



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



## **5.1 INFORME EJECUTIVO**



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**



## DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

Como parte de las actividades sustantivas del Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO), las relacionadas con la generación de conocimiento de calidad son de particular importancia para medir el impacto del trabajo de investigación realizado año con año. La generación de conocimiento de calidad se refleja en el número de publicaciones en revistas indexadas en el JCR (Journal Citation Reports, por sus siglas en inglés), el número de proyectos vigentes y los recursos destinados a la investigación provenientes de estos. Aunque hubo algunas restricciones por las situaciones experimentadas durante el año, no se observaron variaciones significativas en los resultados comprometidos para el periodo. En particular, se publicaron 155 artículos en revistas indexadas, se tuvieron un total de 43 proyectos vigentes, de los cuales 13 fueron proyectos aprobados durante el año 2020. El total de recursos obtenidos a través de los proyectos apoyados con recursos externos durante el año 2020 fue de \$56'441,775.43 pesos. Por otro lado, durante el año 2020 se dio un proceso de consolidación de los nuevos grupos de investigación creados durante el año 2020, particularmente el grupo de inteligencia artificial y el grupo de transición energética y almacenamiento de energía, los cuales ya han estado produciendo resultados notables. En el primer caso, se estableció un plan para la fabricación de las primeras baterías de Litio, las cuales ya se han fabricado en el año 2021. En el segundo caso, se han realizado publicaciones aplicando la inteligencia artificial para el mejoramiento de imágenes laparoscópicas. Estos grupos son coordinados por las jefaturas de ciencia básica y de frontera, de atención a oportunidades nacionales, y de consolidación y desarrollo de nuevas tecnologías, las cuales gradualmente han aumentado su impacto en el quehacer científico y tecnológico del CIO. De particular importancia ha sido su participación de la elaboración del proyecto de Laboratorios Virtuales. Es también importante mencionar que desde la segunda mitad del año 2020 se estableció una serie de seminarios científicos semanales. Este tipo de seminarios tuvo mucho éxito ya que al ser virtual se pudo contar con expositores de primera línea en áreas científicas de frontera.



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**



## DIRECCIÓN DE FORMACIÓN ACADÉMICA

La Dirección de Formación Académica (DFA) se encarga de la generación de capital humano, a través de la oferta de programas de educación de posgrado de excelencia en Ciencia y Tecnología en las áreas de Óptica, Fotónica y Optomecatrónica. El cumplimiento de los indicadores CAR fue el siguiente: registramos un 100% de cumplimiento de la meta establecida del indicador de calidad de los posgrados, y logramos la meta que se tenía para el indicador de Generación de Recursos Humanos Especializados; la meta programada del número de graduados que era de 28, teniendo una meta del indicador CAR de 0.44. El indicador alcanzado fue de  $28/63=0.44$ , lográndose la meta en un 100%. Los estudiantes graduados correspondieron a 13 del Doctorado en Ciencias (Óptica), 9 de la Maestría en Ciencias (Óptica), 5 de la Maestría en Optomecatrónica y 1 de la Maestría Interinstitucional en Ciencia y Tecnología (PICYT). Al cierre del 2020, la eficiencia terminal de nuestros posgrados fue la siguiente: Doctorado en Ciencias (Óptica) 77.02%, Maestría en Ciencias (Óptica) 85.70%, Maestría en Optomecatrónica 82.75%, Maestría Interinstitucional en Ciencia y Tecnología 75%, y promedio de los cuatro posgrados 80.12%.

Durante el año 2020 seis estudiantes realizaron una estancia de especialización de entre un mes a doce meses de duración, cinco de ellos en el extranjero y uno de ellos en México. En el extranjero los estudiantes visitaron las siguientes instituciones: Real Instituto de Tecnología KTH (Suecia), Universidad Tecnológica de Troyes (Francia), Fraunhofer Institute for Applied Optics and Precision Engineering (Alemania) y Universidad de Marburgo (Alemania). Mientras que en México, visitaron la Universidad Tecnológica de Tulancingo (Hidalgo). Por otro lado, contamos con cinco estudiantes en los Programas de Doble Titulación que durante el año 2020 realizaron o realizan la estancia correspondiente en la institución del extranjero. Dos del programa CIO – UBFC (Francia) y tres del programa CIO – UD (EUA).

