respecto a la meta comprometida que era de 25 personas. Por otra parte, el segundo indicador que tenía como objetivo el número de eventos masivos entre el total del personal del Centro, esta meta se alcanzó en un 126%, al haber comprometido un total de 0.34 eventos por persona y haber alcanzado una meta de 0.43 eventos.

Durante el período de enero - diciembre del 2023 se realizaron diferentes actividades de divulgación, a través de la difusión en medios electrónicos e impresos (radio, televisión y prensa). Para dar a conocer a los niños y jóvenes las experiencias de los investigadores con la intención de motivarlos y despertar su interés en la ciencia y la tecnología, se organizaron 57 conferencias y pláticas, 13 visitas guiadas, se participó en 5 eventos especiales, entre los que destacan la Feria Internacional del Libro de Coahuila 2023 y la 3ª Semana Nacional del Conocimiento y la Innovación por el número de personas atendidas. Además, se logró la impartición de 14 talleres, eventos que, en algunas ocasiones, fueron



apoyados por el COECYT y con el apoyo de la Secretaría de Educación y Cultura del Estado de Coahuila.

Para continuar con las actividades de divulgación dirigidas a la sociedad de manera virtual, se elaboraron 19 audiovisuales, 19 radiofónicas, promovidas principalmente a través de Radio Universidad Agraria, además de CIQA Spotify. Asimismo, se publicaron 40 artículos de divulgación generando presencia principalmente en Plastics Technology México con 8 publicaciones, Ambiente plástico con 5, 4 en Revista Mundo Plástico y 4 en Aula Milenio.

Respecto al tercer indicador, el de la variación del número de empresas atendidas, se tuvo un cumplimiento que sobrepasó la meta, se esperaba un crecimiento en la atención a las empresas del 2.94, alcanzándose una meta 7.10, lo que nos da un cumplimiento de la meta del 241 %, ya que se pasó de haber atendido 521 empresas en el año 2022 a 558 en el 2023. Para alcanzar esta meta, el CIQA continuó participando en ferias relacionadas al quehacer del Centro de manera virtual y presencial, además de mantener estrategias de promoción directa con empresas y a través del uso de folletería y la promoción por redes sociales.

INDICADORES DEL OBJETIVO DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PROGRAMA INSTITUCIONAL

Indicador	Fórmula	Meta	Meta alcanzada 2023	% Cumplimiento
Índice de personas de la sociedad en general atendidas por personal del Centro.	Número total de personas que fueron atendidos en eventos de difusión y divulgación en el año n/ Personal C y T	25.65	52.29	204%
Índice de eventos masivos de difusión y divulgación de la CTI respecto del personal del Centro.	Suma del total de eventos de difusión y divulgación masiva en que participó personal científico y tecnológico en el año n / Total de personal del Centro	0.34	0.43	126%
Variación del número de empresas atendidas.	(Suma del total de empresas atendidas en el año n / Suma del total de empresas atendidas en el año n-1)-1*100	2.94	7.10	241%



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



d. Formación de capital humano

A fin de fortalecer las acciones que impulsen el PECiTI y dar cumplimiento al PAT 2023, en lo relacionado a la formación de recursos humanos, el objetivo del PI del CIQA relacionado se basó en 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. Además de impulsar a que los estudiantes se conviertan en actores que impulsen y lleven a sus comunidades los conocimientos adquiridos en el Centro, en dos vías, la del conocimiento que adquieren en la institución, pero también en la vía de que este conocimiento sea promovido en favor de las comunidades para buscar fortalecer las competencias de quienes pueden obtener beneficio con este conocimiento.

Para ello, el CIQA ofrece 3 programas de posgrado, Doctorado en Tecnología de Polímeros, Maestría en Tecnología de Polímeros y Maestría en Ciencias en Agroplasticultura, además de un programa de Especialización en Química Aplicada. Estos programas representan la oferta educativa del Centro para la formación de capital humano, en éstos se reciben estudiantes procedentes de universidades nacionales y del extranjero y de diversas regiones del País.

Como parte de su formación integral, los estudiantes reciben capacitación relacionada a la ciencia y tecnología de los polímeros y agroplasticultura por investigadores pertenecientes (en su mayoría) al SNII, a la vez que realizan actividades de investigación participando en proyectos financiados por diversos organismos y que reditúan en productos académicos de alto valor tales como publicaciones en revistas de prestigio, participación en congresos, patentes, entre otros.

Al término del 2023, se contó con una matrícula de 101 estudiantes activos que conforman las diferentes generaciones de todos los programas y el objetivo es, con base en las capacidades del personal e infraestructura del Centro, incrementar la matrícula buscando satisfacer la demanda de egresados por parte del mercado laboral regional, centros de investigación y universidades. En la siguiente tabla, se muestra la conformación de los estudiantes respecto a cada programa. Como se puede observar, el 51% de los estudiantes fueron mujeres y el 49% son hombres. Además, de destacar que el 75% de nuestros alumnos de la Maestría en Ciencias en Agroplasticultura son mujeres, y el 83 % en la Especialidad. En el Doctorado y Maestría en Tecnología de Polímeros, el 56 y 55 % son hombres y el resto mujeres.