Al finalizar el año, se contó con un total de 177 estudiantes de posgrado de los cuales, 54 fueron nuevos ingresos del año 2020. De los 177 estudiantes atendidos, contamos con 133 estudiantes activos, 28 graduados, 6 estudiantes en suspensión y 10 bajas del posgrado.

Con respecto a las actividades de difusión y promoción de los programas de posgrado del CIO, al cierre del 2020 Sólo fue posible realizar 9 actividades (en 2019 fueron 85) debido a las condiciones de Pandemia; mientras que al cierre del 2020 se llevaron a cabo 160



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**



registros de actividades de alumnos externos (en 2019 fueron 240) o adscritos en IES externas al CIO; de este universo, 47 registros corresponden a la sede Aguascalientes y 113 a CIO León. Del total de las actividades, el 94% (150/160) se llevaron a cabo en áreas de investigación y 6% (10/160) de las actividades se realizaron en áreas de profesionalización. El programa de seguimiento de egresados se encuentra en consolidación. Se realizó un análisis de la satisfacción de los egresados a fin de tomar en cuenta la visión de los graduados en los trabajos de actualización bianual de los posgrados. Así como fortalecer el seguimiento a través del rastreo de las actividades, instituciones de adscripción e información laboral, académica y/o productiva relevante de quienes fueron nuestros estudiantes. Finalmente, en 2020 se realizó la edición número 23 del seminario nacional de PICYT, y debido a la contingencia sanitaria, se llevó a cabo de manera remota siendo anfitrión el CIO.

#### DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

En el caso de las actividades de divulgación de la ciencia, para el 2020 se habían comprometido un total de 300 actividades. A pesar de que la mayor parte de este tipo de actividades se habían planeado como actividades presenciales, la total restricción para su realización provocó que la mayor parte de ellas se realizaran de manera virtual. Hubo un total de 322 actividades de divulgación con 34,206 asistentes, por lo cual aun en este caso de cumplió con lo comprometido. De particular relevancia fue el video “ESA ESTRELLA: LA OCTAVA” donde a través de la astronomía se celebró el octavo campeonato del club León, un video con un gran número de vistas a través de las redes sociales.



## DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

En la Dirección de Tecnología e Innovación, DTI, el tema central es la transferencia del conocimiento, derivado de la investigación e ingeniería, hacia el sector productivo. Para realizar esta tarea, son 5 áreas en las que se debe mantener las máximas capacidades tanto de personal como de equipamiento:

1. Desarrollo de proyectos. Esta actividad es la de mayor importancia en cuanto a la generación de recursos propios y a la contribución del Centro hacia la industria.
2. Propiedad intelectual. Incrementar los activos de propiedad intelectual del Centro es una condicionante para que en el mediano plazo el Centro logre contar con el primer licenciamiento.
3. Capacitación. Es importante este tema ya que generalmente representa un punto de inicio para el establecimiento de colaboraciones con empresas e instituciones.
4. Servicios. Esta es la segunda fuente de ingresos y representa básicamente un flujo relativamente constante de ingreso, en tanto las condiciones del entorno económico no cambien radicalmente.
5. Desarrollo de prototipos. Se apoya al desarrollo de prototipos de acuerdo a las necesidades actuales y de aquellas proyectadas en el futuro cercano que las empresas manifiestan interés.

La evaluación de estas actividades en el 2020 es definida mediante los indicadores CAR (Convenio de Administración por Resultados) que fueron autorizados en **noviembre 25 del 2020** por el Órgano de Gobierno del CIO. Enseguida se indican los indicadores relacionados con el desempeño tecnológico del Centro. Los primeros 3 se reportan al Órgano de Gobierno y los últimos 2, a otras instancias gubernamentales como el CONACYT.

**Transferencia del conocimiento.** Este indicador está ligado a la cantidad de proyectos de base tecnológica que contribuyen con ingresos líquidos al Centro y que estuvieron vigentes durante el año 2020. Se obtuvo un desempeño del 156%, por arriba de lo esperado; sin embargo, debido a la reducción de la actividad económica, el monto por proyecto fue relativamente bajo por proyecto, cuando se le compara con años anteriores.



**INDICADOR: TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN**

(CTF: Número de contratos o convenios de transferencia de conocimiento, innovación tecnológica, social, económica o ambiental, firmados vigentes alineados al PECITI)n/( CTF: Número de contratos o convenios de transferencia de conocimiento, innovación tecnológica, social, económica o ambiental, firmados vigentes alineados al PECITI) n-1, donde n es el año.

Meta **9 = RESULTADO 1.00**

Avance al trimestre 4 **14 = RESULTADO 1.56, AVANCE 156%**

Propiedad industrial solicitada. El aspecto de protección intelectual del Centro es considerado por este indicador. Se cumplió con la meta al 100%. Este compromiso fue cumplido habiendo registrado 2 patentes y 4 diseños industriales. Los 6 productos tienen un componente de valor agregado que los hace viables en ser concedidos en el futuro cercano.

**INDICADOR: PROPIEDAD INTELECTUAL SOLICITADA**

(NSP: Número de solicitudes de patentes + NSMU: Número de solicitudes de modelos de utilidad + NSDI: Número de solicitudes de diseños industriales) n/( NSP: Número de solicitudes de patentes + NSMU: Número de solicitudes de modelos de utilidad + NSDI: Número de solicitudes de diseños industriales) n-1, donde n es el año de evaluación.

Meta **2+0+4 = RESULTADO 1.0**

Avance al trimestre 4 **2+0+4 = RESULTADO 1.0, AVANCE 100%**

Índice de sostenibilidad económica. El monto de los ingresos propios está directamente relacionado con el desempeño del indicador de transferencia del conocimiento en cuanto al ingreso captado. En este caso, se alcanzó una meta del 46% en ingresos propios. La fuerte disminución de la actividad económica tuvo efectos directos en este indicador; además, la mayoría de los proyectos con empresas fueron del tipo de pago contra entrega, quedando por cobrar cerca de 4 millones de pesos en 2021 (al término de los proyectos).



**INDICADOR: SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA**

(MIP: Monto de ingresos propios) n/( MPT: Monto de presupuesto total del Centro) n, donde n es el año de evaluación.

Meta	\$10,844,178 = RESULTADO 0.056
Avance al trimestre 4 AVANCE 45.3%	\$4,972,695 = RESULTADO 0.026,

Índice de proyectos finalizados en tiempo y forma. De los 14 proyectos vigentes en 2020, solo se pudieron finalizar 6; la meta era cerrar 6. La razón por el bajo porcentaje de este indicador se debió a la baja asistencia del personal por la existencia de la contingencia sanitaria COVID-19.

**INDICADOR: PROYECTOS TERMINADOS EN TIEMPO**

(NP: Número de proyectos terminados en tiempo y forma) n/( NT: Número de proyectos vigentes) n, donde n es el año de evaluación.

Meta	9 = RESULTADO 1.00
Avance al trimestre 4	6 = RESULTADO 0.67, AVANCE 66.7%

Índice de cursos de capacitación. Este índice muestra la actividad por capacitación a las empresas. Se tenía un compromiso de impartir 12 cursos durante el año, lo cual fue cumplido al 100%.



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**INDICADOR: CURSOS DE CAPACITACIÓN A EMPRESAS**

(NC: Número de cursos externos)  $n / (NC: \text{Número de cursos externos}) n-1$ , donde  $n$  es el año de evaluación.

Meta

12 = RESULTADO 1.0

Avance al trimestre 4

12 = RESULTADO 1.0, AVANCE 100.0%





En la Tabla 1 se muestra el resumen de los indicadores anteriores.

**TABLA 1. RESUMEN DE AVANCES DE INDICADORES CAR 2020**

Indicador	Unidad de medida (CAR)	Meta 2020		Resultado 2020		Resultado 2020, %	
Transferencia del conocimiento	NCTF n	NCTF: Número de Proyectos vigentes	9	1.00	14	1.56	155.6%
	NCTF n-1	n: Año	9		9		
Propiedad industrial solicitada	NSP n	NSP: Número de productos de Propiedad Industrial	6	1.00	6	1.00	100.0%
	NSPn-1	n: Año	6		6		
Índice de sostenibilidad económica	MIP	MIP: Monto de INGRESOS PROPIOS	10,844,178	0.056	4,972,695	0.026	45.3%
	MPT	MPT: Monto de Presupuesto total del Centro	192,641,956		194,965,669		
Proyectos finalizados en tiempo y forma	NP n	NP: Número Proyectos cerrados	9	1.00	6	0.67	66.7%
	NT n-1	NT: Número de Proyectos vigentes n: Año	9		9		
Cursos de capacitación	NC n	NC: Número Cursos externos	12	1.00	12	1.00	100.0%
	NC n-1	n: Año	12		12		