Alumnos inscritos 2023

Programa	Mujeres	Hombres	Total
Doctorado en Tecnología de Polímeros	17	22	39
Maestría en Tecnología de Polímeros	18	22	40
Maestría en Ciencias en Agroplasticultura	12	4	16
Especialidad en Química Aplicada	5	1	6
Total	52	49	101

Durante el período que se reporta se graduaron un total de 23 estudiantes en los diferentes programas de posgrado del CIQA: 5 del Doctorado en Tecnología de Polímeros, 9 de la Maestría en Tecnología de Polímeros, 3 de la Maestría en Ciencias en Agroplasticultura, y 6 de la Especialidad en Química Aplicada. En las siguientes tablas se observa la conformación por sexo de los alumnos graduados y posteriormente su origen geográfico.

Alumnos graduados 2023

Programa	Mujeres	Hombres	Total
Doctorado en Tecnología de Polímeros	2	3	5
Maestría en Tecnología de Polímeros	5	4	9
Maestría en Ciencias en Agroplasticultura	2	1	3
Especialidad en Química Aplicada	5	1	6
Total	14	9	23

La población atendida, muestra una diversidad en el origen geográfico de los alumnos que se graduaron en los programas de posgrado, el cual está conformado por un total de 23 alumnos, de los cuales 2 son del extranjero, 9 de Coahuila, 2 de Nuevo León, y los otros 11 de diferentes estados como: Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Sonora, entre otros estados del País.

A manera de resumen, en la siguiente tabla se muestra el número de estudiantes activos y estudiantes graduados en los últimos 5 años en los diferentes programas que ofrece el CIQA.



Alumnos y graduados de los programas de posgrado del CIQA, 2019-2023

Programa	2019		2020		2021		2022		2023	
	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G
Doctorado en Tecnología de Polímeros	67	8	63	9	61	8	62	12	39	5
Maestría en Tecnología de Polímeros	52	18	47	19	47	9	49	15	40	9
Maestría en Agroplasticultura	24	7	19	9	15	3	14	4	16	3
Especialización en Química Aplicada	10	9	5	0	6	4	7	1	6	6
Total	153	42	134	37	129	24	132	32	101	23

A= Alumnos

G= Graduados

Los indicadores relacionados al objetivo de la formación de recursos humanos del Programa Institucional del CIQA se mide a través de tres indicadores que a continuación se reportan. El primero se refiere a la tasa de variación respecto al año anterior de los alumnos graduados en el cual se tuvo un número de -28.13 ya que el número de graduados del 2023 de 23 estudiantes es menor al número de graduados del año 2022, por lo que se requerían haber alcanzado un número de graduados de 30 para alcanzar la meta propuesta. En este indicador, es importante mencionar que debido a la emergencia sanitaria provocada por el COVID-19, y la limitación establecida en el CIQA para la incorporación de los estudiantes a los laboratorios durante los años previos, generó una afectación y retraso, así como el abandono de estudiantes, lo que no ha permitido el cumplimiento de estos estudiantes y el número se ha visto reducido respecto a la meta planteada

El segundo indicador se refiere al índice de alumnos capacitados en temas transversales, en éste se alcanzó una meta de cumplimiento del 321 % ya que la meta era capacitar en estos temas a 14 % de los alumnos del posgrado, pero la meta lograda fue del 45%. Finalmente, el tercer indicador, tiene por alcance capacitar a personas que forman parte de algún grupo subrepresentado, respecto al total de personas capacitadas por el CIQA. La meta comprometida se alcanzó en un 50%, ya que se había propuesto capacitar al 10% de estos grupos y el porcentaje solo llegó al 5 %.

Estos dos últimos indicadores, son nuevos para el Centro y han representado un reto, sobre todo el de los grupos sub-representados. Ya que hay que generar la dinámica que permita identificar a que grupos, les podemos acercar el conocimiento del Centro y posteriormente generar la vinculación. Una vez identificados el o los grupos, adaptar el conocimiento y las habilidades de los



investigadores y/ o técnicos que impartirán la capacitación para que éste pueda ser aprovechado por los participantes.

INDICADORES DEL OBJETIVO DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS ESPECIALIZADOS DEL PROGRAMA INSTITUCIONAL

Indicador	Fórmula	Meta	Meta alcanzada 2023	% Cumplimiento
Variación de alumnos graduados en Programas del Centro.	$((\text{Suma total de alumnos graduados en programas del Centro en el año } n / \text{Total de alumnos graduados en programas del Centro en el año } n-1) - 1) * 100$	7.14	-28.13	-250%
Índice de alumnos capacitados en temas transversales.	$\text{Número total de alumnos capacitados en temas transversales en los programas del centro en el año } n / \text{Total de alumnos del Centro en el año } n.$	0.14	0.45	321%
Índice de personas de grupos sub representados capacitados.	$\text{Suma total de alumnos pertenecientes a grupos sub representados que han sido capacitados en el año } n / \text{Total de alumnos capacitados en el año } n.$	0.10	0.05	50%